



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

**INFLUENCIA DE LA ALMENDRA, AVELLANA Y AVENA
SOBRE LA VISCOSIDAD Y CARACTERÍSTICAS
SENSORIALES DE UNA CREMA DE UNTAR A BASE DE
CAFÉ**
TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
ORDOÑEZ SEGARRA DAYANARA VALENTINA

TUTOR
ING. AHMED EL SALOUS, M.Sc.

MILAGRO – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, ING. AHMED EL SALOUS, M.Sc., docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **INFLUENCIA DE LA ALMENDRA, AVELLANA Y AVENA SOBRE LA VISCOSIDAD Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA CREMA DE UNTAR A BASE DE CAFÉ**, realizado por la estudiante **ORDOÑEZ SEGARRA DAYANARA VALENTINA**; con cédula de identidad N° 094418560-2 de la carrera **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Milagro, 29 de octubre del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“INFLUENCIA DE LA ALMENDRA, AVELLANA Y AVENA SOBRE LA VISCOSIDAD Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA CREMA DE UNTAR A BASE DE CAFÉ”**, realizado por la estudiante **ORDOÑEZ SEGARRA DAYANARA VALENTINA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

PhD. Freddy Gavilánez Luna.
PRESIDENTE

Ing. Pablo Núñez Rodríguez, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

PhD. Gustavo Martínez Valenzuela.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 26 de octubre del 2021

Dedicatoria

Este trabajo de titulación es dedicado en primera instancia a Dios, por su bendijo, inspiración y fuerza para continuar en aquellos momentos de dificultad y debilidad a lo largo de esta carrera.

A mis padres y abuelos, por su entrega de amor y sacrificio desde el primer día que empecé a estudiar.

Gracias a ustedes he llegado hasta aquí, para mí es un orgullo y privilegio ser su hija y su nieta, simplemente son los mejores.

Agradecimiento

Expreso mi gratitud y honra a Dios, por sus múltiples bendiciones dadas a mí y a mi familia, gracias por estar siempre presentes.

Mi total amor y agradecimiento a mis padres, Maritza y Marcos, por siempre confiar en mí, por dar todo para que yo pueda cumplir cada una de mis metas.

Agradezco a mi tutor, Ing. Ahmed El Salous, por guiarme en esta travesía, quien con su paciencia, dirección, conocimientos y lo principal su dispuesta colaboración, permitió que hoy concluya este trabajo.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **ORDOÑEZ SEGARRA DAYANARA VALENTINA**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre **“INFLUENCIA DE LA ALMENDRA, AVELLANA Y AVENA SOBRE LA VISCOSIDAD Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA CREMA DE UNTAR A BASE DE CAFÉ”** para optar el título de **INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, octubre 29 del 2021

ORDOÑEZ SEGARRA DAYANARA VALENTINA

C.I. 094418560-2

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Resumen	12
Abstract.....	13
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.2.1 Planteamiento del problema	15
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación de la investigación	16
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivos específicos.....	18
2. Marco teórico.....	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Bases teóricas	22
2.2.1 Cultivo de café.....	22

2.2.1.1. <i>Cultivo y producción del café en Ecuador</i>	23
2.2.1.2. <i>Variedades de café</i>	23
2.2.1.3. <i>Componentes del café</i>	24
2.2.1.4. <i>Efecto de la cafeína sobre el organismo</i>	25
2.2.1.5. <i>Proceso de industrialización del café</i>	26
2.2.2 Avena.....	27
2.2.2.1. <i>Propiedades nutritivas de la avena</i>	28
2.2.2.2. <i>Usos y productos de la avena</i>	29
2.2.3 Avellana.....	30
2.2.3.1. <i>Valor nutricional de la avellana</i>	31
2.2.3.2. <i>Proceso de industrialización de la avellana</i>	31
2.2.4 Almendra.....	33
2.2.4.1. <i>Aporte nutricional de las almendras</i>	33
2.2.4.2. <i>Industrialización de la almendra</i>	34
2.2.5 Cremas untables.....	34
2.2.5.1. <i>Proceso de elaboración de cremas untables</i>	35
2.3 Marco legal.....	36
3. Materiales y métodos.....	39
3.1 Enfoque de la investigación.....	39
3.1.1 Tipo de investigación.....	39
3.1.2 Diseño de investigación.....	39
3.2.1 Variables.....	39
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	39
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	39
3.2.2 Tratamientos.....	40

3.2.3 Diseño experimental	40
3.2.4 Recolección de datos	41
3.2.4.1. Recursos.....	41
3.2.4.2. Métodos y técnicas	43
3.2.5 Análisis estadístico.....	45
4. Resultados	47
4.1 Formulación de mayor aceptación sensorial mediante criterio hedónico	47
4.2 Viscosidad de los tratamientos en estudio.....	48
4.3 Análisis nutricional al tratamiento mejor evaluado.....	48
4.4 Análisis de los parámetros microbiológicos al tratamiento de mejor aceptación sensorial.....	49
5. Discusión	51
6. Conclusiones.....	54
7. Recomendaciones.....	55
8. Bibliografía.....	56
9. Anexos	64
9.1 Anexo 1. Proceso de elaboración de la crema de untar	64
9.2 Anexo 2. Escala hedónica para realizar análisis sensorial.....	68
9.3 Anexo 3. Análisis de varianza	68
9.4 Anexo 4. Análisis microbiológicos	71
9.5 Anexo 5. Análisis bromatológicos	72
9.6 Anexo 6. Viscosidad de diferentes sustancias	73

Índice de tablas

Tabla 1. Mezcla de los factores en estudio	40
Tabla 2. Formulación de la crema de untar	40
Tabla 3. Modelo de análisis de varianza a emplearse.....	46
Tabla 4. Promedios del análisis sensorial	47
Tabla 5. Resultados de viscosidad.....	48
Tabla 6. Resultados del análisis nutricional	49
Tabla 7. Análisis microbiológico	50
Tabla 8. Escala hedónica	68
Tabla 9. Viscosidad de diferentes sustancias.....	73

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de la elaboración de la crema de untar a base de café	43
Figura 2. Recepción de la materia prima.....	64
Figura 3. Tostado de la almendra y avellana.....	64
Figura 4. Triturado de la avena en hojuela.....	65
Figura 5. Café soluble	65
Figura 6. Grasa vegetal.....	66
Figura 7. Proceso de obtención de la crema.....	66
Figura 8. Crema de untar a base de café.....	67
Figura 9. Tratamientos a evaluarse.....	67
Figura 10. Informe de los resultados microbiológicos	71
Figura 11. Informe de los resultados bromatológicos.....	72

Resumen

Los frutos secos destacan por la presencia de lípidos, siendo su mayor componente los ácidos grasos insaturados, como el ácido oleico en almendras y avellanas. El objetivo de esta investigación fue evaluar la influencia de la almendra, avellana y avena sobre la viscosidad y características sensoriales de una crema de untar a base de café, para lo cual se evaluó tres componentes; avellana, almendra y avena. Se utilizó un diseño de bloques al azar para determinar la aceptación sensorial por parte del panel de jueces y así valorar el contenido nutricional y microbiológico del tratamiento de mayor aceptación. Se valoraron nueve tratamientos con distintos porcentajes, resultando el tratamiento 3 (T3) el de mayor aceptación sensorial con la formulación de avellana 35 %; almendra 60%; avena 5%. En la valoración del color y textura los factores en estudio no influyeron significativamente en los resultados. En el atributo sabor la mayoría de tratamientos mostraron diferencia estadística. Siendo el atributo olor el que mostró una marcada diferencia. El resultado de la viscosidad, es de 3960 mPa.s en los tratamientos lo cual no presentó diferencias. La composición nutricional de la crema de untar de mayor aceptación sensorial es de; 65,4% grasa total, sodio 22,33 mg/100 g; carbohidratos totales 18.6%; proteína 11.5%; fibra cruda 5,8%, humedad 2.6%; cenizas 1.9 %; colesterol <0,78 mg/100g y energía total 709 Kcal/100g. El conteo de Aerobios mesófilos, mohos y levaduras se mantuvieron dentro del rango establecidos por la norma INEN NTE 1529-10.

Palabras claves: ácidos, crema, microbiológico, nutricional, viscosidad.

Abstract

Dried fruits stand out for the presence of lipids, their largest component being unsaturated fatty acids, such as oleic acid in almonds and hazelnuts. The objective of this research is to evaluate the influence of almonds, hazelnuts and oats on the viscosity and sensory characteristics of a coffee-based spread, for which three components were evaluated; hazelnut, almond and oatmeal. A randomized block design was used to determine sensory acceptance by the panel of judges and thus assess the nutritional and microbiological content of the most widely accepted treatment. Nine treatments with different percentages were evaluated. The T3 treatment being the one with the highest sensory acceptance with the 35% hazelnut formulation; almond 60%; oats 5%. In the assessment of color and texture, the study factors did not significantly infer the results; in the flavor attribute most treatments showed statistical difference. The smell attribute being the one that showed a marked difference. The result of the viscosity is 3960 mPa. in the treatments, which did not differ. The nutritional composition of the spreadable cream with the highest sensory acceptance is; 65.4% total fat, sodium 22.33 mg / 100 g; total carbohydrates 18.6%; protein 11.5%; crude fiber 5.8%, humidity 2.6%; ash 1.9%; cholesterol <0.78 mg / 100 g and total energy 709 Kcal / 100g. The count of mesophilic aerobes, molds and yeasts remained within the range established by the INEN NTE 1529-10 standard.

Keywords: acids, cream, microbiological, nutritional, viscosity.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Dentro del grupo de cremas untables, las de mayor consumo son la crema de cacahuete y la de avellana con cacao, siendo elaboradas con cacahuates, avellanas tostadas, molidas y también cacao, adicional a estas materias primas llevan ingredientes como sal, azúcar, aceites vegetales y aditivos los mismos que cumplen la función de estabilizar al producto, evitando de esta manera la separación de los aceites y sólidos, sin embargo, el uso de estos ingredientes han provocado que las cremas no sean saludables como aparentan, limitando su consumo, debido que su primer ingrediente es azúcar (Castro, Pamirko y Carrizo, 2018).

Los consumidores con el paso del tiempo han mostrado su interés por nuevas alternativas saludables dentro del segmento de las cremas untables a base de frutos secos, estos alimentos ofrecen propiedades beneficiosas para la salud. Los aperitivos saludables se han convertido en un gran negocio y este tipo de producto se ha posicionado en este segmento. Son productos que pueden consumirse directamente o utilizarse para acompañar platos de cereales o smoothies. Más allá de su aporte en grasas buenas, el mercado puede evolucionar en varias direcciones (Galindo, 2011).

Los frutos secos, se destacan por la presencia de lípidos, siendo este su componente mayoritario sobre todo del tipo de ácidos grasos insaturados, como el ácido oleico en almendras y avellanas, además poseen ácidos grasos esenciales, los mismos que el organismo humano es incapaz de sintetizar por lo que resultan imprescindibles para la formación de membranas celulares, particularmente en las células nerviosas. Otra de las ventajas de los frutos secos es que su consumo de manera frecuente y moderada reduce los niveles de

colesterol LDL, aumenta el colesterol HDL y protege frente al desarrollo de arteriosclerosis (Salazar, 2016).

El café es considerado especial por los consumidores dado que aprecian y características como sabor, aroma, lugar de origen, suavidad, calidad de la infusión y están dispuestos a pagar un precio superior por estos atributos. Entre los derivados de café se encuentran aquellos productos en los que se procesa el grano para obtener un producto nuevo, como es el caso de los dulces, snacks y demás. Por lo que es necesario la búsqueda de estrategias sostenibles que permiten, la utilización de este ingrediente en el sector de la alimentación para la elaboración de una serie de productos (Guambi, Talledo y Ávila, 2016).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El consumo de cremas para untar está cada día más en auge al igual que el desarrollo e innovación agroindustrial en productos que sean derivados de café, sin embargo, en el mercado solo se encuentran productos como licor, bolsas tradicionales de café o los típicos cappuccino. Estos aspectos han provocado que la agroindustria ecuatoriana, no invierta en la elaboración productos nutritivos, por lo que prefieren vender productos que llevan dentro de sus ingredientes elevadas cantidades de grasas y azúcares (Cornelio, 2014).

En el mercado actual no se comercializan ni se ofertan productos a base de café que sean saludables y a su vez brinden un aporte nutricional a la salud del consumidor. Los mismos que hoy en día se preocupan más por tener una buena salud, razón por la cual buscan estos tipos de productos. Los hábitos de la población han cambiado drásticamente por lo que la demanda por productos

sanos día a día crece, pero el mercado aún no ha sido capaz de satisfacer estas necesidades y exigencias.

Uno de los principales problemas se encuentra en la fabricación de productos con un alto nivel lipídico, como las cremas de relleno constituidas a partir de grasa y azúcar y utilizadas en bollería y en productos de repostería por su sabor y textura (Miele y col., 2015; Manzocco y col., 2014).

1.2.2 Formulación del problema

¿La almendra, avellana y avena influirá en la viscosidad y características sensoriales de una crema de untar a base de café?

1.3 Justificación de la investigación

Los frutos secos y al igual que los cereales como la avena contiene una importante fuente energética, debido a su bajo contenido de agua menos del 10 %, alto contenido en grasas alrededor del 50 % e hidratos de carbono, por esa razón son considerados alimentos densamente calóricos. No obstante, son alimentos de especial importancia por la cantidad y calidad de sus nutrientes. Dentro de su composición se destaca su aporte en fibra, minerales como calcio, magnesio fósforo, zinc y hierro, vitaminas del grupo de B, E, ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, además un valor importante de proteínas de origen vegetal (Luna y Guerrero, 2010).

El café es uno de los cultivos más antiguos, actualmente representa uno de los bienes más ofertados en el país. Las nuevas tendencias de consumo de café y la potencial producción ecuatoriana, permite la diversificación de los bienes para comercializar, con la finalidad de impulsar la producción cafetalera y ofertarla a mercados nacionales e internacionales. Aunque es un alimento que no aporta nutrientes, juegan un papel importante en la prevención de enfermedades, pues al

poseer cerca de mil sustancias químicas naturales como la cafeína y los polifenoles; benefician al cuerpo, al ser estimulantes y antioxidantes (Santiestevan, Julca, Borjas y Tuesta, 2014).

Entre los compuestos químicos más relevantes del café aparecen los aminoácidos, polisacáridos, azúcares, triglicéridos, ácido linoleico y diterpenos, como cafestol y kahweol. También están los ácidos volátiles (fórmico y acético) y no volátiles (láctico, tartárico, pirúvico, cítrico); los compuestos fenólicos (ácido clorogénico), la cafeína, sustancias volátiles, vitaminas y minerales (Jiménez y Massa 2015).

Al hablar de un producto innovar, se cree que requieren de una inversión y costos altos en equipos de última tecnología, sin embargo, la elaboración de este tipo de producto se necesita equipos de altos costos, por lo que resultan accesible para los pequeños productores, los mismos que buscan dar un valor agregado al café por medio de la elaboración de un producto novedoso. De acuerdo a fuentes consultadas no existen trabajos científicos que hayan desarrollado cremas untables a base de café.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en la Provincia del Guayas, cantón Milagro, en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la ciudad Universitaria Dr. Jacobo Bucaram Ortiz, de la UAE en Milagro
- **Tiempo:** El trabajo experimental tuvo una duración de ocho meses, de junio a febrero del 2020.
- **Población:** El producto fue destinado para consumo de la población mayores de 20 años.

1.5 Objetivo general

Evaluar la influencia de la almendra, avellana y avena sobre la viscosidad y características sensoriales de una crema de untar a base de café

1.6 Objetivos específicos

- Definir la formulación de mayor aceptación sensorial mediante criterio hedónico
- Determinar la viscosidad de los tratamientos en estudio
- Realizar el análisis nutricional al tratamiento mejor evaluado
- Analizar los parámetros microbiológicos al tratamiento de mejor aceptación sensorial

1.7 Hipótesis

El tratamiento que tenga menos porcentaje de café, obtenga una mejor aceptación sensorial.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Camacho y Merino (2018) determinó el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante del café arábigo (*Coffea arabica*) orgánico y convencional en el proceso de elaboración de yogur aromatizado con café, en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. En la primera etapa se filtraron los dos tipos de café, arábigo orgánico y café arábigo convencional mientras que en la segunda etapa se preparó la confitura tipo jalea de café de ambos tipos. Una vez elaborado el yogur natural elaborado con cepas probióticas (*S. salivarius subsp thermophilus*, *L. delbrueckii subsp bulgaricus*, *L. acidophilus*, *Bifidobacterium spp*) se realizó la adición de la confitura tipo jalea de café con el yogur natural en concentraciones de 15 %, 19 % y 23 %. Ambos cafés presentaron una capacidad antioxidante de $534,53 \pm 5,18$ y $666,62 \pm 6,10$ $\mu\text{mol Trolox/L}$ respectivamente. Mientras que, en el producto final, los resultados fueron de $424,54 \pm 1,57$ $\mu\text{mol Trolox/L}$ para yogur con café orgánico y $434,77 \pm 1,14$ $\mu\text{mol Trolox/L}$ para el yogur con café convencional. El tratamiento de mayor puntuación sensorial fue el yogur aromatizado con café orgánico al 23 % de concentración de confitura tipo jalea de café orgánico (4,78).

Castillo y Torrico (2015) evaluaron el efecto del cacao (*Theobroma cacao*) magro en polvo y quinua (*Chenopodium quinua*) tostada, en una crema untable con características fisicoquímicas similares al producto comercial Nutella® en la USFQ, Quito. Para la elaboración, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial 32 con 3 repeticiones. Los factores fueron quinua tostada (10, 12, 14 g/100g) y cacao magro en polvo (10, 12, 14 g/100g). Las variables evaluadas fueron humedad, actividad de agua y pH. Se determinó que

las mejores combinaciones de quinua tostada y cacao magro en polvo fueron: 1 (14 g/100 g Quinua tostada; 14 g/100g cacao magro en polvo), 2 (14g/100g Quinua tostada; 12 g/100g Cacao magro en polvo) y 4 (12g/100g quinua tostada; 14 g/100g Cacao magro en polvo). Estos tratamientos no presentaron diferencia significativa en la prueba del análisis sensorial. La presencia de antioxidante en el tratamiento 1, se tomó como referencia para realizar una prueba de aceptación con intención de compra, estando un 90 % de los jueces, dispuesto a comprar este producto.

Coello, Chang, Torres y García (2020) aprovecharon las almendras de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) adicionada manteca de cacao (*Theobroma cacao* L.) a partir de almendras con moniliasis (*Moniliophthora roreri*) para la obtención de crema de chocolate blanco, en la Finca Experimental “La Represa”, Quevedo. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar según Tukey ($p \geq 0.05$). El producto obtuvo un promedio de 0,88, % de humedad, 99,12% de materia seca, 1,35% en cenizas, 35,24 % de grasa, 3,99 % de proteína, 59,45 % extracto no nitrogenado, 570,91 Kcal de energía, 3464,37 cp de viscosidad y 73,83 °Brix. Los tratamientos con mejor aceptación, fueron; el T0 después el T2 y T3 con olor y sabor a chocolate, dulce moderado, color beige, y textura cremosa. En el análisis de preferencia por el panel sensorial resalto el T0 (Testigo) seguido T2 los productos con mayor índice aceptabilidad con 38 % y 23 % respectivamente, mientras el T1 registró el menor valor de 11%.

García (2017) evaluó el efecto de la sustitución parcial de sacarosa por esteviósido y la adición de carragenina sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de dulce de leche, en la Universidad Privada Antenor Orrego, Perú. Los porcentajes de reemplazó fueron 12.5%, 25% y 50% del contenido de

sacarosa (18% respecto al volumen inicial de leche) por 0.023%, 0.045% y 0.090% de esteviósido respectivamente y se adicionó carragenina en dos concentraciones 0.025 % y 0.050%. Los resultados del análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la viscosidad aparente, el mismo que aumentó al incrementar el porcentaje de sustitución parcial de sacarosa por esteviósido y la concentración de carragenina. El contenido de azúcares redujó por efecto significativo del porcentaje de sustitución parcial de sacarosa por esteviósido. Los parámetros de color L^* , a^* y b^* presentaron valores similares en todos los tratamientos. Aunque la aceptación sensorial mostró una calificación moderada en los tratamientos, el tratamiento con la sustitución parcial de 50% de sacarosa y 0.050% de adición de carragenina fue el mejor, por presentando una mayor viscosidad aparente, aceptabilidad y menor contenido de azúcares en el producto final.

Álvarez (2008) desarrolló una pasta untable a base de nueces de marañón con antioxidantes BHA y TBHQ, en la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Las pastas utilizadas fueron, pasta sin antioxidante (control), pasta con Butilhidroxianisol (BHA) y pasta con Terbutilhidroxiquinona (TBHQ). Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) y el análisis sensorial estuvo compuesto por 12 panelistas que evaluaron color, aroma, sabor, sabor residual y aceptación general. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos para los atributos sensoriales y tampoco para los análisis de actividad de agua y humedad. La pasta untable a base de nuez de marañón presentó un menor costo económico para su elaboración.

González (2010) elaboró una pasta untable en base a semillas de zapallo, como propuesta para el aprovechamiento de este material de descarte, en la

Universidad de Chile. Se determinó mediante un diseño experimental de mezclas, que la fórmula con 40% de azúcar, 22% de leche descremada, 18% de semillas, 10% de aceite vegetal y 8% de cacao, presentó mayor aceptabilidad desde el punto de vista sensorial entre los consumidores. La caracterización nutricional en 100 g de producto contiene 8,8 g de proteínas; 39,6 g de grasas totales, de los cuales: 7,7% son grasas saturadas; 13,5% grasas monoinsaturadas y 18,4% grasas poliinsaturadas; predominando principalmente los ácidos: oleico, linoleico y esteárico; 47,4 g de carbohidratos disponibles, 2 g de agua; 2,14 g de cenizas (contenido mineral); y aporta 581 kcal. Los análisis microbiológicos mostraron que el producto no presenta riesgos para la salud haciéndolo apto para el consumo con una actividad de agua de 0,78 y un pH de 6,79. Además, el tiempo de vida útil mediante pruebas aceleradas a 50 °C, 60 °C y 70°C, determinó que a 20°C el producto se mantiene estable por 2,5 meses, pero presentó una energía de 55 KJ/mol que provoca su deterioro.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Cultivo de café.

El *coffea arábica* representa hoy en día dos tercios de la producción mundial de café, es una planta delicada y requiere aun de más cuidados que la especie Robusta. Sus granos son de forma alargada y de color verde-azulado, además presentan un surco poco pronunciado. Esta especie es cultivada principalmente Centro y Sudamérica, pero también se encuentran en diferentes zonas de África y Asia. El café arábico es rico en aroma, dulces y acidulados, su origen proviene del continente africano, en las montañas del sur occidentales de Etiopía. El género *Coffea* es una población vegetal muy diversa que abarca una extensa cantidad de especies, variedades e híbridos, las mismas que con el paso del tiempo han

tenido grandes severos cambios, de manera espontánea por el hombre, con la finalidad de aprovechar todos sus beneficios (Villacís y Aguilar, 2016).

2.2.1.1. Cultivo y producción del café en Ecuador.

El café después del petróleo es el producto que más se exporta a nivel mundial, así como varios países, miles de personas dependen de este cultivo, pues es su principal fuente de riqueza. En diferentes países en desarrollo se ha llegado a contabilizar que el café representa hasta el 50 % de sus ingresos económicos. La importancia social y económica se ve reflejada en la generación de empleo para 105.000 familias de productores; así como para 700.000 familias adicionales vinculadas a los procesos de comercialización, industrialización, transporte y exportación (Sánchez, Bueno y Jara, 2018).

En el Ecuador, el café es un cultivo de gran importancia económica, pues cuenta con 199.215 ha cultivadas, el 68 % de esta área corresponde a la especie *Coffea arábica* y el 32 % a *Coffea canephora*, están distribuidos en 23 de las 24 provincias del país. El *Coffea arábica* recibe el nombre de café arábigo y es considerado de alta calidad, su producción se da en las provincias de Manabí (especialmente en la localidad de Jipijapa), Loja y en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes. Mientras que el *C. canephora*, llamado café robusta, se cultiva mayormente en la Amazonía, es decir en Sucumbíos y Orellana (Barrezueta, Blacio y Abad, 2018).

2.2.1.2. Variedades de café.

Coffea arabica

Es la especie más cultivada en el mundo y aporta aproximadamente el 60 % de la producción mundial de café, mediante su procesamiento se obtiene un producto de excelente calidad. Dentro de las especies del género *Coffea*, solo la

especie arábica es autógama, es decir las flores de estas tienen la capacidad de autopolinizarse, en un 9 % como máximo de polinización cruzada, es decir interviene el polen de flores de otras plantas. Este tipo de café forma parte de las materias primas por partes de las industrias (Zapata y Jiménez, 2016).

Coffea canephora

También llamada Robusta, contribuye aproximadamente al 40 % de la producción mundial de café, pero se obtiene una bebida de menor calidad que la del café arábico. Aunque es menor utilizada a nivel general, esta variedad presenta una característica en especial, pues contiene un nivel mucho más elevado de cafeína que el café arábigo, originando que el sabor producido sea de mayor intensidad con un tono relativamente amargo a la hora de beberlo (Bravo y Giler, 2018).

2.2.1.3. Componentes del café

En el café se encuentran ácidos clorogénicos y polifenoles, conocidos como antioxidantes, la actividad antioxidante no solo se da por la presencia de compuestos polifenólicos, sino también porque contienen cafeína y otros derivados a través del tostado. La cafeína al tener la capacidad de inhibir la lipoperoxidación, se convierte en un potente antioxidante superando a la vitamina C y similar al glutatión, que es un antioxidante que se obtiene de manera natural en el organismo del ser humano (Figuroa, Pérez, Godínez y Pérez, 2019).

Los granos de café crudos tienen una composición diferente entre la variedad *Arábica* y la *Robusta*. En la variedad *Arábica*, la cafeína comprende el 1,2% de la materia seca, minerales 4,2%, de los cuales el potasio es 1,7%; lípidos 16 %, trigonelinas 1,0%, proteínas y aminoácidos 11,5%, ácidos alifáticos 1,4%, despidos (ácidos clorogénicos) 6,5%, glucósidos 0,2% y carbohidratos 58%.

Mientras que, en la variedad *Robusta*, la cafeína comprende el 2.2% de la materia seca, minerales 4,4%, de los cuales potasio es 1,8%; lípidos 10%, trigonelinas 0,7%, proteínas y aminoácidos 11,8%, ácidos alifáticos 1,4%, ácidos clorogénicos 10%, glucósidos trazas y carbohidratos 59,5%. El contenido de agua de los granos de café crudo comercial varía entre 8 a 12%. Presenta más de 700 sustancias volátiles, las características químicas y el aroma de los constituyentes volátiles del café han sido motivo de importantes estudios (Lazcano, Trejo, Vargas y Pascual, 2015).

2.2.1.4. Efecto de la cafeína sobre el organismo.

La cafeína da origen a una serie de efectos estimulantes que van a depender de las características individuales de cada persona. Estimula el sistema nervioso central. Reduce la sensación de cansancio y fatiga y por ende incrementa el estado de alerta y mejora la concentración. Tiene efectos directos sobre el calibre de los vasos sanguíneos y actúa eficazmente sobre el sistema cardiovascular, respiratorio y gastrointestinal (Callejón, 2020).

Tiene efectos diversos en el sistema renal, pues el 97 % del contenido del café es agua, aunque la cafeína sea ligeramente diurética, el café es una importante fuente de agua. Por otro lado, diversos estudios confirman que, la frecuencia con la que se orina puede ser mayor aún solo con el consumo de una taza café, al cabo de 24 horas la cantidad de orina, producida por sujetos que tomaron café y otros que bebieron líquidos sin cafeína es prácticamente la misma. Mejora la absorción de algunos analgésicos y aumenta sus efectos. Resulta eficaz para mitigar migrañas e incluso prevenirlas (Sánchez, 2015).

Al poseer una rápida absorción, el cuerpo metaboliza la cafeína en un 97 %, el mismo que tras metabolizarse en el hígado el 80 % se convierte en paraxantina, y

el 16 % en teobromina y teofilina. En la orina se pueden encontrar hasta una docena de metabolitos, pero no más del 3 % de la cafeína consumida. El consumo de una dosis de 5 a 8 mg de cafeína por kilo de masa corporal provoca una concentración de cafeína en sangre de 8 a 10 mg/l, alcanzando una concentración máxima entre los 15 y 120 minutos después de la ingestión en función del peso y edad de la persona (Mejía, Galvis, Heredia y Restrepo, 2008).

2.2.1.5. Proceso de industrialización del café.

Tostado: mediante este proceso se desarrollan aromas, color y sólidos solubles, propios del café.

Molienda: los granos se reducen en el tostado facilitando de este modo la extracción de los sólidos solubles hasta la siguiente etapa.

Extracción: una vez que los granos obtienen el tamaño adecuado, estos son llevados a la batería de extracción, donde se encuentran los recipientes cerrados y entran en contacto con agua a una determinada presión y temperatura; de esta manera se obtienen los sólidos solubles

Recuperación de aroma: tras el proceso de extracción, la tecnología permite recuperar la “fracción de aroma”, regresando al extracto concentrado de café.

Centrifugación: el centrifugado se utiliza para retirar los sólidos insolubles que pueda haber en el producto.

Concentración: es el extracto que se concentra en un sistema de tres etapas que reduce el contenido de agua. Con la finalidad de aumentar la proporción de sólidos solubles.

Espumación: las moléculas que son de extracto concentrado, son inyectadas de aire seco, con la finalidad de incrementar su tamaño y así poder facilitar el intercambio de calor al siguiente proceso.

Congelación: el proceso de extracción del espumado en su fase líquida es vertido en una banda que se desplaza en un gran cuarto frío. Al terminar el recorrido, este extracto forma una masa sólida que contiene hielo y café.

Granulación: una vez dentro del cuarto frío, la molienda pasa a transformar la pasta de extracto en pequeños gránulos cuyo porte se conservará hasta que se llegue al producto final (Trejo, 2018).

Liofilización: el producto granulado es cargado en bandejas que se introducen al túnel de liofilización individualmente, donde el contenido de agua es sublimado. La liofilización o deshidrocongelación es un proceso en el cual se congela el producto del café y antes pasa a introducirse a una cámara de vacío para así realizar la separación del agua por sublimación. De esta forma se logra eliminar el agua desde el estado sólido al gaseoso del ambiente sin pasar por el estado líquido. Luego para acelerar el proceso se utilizan ciclos de congelación-sublimación con los que se consigue eliminar la totalidad del agua libre contenida en el producto original y preservando la estructura molecular de la sustancia liofilizada (Andrade, 2017).

Descafeinización: este proceso se basa en quitar la cafeína del café, mate, cacao, té y otros materiales que contengan cafeína. El café tiene más de 400 sustancias químicas que le dan su gusto y el aroma a la bebida final, esto en el momento de la práctica quiere decir que ningún proceso físico o reacción química quita sólo la cafeína dejando otras sustancias químicas en sus concentraciones originales (Luna, 2013).

2.2.2 Avena.

El origen de la avena se remota al suroeste de Europa, Asia o incluso hasta el norte de África, aunque según teorías antiguas su origen es asiático. En el país el

cultivo de avena tiene características de buena procedencia climática, geográfica y de suelos, permitiendo de esta manera una adecuada adaptación del suelo y desarrollo. La siembra se da principalmente en las provincias del Cotopaxi, Chimborazo, Loja, Azuay, Tungurahua y El Oro por su ubicación alta mientras que su ciclo vegetativo según la variedad, desde la siembra hasta la cosecha es de 6 a 7 meses (Rivas y Ocampo, 2009).

En los países de climas fríos la avena es considerada como un cereal muy importante, se usa principalmente en la alimentación animal como forraje verde, heno y ensilado. En la actualidad este cultivo es relevante varias zonas de Sudamérica gracias al empleo de varias técnicas de siembra directa y la gran cantidad de producción de biomasa (forraje verde). Representando una fuente importante de alimento para la industria pecuaria, pues parte de su producción es destinada al consumo de forraje en base húmeda, henificado y grano (Pérez, Caballero y López, 2016).

Este cereal como forraje, tiene una alta digestibilidad, contenido de energía metabolizable y su fibra presenta mejores características que otros cereales de grano pequeño, además contiene una alta cantidad y calidad de proteínas, carbohidratos, minerales y grasas. También es uno de los cereales más consumidos a nivel mundial, dado a su excelente aporte nutricional (Reascos, 2015).

2.2.2.1. Propiedades nutritivas de la avena.

Nutricionalmente es completa y superior a otros cereales, aporta buenas cantidades de vitaminas y minerales. El contenido en hidratos de carbono representa el 60% siendo similar a la de otras semillas, su contenido de polisacáridos de absorción lenta, proporcionan una mayor sensación de saciedad

después de comer y aportan energía de manera moderada pero constante. A este efecto contribuye su riqueza en fibra (6,7 %). Su aporte de proteínas (13,8 %) es el más alto entre los cereales. Al consumirla con leguminosas como leche de soja, lentejas o alubias, se obtienen proteínas más completas (Ricaurte y Monar, 2020).

Una ración de 50 gramos de copos de avena integral aporta el 25 % del fósforo diario, el 20 % del magnesio, el 15 % del hierro, el 50 % del manganeso y el 22 % de la vitamina B₁. Además, aporta algo de potasio, calcio, selenio, silicio, cobre, cinc y vitaminas E, B₂ y B₃, así como numerosos antioxidantes y antiinflamatorios como las avenantramidas. La vitamina B₁, el calcio y los alcaloides (indol, trigonelina o avenina) refuerzan el sistema nervioso y favorecen la capacidad para relajarse, concentrarse y prevenir el agotamiento mental (Parra, Barrera y Rodríguez, 2012).

Dentro de su composición presentan una fibra soluble llamada betaglucano, con solo consumir 3 g diarios de la misma, se puede reducir el colesterol en pocas semanas. Contiene otras sustancias beneficiosas, como la lecitina, o fitoesteroles como el avenasterol o el betasitosterol, con efectos comprobados en el control del colesterol LDL. Al estimular la glándula tiroides, participa en el metabolismo de las grasas mientras que, en páncreas, genera una fuente de energía en la asimilación lenta. Por ello se recomienda su consumo en pacientes diabéticos no insulino-dependientes, de este modo se puede estabilizar el azúcar en la sangre (López, 2018).

2.2.2.2. Usos y productos de la avena.

La avena es aprovechada de varias formas como, en la elaboración de piensos, empleada en productos dietéticos para la alimentación humana y la

fabricación de alcohol y bebidas. El grano de la avena después de ser tratado es sometida a diferentes procesos, de este modo se incrementa el consumo de este cereal mientras que su industrialización comienza con la avena en cáscara (Ayavaca, 2014).

Hojuelas de avena: Son consideradas las semillas trituradas y de ese modo conservan sus propiedades.

Avena instantánea: Es sometida a un precocido seco y sirve para preparar alimentos en menor tiempo sin que se alteren sus propiedades.

Sémola de avena: Es obtenida de moler la semilla, es una harina gruesa, no integral.

Harina de avena: Se obtiene triturando el granulado más grueso con piedra y tamizando el material más fino.

Leche de avena: Es una leche vegetal, un producto poco difundido que se obtiene a partir de la avena integral, agua, aceite de girasol sin refinar y sal (Sajinez, 2018).

2.2.3 Avellana.

La avellana es originaria de Asia menor, fue difundida hasta el sur de Europa y alrededor del Mediterráneo, por Italia y España, de esta manera llegó hasta Chile a través de los españoles. El avellano pertenece a climas templados, aunque soporta bajas temperaturas para florecer y producir sus frutos, oscila anualmente temperaturas entre 12 °C y 16°C. Su mejor clima es el verano, por ser suave y el invierno por ser clima frío. Se consume el fruto, en crudo, tostado o como ingrediente en elaboración de diversos productos, siendo los más frecuentes los turrónes y chocolates. La avellana es empleada en la elaboración de una diversidad de productos; se asocia con el cacao en los chocolates y cremas, con

la almendra se fabrican turrone, tartas, helados, licor, e incluso se obtiene un aceite blanco, de sabor agradable muy apreciado (Guerrero, 2015).

2.2.3.1. Valor nutricional de la avellana.

Dentro de su valor nutricional se destacan las vitaminas y minerales de mucha importancia como la vitamina B, B₁, B₂, B₃ y B₉, vitamina A, C y E; además contiene minerales como el calcio, fósforo, magnesio y potasio. Presenta flavonoides que ayudan a mejorar la circulación, salud del cuerpo y cerebro. Es un fruto seco que contiene grasas saludables como mono insaturadas y poliinsaturadas y una fuente de ácido oleico, es decir posee un alto poder calórico que ayuda a reducir niveles de colesterol malo (LDL) y elevar el bueno (HDL) (Yáñez, 2004).

Se destaca la presencia de vitamina E, así como en fitonutrientes, fitoesteroles (especialmente betasitosterol) y protoantocianidinas. Una porción de 30 gramos de avellanas aporta el 67 % de la vitamina E dosis recomendada diariamente. Estos nutrientes tienen propiedades antioxidantes capaces de proteger contra los radicales. Son una buena fuente de minerales como calcio, fósforo y magnesio, indispensables para el crecimiento, así como de manganeso. Estas vitaminas y minerales ayudan al equilibrio del sistema nervioso. Las grasas en su mayoría ácido oleico representan un efecto cardioprotector (Villaruel y Carrillo, 2009).

2.2.3.2. Proceso de industrialización de la avellana.

Recepción en la planta: Se reciben las avellanas en sacos y varios tipos de embalaje para realiza su pesaje.

Clasificación por tamaño: Este proceso ayuda a mejorar la etapa del partido del fruto. Se realiza mediante un tamizador vibratorio de 2 o más tamices en la plataforma oscilante de acuerdo al tamaño del fruto.

Partido o trituración del fruto: La cáscara de las avellanas es leñosa, esto hace que el partido se dificulte y que el partido del fruto se dañe. Existen varias alternativas de procedimientos para realizarlos:

Partido por presión: usa equipos partidores de frutos con cáscara dura, su función es comprimir la fruta sin someterla a ningún tipo de corte.

Secador por calor y partido: Se basa en reducir el contenido de humedad de la cáscara por la aplicación del calor, donde se usa un horno secador que tenga la adecuada ventilación para acelerar el proceso de secado y proceder a partir las avellanas.

Partido por presión y corte: Su fin es aplicar conjuntamente una acción de comprensión y un esfuerzo de corte, donde se produce la separación de la cáscara y el núcleo comestible. Este sistema permite tener un partido de las avellanas en mitades, donde deja libre la cáscara y el núcleo comestible (Pizarro, 2007).

Separación de la cáscara y parte comestible: se pueden usar varios métodos como el harneado, centrifugación, aspiración y flotación que ayudan a separar la cáscara del núcleo comestible.

Blanqueo de los núcleos: se realiza con la finalidad de ablandar la cascarilla fina que recubre el núcleo, para ayudar a la separación posterior y a su vez mejora la textura del grano tostado. Este proceso se lleva a cabo en un estanque de agua a ebullición donde son sumergidas las avellanas durante un tiempo de 9 minutos más la agitación del agua (Cáceres, 2015).

Separación de la cutícula protectora: Se puede utilizar varios procedimientos.

Pelado químico: Este método consiste en someter las avellanas en una solución de ácido clorhídrico con un porcentaje de concentración de 1% y 2 %, por un tiempo de 4 a 6 minutos. Escurrida esta solución, se lava con agua fría, donde se permite extraer la cutícula protectora.

Aplicación de agua caliente: Se sumergen las avellanas en agua hirviendo, durante alrededor de 10 minutos, agitándolo con algún implemento, se produce ablandamiento y se puede retirar la cutícula protectora.

Eliminación de agua superficial: Antes de realizar algún proceso de elaboración final, se necesita eliminar el agua superficial que contiene la parte comestible de las avellanas, esto se logra mediante un extractor e inyector de aire caliente o incluso un horno. Esto hace que las avellanas queden secas, sin ningún tipo de humedad y se pueda realizar cualquier producto con ellas (Naranjo, 2018).

2.2.4 Almendra.

La almendra es un fruto seco que se remonta a tiempos históricos, incluso en tiempos bíblicos. Es un fruto que procede del oeste de Asia. Se difundió por todo el mediterráneo por los fenicios y fue expandido por los romanos, además fue cultivado por la civilización griega, luego continuó expandiéndose en Europa y el Mediterráneo. Durante las últimas épocas la almendra ha llegado a posicionarse como un alimento saludable y versátil en sus diferentes formas de uso y consumo. Haciendo una comparación con los otros frutos secos, las almendras son ricas en fibra dietética, en su mayoría insolubles, que se encuentra presente en la piel de las almendras (López y Ureña, 2012).

2.2.4.1. Aporte nutricional de las almendras.

Por cada 100 gramos, aporta casi 20 gramos de proteínas y representa una fuente importante de aminoácidos esenciales. Estos se encuentran en una

proporción recomendada para las necesidades específicas del cuerpo humano. Su contenido en hidratos de carbono (9,3%) no es relevante, pero resulta importante porque la mayor parte de esos glúcidos son de absorción lenta. Por esta razón la almendra posee un índice glucémico bajo y es tolerada por los diabéticos (Barzola, 2016).

La característica que más se destaca es su riqueza en grasa. El 54% de peso de la almendra seca corresponde a los ácidos grasos, cuyo tipo responde al patrón más saludable, el 65% son monoinsaturadas, como las del aceite de oliva, el 26% poliinsaturadas y solo una pequeña parte (menos del 10%) son grasas saturadas. Otra de las propiedades de las almendras es su poder antioxidante, este efecto se debe a la vitamina E, dado que en 30 gramos aportan cerca del 63% de las necesidades diarias. Es una vitamina liposoluble capaz de inhibir la oxidación de las grasas (Becerra, 2019).

2.2.4.2. Industrialización de la almendra.

Recepción y descascarado: en esta etapa el fruto en cáscara ingresa al proceso partidor donde se parte y se separa la cáscara del grano.

Selección: Mediante una selección manual se elimina el grano que presente manchas o imperfecciones, de esta manera consiguiendo un producto que esté totalmente limpio

Repelado: el grano de la almendra aún con piel, se introduce en la máquina del repelado con altas temperatura y humedad para eliminar la piel.

Industrializado: Se realizan los procesos de transformación de la almendra para obtener una almendra laminada, granulada, bastones de almendra, harina de almendra (Luna y Guerrero, 2010).

2.2.5 Cremas untables.

Son cremas dulces de textura suave que se utiliza 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, gasificantes (bicarbonato de sodio), emulsionantes (lecitina de soja), ácido alimentario (ácido cítrico) (Taberner, 2015).

El contenido en grasa de estas cremas representa el 60%, su incidencia se ve refleja en las propiedades sensoriales, reológicas y texturales debido a la presencia de una red de cristales grasos. Por lo que los nuevos estudios se han centrado en encontrar alternativas a las grasas saturadas, que son sólidas a temperatura ambiente. Se investigan estructuras con la funcionalidad de las grasas saturadas, pero con el perfil nutricional de los aceites líquidos. No obstante, el uso de estas alternativas puede afectar en cierta medida a la extensibilidad de las cremas y, por tanto, a la calidad final del producto (López, 2019).

2.2.5.1. Proceso de elaboración de cremas untables.

La elaboración de este tipo de producto lleva cuatro fases; en la primera fase se realiza la mezcla de grasas (aceite de palma, lecitina, monoestearato de glicerol o mantequilla) en baño maría a una temperatura de 80 °C, en la segunda fase, se hace una previa mezcla de los ingredientes secos (azúcar, cacao en polvo, sorbato de potasio y leche en polvo) y estos se dispersan en fase de grasa fundida, como tercera fase, se realiza la homogeneización de las dos mezclas anteriores, agitando manualmente con una espátula o una batidora eléctrica durante 2 minutos hasta obtener una mezcla homogénea en forma de pasta manteniendo la temperatura a 80 °C, en la cuarta fase, el chocolate para untar se

empaca inmediatamente en frascos de vidrio, para luego ser pasteurizan en un baño maría a 100 °C por 15 min para crear un sellado al vacío (Martínez, 2010).

2.3 Marco legal

Ecuador Plan Nacional toda una vida 2017 – 2021

El Buen Vivir o Sumak Kawsay, es una idea movilizadora que ofrece alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. El Buen Vivir construye sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. El Sumak Kawsay fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino y felicidad. Se fundamenta en la equidad con respeto a la diversidad, cuya realización plena no puede exceder los límites de los ecosistemas que la han originado.

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.3 Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

5.4 Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica.

5.6 Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.80).

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

6.1 Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

6.3 Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.84).

Políticas y lineamientos estratégicos

Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.

Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.

Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.

Fortalecer la economía popular y solidaria y las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2015, p.359).

Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

Título I

Principios generales

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p.1).

NTE INEN 1334- 3: 2011 ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 3. REQUISITOS PARA DECLARACIONES NUTRICIONALES Y DECLARACIONES SALUDABLES.

1.1 Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los rótulos o etiquetas en los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios para consumo humano, en los cuales se hagan, de manera voluntaria, declaraciones de propiedades nutricionales y saludables.

2.1 Esta norma se aplica a todo producto alimenticio procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor y para fines de hostelería en los cuales se hagan declaraciones de propiedades nutricionales y saludables.

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 Declaraciones de propiedades comparativas. Se permiten declaraciones de propiedades comparativas, con sujeción a las siguientes condiciones y basándose en el alimento tal como se ofrece a la venta, teniendo en cuenta la preparación posterior requerida para su consumo de acuerdo con las instrucciones para su uso que se indican en la etiqueta: a) Los alimentos comparados deben ser versiones diferentes de un mismo alimento o alimentos similares. Los alimentos que se comparan deben ser identificados claramente. b) Se debe indicar la cuantía de la diferencia en el valor energético o el

contenido de nutrientes. La información siguiente debe figurar cerca de la declaración comparativa: b.1) La cuantía de la diferencia relativa a la misma cantidad, expresada en porcentaje, en fracción o en una cantidad absoluta. Se deben incluir detalles completos de la comparación establecida.

b.2) La identidad del alimento o alimentos con los cuales se compara el alimento en cuestión. El alimento o alimentos deben describirse de modo que el consumidor pueda identificarlos fácilmente. c) La comparación debe basarse en una diferencia relativa de al menos 25 % en el valor energético o contenido de nutrientes entre los alimentos comparados, excepto para los micronutrientes para los cuales sería aceptable una diferencia en el valor de referencia de nutrientes (VDR) del 10 %, y una diferencia absoluta mínima en el valor energético o contenido de nutrientes equivalente a la cifra que se define como “de bajo contenido” o “fuente de” en la tabla 1. Condiciones para la declaración de las propiedades.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo experimental, dado que en este ensayo se evaluaron tres componentes; avellana, almendra y avena cuyas proporciones que se indican más adelante. El nivel de conocimiento aplicada en esta investigación fue exploratoria y descriptiva.

3.1.2 Diseño de investigación

Para esta investigación, se establecieron 9 tratamientos, para la elaboración de crema a base de café de acuerdo a las componentes en estudio y se aplicó un diseño de bloques al azar para determinar el nivel de aceptación sensorial mediante un panel de jueces semi entrenados.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Formulaciones en estudio

3.2.1.2. Variable dependiente

Características organolépticas

Viscosidad de los tratamientos en estudio

Análisis nutricional de la formulación de mayor aceptación sensorial

Análisis microbiológico al mejor tratamiento

3.2.2 Tratamientos

En este ensayo los tratamientos estuvieron representados por nueve tratamientos con distintos porcentajes y se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Mezcla de los factores en estudio

Nº tratamientos	Componente A(Avellana)	Componente B (Almendra)	Componente C (Avena)	Total
1	45%	45%	10%	100%
2	60%	35%	5%	100%
3	35%	60%	5%	100%
4	50%	40%	10%	100%
5	40%	50%	10%	100%
6	50%	45%	5%	100%
7	45%	50%	5%	100%
8	55%	35%	10%	100%
9	35%	55%	10%	100%

Ordoñez, 2021

Nota: Los porcentajes fueron determinados de forma empírica.

Mezclas de las materias primas:

Componente A: Avellana

Componente B: Almendra

Componente C: Avena

Tabla 2. Formulación de la crema de untar

Ingredientes	Porcentajes
materia prima	74%
Edulcorante (sucralosa)	1%
Café	3%
Lecitina de soya	1%
Aceite de girasol	21%
Total	100%

Ordoñez, 2021

3.2.3 Diseño experimental

En función de las variables sensoriales que se evaluaron. La realización de este ensayo se llevó a cabo bajo una distribución de bloques completos al azar, el cual se valoraron nueve tratamientos indicados en la tabla 1. Mediante un panel

sensorial compuesto de 30 personas, esta valoración se realizó con la ayuda de una escala hedónica de cinco puntos indicada en la Tabla 4 del anexo.

Cada juez tuvo una muestra de 15 g por cada uno de las mezclas en estudio.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Recursos humanos

Tutor: Ing. Ahmed El Salous

Investigador: Valentina Ordoñez

Recursos bibliográficos

Revistas científicas

Artículos científicos

Libros

Sitios web

Tesis

Recursos institucionales

Universidad Agraria del Ecuador

Planta Piloto

Recursos materiales

Los materiales utilizados para el trabajo experimental se describen a continuación:

Materia prima e insumos

Café soluble

Avena en polvo

Avellana

Almendra

Lecitina de soya

Edulcorante (sucralosa)

Grasa vegetal (aceite)

Materiales de proceso

Frascos de vidrio

Licuadora

Bowl

Cernidor

Tazas

Cucharas medidoras

Ollas

Equipos de proceso

Balanza digital

Cocina

Molino

3.2.4.2. Métodos y técnicas

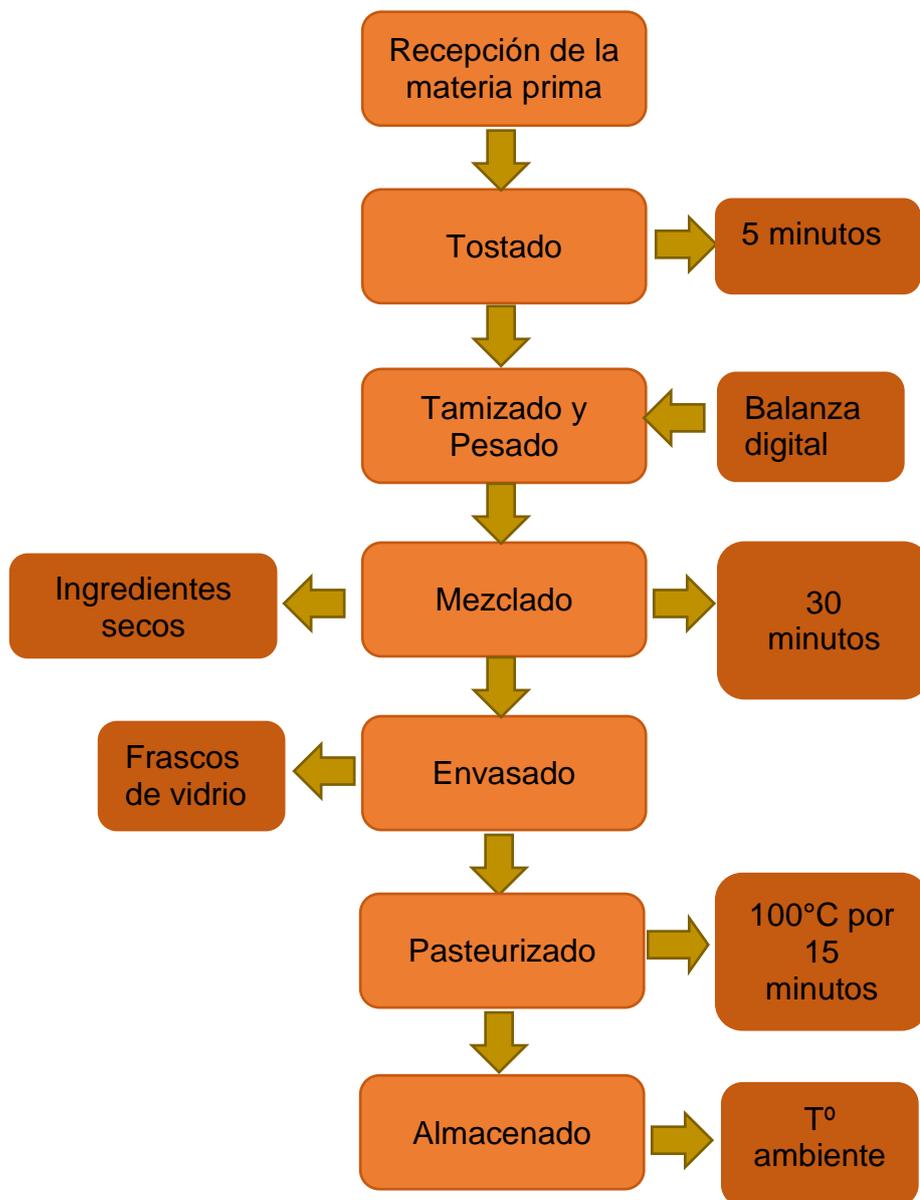


Figura 1. Diagrama de flujo de la elaboración de la crema de untar a base de café
Ordoñez, 2021

Descripción del proceso de la elaboración de una crema a base de café

Recepción de la materia prima

Se receiptó las materias primas; avellanas, almendras, avena y demás ingredientes, procedentes del supermercado Mi comisariato, constatando que no tuvieran partículas extrañas que afectarán al producto final.

Tostado

El tostado se realizó a las almendras y avellanas durante 5 minutos. Una vez tostadas se procedió a retirar la cáscara de ambos frutos secos.

Tamizado y pesado

Se utilizó un cedazo para eliminar los residuos de cáscaras. Una vez que se obtuvieron las materias primas limpias y sin residuos, se procedieron a pesar juntos a los demás ingredientes que utilizaron para elaborar la crema de untar.

Mezclado:

El proceso de mezclado se realizó en dos fases utilizando un procesador de alimentos; en la primera fase se agregó los alimentos secos; siendo las avellanas y almendras las primeras en triturarse, luego se adicionó la avena y el café, moviendo manualmente con una paleta de madera, durante 10 minutos. La segunda fase consistió en la adición de los ingredientes líquidos, logrando una emulsión durante 20 minutos; esta emulsión se obtuvo con la grasa vegetal y lecitina, una vez que la crema presentó una consistencia sin grumos, se agregó la sucralosa.

Cabe indicar que en la etapa de la adición del aceite de girasol se inició con un 21 % y en cada tratamiento se incrementó el 1%.

Envasado:

Una vez que se obtuvo la crema, se llenó en frascos de vidrio previamente esterilizados para así eliminar cualquier tipo de carga microbiana y el producto esté en óptimas condiciones de consumo, luego se envasa el producto obtenido.

Pasteurizado

La crema de untar envasada se pasteurizó en un baño maría a 100 °C por 15 min para crear un sellado al vacío.

Almacenado

El producto final se almacenó en refrigeración.

VARIABLES A MEDIR

Características sensoriales

Las características sensoriales de sabor, color, olor y textura fueron valoradas mediante una escala hedónica que se indica en la Tabla 4 del anexo utilizando una valoración de 5 puntos se describe a continuación:

5 Me gusta mucho

4 Me gusta

3 Ni me gusta ni me disgusta

2 Me gusta poco

1 No me gusta

Determinación de viscosidad

Se realizó a todos los tratamientos en un laboratorio certificado

Contenido nutricional

Energía total NTE INEN 1334-3:2011

Características microbiológicas

Este análisis se realizó al tratamiento ganador, los parámetros evaluados fueron mohos y levaduras y Aerobios mesófilos de acuerdo a la norma técnica NTE INEN 1529-10.

3.2.5 Análisis estadístico

Con los datos que se obtuvieron de las variables sensoriales evaluadas se realizó un análisis de varianza para cada una de ellas con el fin de establecer

diferencias significativas entre las diferentes fórmulas. En el caso de existir diferencias, se aplicó el test de Tukey. Estos análisis se realizaron al 5 % de probabilidad de error tipo I, mediante la versión estudiantil del programa Infostat.

El modelo de varianza que se utilizó se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. Modelo de análisis de varianza a emplearse

Fuente de variaciones	Grados de libertad
Total (n-1)	269
Tratamientos (t-1)	8
Repeticiones (Jueces) (r-1)	29
Error experimental (t-1)(r-1)	232

Ordoñez, 2021

4. Resultados

4.1 Formulación de mayor aceptación sensorial mediante criterio hedónico

Las formulaciones de los tratamientos se realizaron con la mezcla de avellanas, almendras y avena cuyos porcentajes tuvieron variaciones. El porcentaje de café soluble utilizado fue del 3%. La evaluación sensorial se realizó una vez que se obtuvieron las cremas de untar de cada tratamiento.

En la tabla 4 se evidenció diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados. La formulación mejor calificada por el panel sensorial fue el T3 (avellana 35 %; almendra 60%; avena 5%).

Tabla 4. Promedios del análisis sensorial

Nº	Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura
T1	avellana 45%+almendra 45%+avena 10%	2,7 bcd	3,4 bc	3,0 bc	3,2 bc
T2	avellana 60%+almendra 35%+avena 5%	2,8 bc	2,6 de	2,6 cd	2,5 de
T3	avellana 35%+almendra 60%+avena 5%	3,9 a	4,8 a	4,47 a	4,43 a
T4	avellana 50%+almendra 40%+avena 10%	2,9 bc	3,2 bcd	3,1 bc	2,8 bcd
T5	avellana 40%+almendra 50%+avena10%	2,4 cd	3,1 cd	3,1 bc	2,7 cde
T6	avellana 50%+almendra 45%+avena 5%	2,40 cd	2,8 cde	2,7 bcd	2,8 cde
T7	avellana 45%+almendra 50%+avena 5%	3,3 ab	3,9 b	3,3 b	3,5 b
T8	avellana 55%+almendra 35%+avena 10%	2,3 cd	2,1 e	2,7 cd	2,7 cde
T9	avellana 35%+almendra 55%+avena 10%	2,0 d	2,3 e	2,2 d	2,1 e
	Coeficiente de variación (%)	33,22	29,52	27	28,6

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Ordoñez, 2021

De acuerdo a los promedios obtenidos de la evaluación sensorial el T3, en el atributo color, resultó ganador, con una media de 3.9, pero hubo interacción entre los demás tratamientos, sin embargo, el de menor aceptación fue el tratamiento 9 con una media de 2.0.

La aceptación de los panelistas en el atributo olor, el T3 obtuvo una media de 4.8, aunque presentó diferencias significativas con los demás tratamientos, estos estadísticamente no diferentes entre sí. Los tratamientos de menor aceptación fueron el T8 (2.1) y T9 (2.3).

La evaluación del atributo sabor en el T3 presentó una media de 4.5, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos en estudio, de la misma manera hubo interacciones entre los tratamientos, mientras que el T9 fue menor aceptado (2.2).

En el atributo textura la media obtenida en el T3 fue de 4.5, aunque no mostró diferencias estadísticas con otros tratamientos, estos tuvieron interacciones entre sí, pero el T9 (2.1) resultó menos aceptado por el panel sensorial.

4.2 Viscosidad de los tratamientos en estudio

Los resultados de la viscosidad, se realizaron a los 9 tratamientos, como se puede observar en la tabla 5, no existió diferencia entre los tratamientos.

Tabla 5. Resultados de viscosidad

Tratamientos	Resultados
T1 avellana 45%+almendra 45%+avena 10%	3960 mPa.s
T2 avellana 60%+almendra 35%+avena 5%	3960 mPa.s
T3 avellana 35%+almendra 60%+avena 5%	3960 mPa.s
T4 avellana 50%+almendra 40%+avena 10%	3960 mPa.s
T5 avellana 40%+almendra 50%+avena10%	3960 mPa.s
T6 avellana 50%+almendra 45%+avena 5%	3960 mPa.s
T7 avellana 45%+almendra 50%+avena 5%	3960 mPa.s
T8 avellana 55%+almendra 35%+avena 10%	3960 mPa.s
T9 avellana 35%+almendra 55%+avena 10%	3960 mPa.s

Ordoñez, 2021

El porcentaje de grasa se inició con el 21 % en el T1 y se incrementó de manera secuencial un 1% hasta el tratamiento 9. Los resultados obtenidos, indican que la cantidad de grasa utilizada no cumplió la función de un modificador reológico en la crema de untar.

4.3 Análisis nutricional al tratamiento mejor evaluado

En la tabla 5 se indican los resultados obtenidos del análisis nutricional realizado al tratamiento de mayor aceptación, siendo el T3; formulado con

avellana 35 %; almendra 60%; avena 5%), este análisis requirió una muestra de crema de untar a base de café de 150 g.

Tabla 6. Resultados del análisis nutricional

Parámetros analizados	Resultado	Unidad
Humedad	2,6	%
Proteína	11,5	%
Cenizas	1,9	%
Carbohidratos totales	18,6	%
Grasa total	65,4	%
Fibra cruda	5,8	%
Colesterol	<0,78	mg/100g
Sodio	22,33	mg/100g
Energía	709	Kcal/100g

Ordoñez, 2021

Los resultados indicaron que el componente mayoritario de la crema de untar a base de café, es el contenido de grasa total, con un porcentaje de 65,4%, le sigue el contenido de sodio con un valor de 22,33 mg/100g, los carbohidratos totales tuvieron un valor de 18.6% y el contenido de proteína fue de 11.5%. Como componentes minoritarios estuvieron la fibra cruda con 5,8%, humedad con 2.6%, cenizas 1.9% y el contenido de colesterol con <0,78 mg/100g. La energía total en este producto tuvo un valor de 709 Kcal/100g.

4.4 Análisis de los parámetros microbiológicos al tratamiento de mejor aceptación sensorial.

El análisis microbiológico se realizó al tratamiento T3 formulado con avellana 35 %; almendra 60%; avena 5%. Para este análisis se elaboró una muestra de crema de untar a base de café de 150 gramos, la misma fue envasada en frascos de vidrio y almacenada a temperatura ambiente.

Los parámetros analizados en la muestra fueron Aerobios mesófilos, mohos y levaduras, los resultados indicados en la tabla 6, mostraron ausencia (<10 UFC/g) en todos los parámetros.

Tabla 7. Análisis microbiológico

Parámetros analizados	Resultado	Unidad
Aerobios mesófilos	<10	UFC/g
Mohos	<10	UFC/g
Levaduras	<10	UFC/g

Ordoñez, 2021

5. Discusión

El presente trabajo constó de 9 tratamientos los cuales fueron sometidos a un análisis sensorial, evaluando en la crema de untar a base de café los atributos de color, olor, sabor y textura, los tratamientos presentaron diferencias significativas, siendo el tratamiento 3 compuesto de avellana 35%+almendra 60%+avena 5%, con una aceptación sensorial de “Me gusta”. Los resultados de estos atributos evaluados difieren a los datos obtenidos por Castillo y Torrico (2015) quienes evaluaron el efecto del cacao (*Theobroma cacao*) magro en polvo y quinua (*Chenopodium quinua*) tostada, en una crema untable con características fisicoquímicas similares al producto comercial Nutella® utilizando quinua tostada (10, 12, 14 g/100g) y cacao magro en polvo (10, 12, 14 g/100g), durante la prueba del análisis sensorial los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas en los atributos, sin embargo el tratamiento 1 con quinua tostada 14g/100g y cacao magro en polvo 14g/ 100g) resultó con un nivel de preferencia equivalente a 1 “Más preferido”. Asimismo, Álvarez (2008) desarrolló una pasta untable a base de nueces de marañón con antioxidantes BHA y TBHQ, evaluando atributos de color, aroma, sabor, sabor residual y aceptación general, estos atributos según la calificación de los panelistas no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos y tuvieron aceptación de 4, equivalente a “Me gusta”, siendo apuesto a la calificación obtenida por el panel sensorial en este proyecto.

La determinación de la viscosidad se realizó a los 9 tratamientos, el porcentaje de grasa en el Tratamiento 1 fue de 21%, para el resto de los tratamientos se incrementó de manera secuencial un 1% hasta el tratamiento 9, sin embargo, no existió una diferencia de viscosidad entre los tratamientos siendo de 3960 mPa.s, lo cual indica que la grasa utilizada no cumplió la función de un modificador

reológico en la crema de untar. De la misma manera Chávez (2020) elaboró una pasta untable a base de banano y chocolate con inclusión de inulina como emulgente y estevia como edulcorante no calórico. Para la elaboración de la misma se hicieron análisis preliminares tanto al banano como al chocolate de modo que se determinó la calidad química de las materias primas a trabajar. Teniendo como muestra sensorialmente más aceptada por el grupo de panelistas, la muestra E419 con un 70% de pureza de chocolate, 75% de inclusión de estevia y 15% de inclusión de inulina y su réplica E396, la cual tenía una viscosidad de 22583 mPa.s influenciada por la inulina.

Mientras que Coello, et al (2020) aprovecharon las almendras de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) adicionando manteca de cacao (*Theobroma cacao* L.) a partir de almendras con moniliasis (*Moniliophthora roreri*) para la obtención de crema de chocolate blanco. El parámetro de viscosidad obtenidos fue de 3464,37 cp de viscosidad, los autores emplearon la manteca de cacao como modificador reológico, sin obtener resultados favorables, valores similares se obtuvieron en el presente trabajo en el cual la grasa utilizada tampoco cumplió la función de un modificador reológico en la crema de untar.

Referente a la valoración nutricional realizada a 150 g de crema untable a base de café a la muestra de mayor aceptación sensorial (T3) se obtuvo como resultado; grasa total 65,4%; sodio 22,33 mg/100g; carbohidratos totales 18,6%; proteína 11,5%; fibra cruda 5,8%, humedad 2,6%, cenizas 1,9%; colesterol con <0,78 mg/100g energía total en 709 Kcal/100g. Estos valores que no similares con los de González, (2010) el cual también elaboró una pasta untable con la diferencia que empleo de base semillas de zapallo, como propuesta para el aprovechamiento de este material de descarte, utilizando 40% de azúcar, 22% de

leche descremada, 18% de semillas, 10% de aceite vegetal y 8% de cacao, teniendo como resultado la caracterización nutricional en 100 g de producto contiene 8,8 g de proteínas; 39,6 g de grasas totales, de los cuales: 7,7% son grasas saturadas; 13,5% grasas monoinsaturadas y 18,4% grasas poliinsaturadas; predominando principalmente los ácidos: oleico, linoleico y esteárico; 47,4 g de carbohidratos disponibles, 2 g de agua; 2,14 g de cenizas (contenido mineral); y aporta 581 kcal.

El análisis microbiológico realizada a la crema untable a base de café para evidenciar la presencia de Aerobios mesófilos, mohos y levaduras, presento como resultado ausencia de carga microbiana <10 UFC/g, en el tratamiento de mayor aceptación sensorial. Valores que se encuentran dentro del rango establecido por la norma NTE INEN 1529-10. Datos que concuerdan con Gonzáles (2010) al realizar análisis microbiológicos a una pasta untable en base a semillas de zapallo la cual mostraron que no existe riesgos para la salud haciéndolo apto para el consumo humano, así mismo Millán (2007) realizo y analizó mantequilla de nuez, como alternativa de uso de las nueces de bajo valor comercial, lo cual realizo análisis microbiológico teniendo como resultado un recuento de mohos <10 ufc/g; coliformes totales <10 ufc/g; recuento de levaduras <10 ufc/g, los cuales son valores bajos y permitidos por el Reglamento Sanitario.

6. Conclusiones

La formulación de mayor aceptación sensorial mediante el criterio hedónico fue el Tratamiento tres con avellana 35 %; almendra 60%; avena 5% y café soluble del 3 %.

Los tratamientos presentaron una viscosidad de 3960 mPa.s sin presentar diferencias significativas entre los tratamientos, la grasa utilizada no cumplió ninguna función de modificador reológico en la crema de untar.

En una muestra de 100 g del tratamiento tres formulado con avellana 35 %; almendra 60%; avena 5%, el contenido nutricional es de 65,4% grasa total, sodio 22,33 mg/100 g; carbohidratos totales 18.6%; proteína 11.5%; fibra cruda 5,8%, humedad 2.6%; cenizas 1.9 %; colesterol <0,78 mg/100g y energía total 709 Kcal/100g.

Los resultados obtenidos del análisis microbiológico al tratamiento 3 no presentaron crecimiento microbiano de Aerobios mesófilos, mohos y levaduras durante el tiempo que la muestra fue sometida al análisis, cumpliendo con los límites permisibles según la norma INEN NTE 1529-10.

7. Recomendaciones

Con base a los estudios realizado en el siguiente trabajo experimental se recomienda lo siguiente:

Aumentar las variables temperatura y tiempo para controlar la degradación de diferentes nutrientes en el producto y evaluarlos mediante un análisis bromatológico.

Ampliar el estudio empleando principalmente frutos secos como la avellana y la almendra como materia prima ya que estos tipos de alimentos contienen una cantidad alta de grasa saludable (omega-3), mejorando el valor agregado de este producto.

Adicionar conservante para prolongar la vida útil y evitar la proliferación de crecimiento microbiano, evaluando la presencia de mohos y levaduras durante su almacenamiento con el fin de determinar la vida útil del producto final.

8. Bibliografía

- Álvarez, M. 2008. Desarrollo de una pasta untable a base de nueces de marañón (*Anacardium occidentale* L.) con antioxidantes BHA y TBHQ. Proyecto de Graduación del Programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, 26.
- Andrade, L. (2017). Análisis y perspectivas de las empresas ecuatorianas exportadoras de productos industrializados de café, periodo 2009-2015 (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito
- Ayavaca, A. (2014). *Análisis de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de una bebida nutritiva a base de avena en la ciudad de Machala* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala. Machala
- Bravo, F. y Giler, M. (2018). *Alternativas de poscosecha sobre la calidad en tres variedades de café arábigo* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Calceta
- Barrezueta, S., Blacio, M. y Abad, Q. (2018, 01 de diciembre). Análisis del cacao y café ecuatoriano desde su cadena de valor en el periodo 2010-2015. *Revista Científica Agroecosistemas*. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Barzola, L. (2016). *Inocuidad de las almendras y nibs, como residuo de la poscosecha del cacao (Theobroma cacao L.) para la elaboración de Granola en la Asociación "La Cruz"* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2270>

- Becerra, J. (2019). *Optimización del proceso de elaboración de galletas utilizando harina de frutos secos (castaña, almendra y pecana)* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14854>
- Camacho, D. y Merino, G. (2018). *Estimación del contenido de polifenoles y capacidad antioxidante del café arábica (Coffea arabica) orgánico y convencional en el proceso de elaboración de yogur aromatizado con café* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima
- Cáceres, B. (2015). *Diseño de estrategias de comercialización de productos derivados de la avellana para pequeños propietarios forestales de la comuna de San Fabián de Alico, región del Bío-Bío* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/1691>
- Callejón, D. (2020). *Revisión bibliográfica sobre el efecto de la cafeína en el rendimiento y en la salud de los deportistas* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10835/10171>
- Castillo, V. y Torrico, L. (2015). *Utilización de Cacao (theobroma cacao) magro en polvo y quinua (chenopodium quinua) tostada en la elaboración de crema untable* (Tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito. Quito
- Castro, P., Pamirko, L. y Carrizo, F. (2018). *Fabricación de dulce de cacao y avellanas* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica Nacional.
- Coello, L., Chang, V., Torres, V. y García, T. (2020). Aprovechamiento de almendras de jackfruit adicionado manteca de cinco clones experimentales de cacao extraída a partir de mazorcas infectadas con moniliasis para la obtención de crema de chocolate blanco. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 1(1), 61-68.

- Cornelio, M. (2014). Nutella en México Análisis de publicidad: la estrategia de Nutella para salir de la categoría simbólica de comida chatarra y tratar de reivindicarse como alimento. *Cinzontle*, 6(14).
- Chávez, J. (2020). *Diseño de una pasta untable a base de Musa Acuminata y chocolate con inclusión de inulina y stevia rebaudiana. (Tesis de grado)*. Recuperado de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15492/1/T-3566_CHAVEZ%20MACAS%20JENNER%20ALBERTO.pdf
- Figuroa, E., Pérez, F., Godínez, L. y Pérez, A. (2019). Los precios de café en la producción y las exportaciones a nivel mundial. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 14(1), 41-56.
- Galindo, X. (2011). *Producción e Industrialización de Café Soluble Caso: Solubles Instantáneos* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil
- García, D. (2016). *Efecto de la sustitución parcial de sacarosa por estevióside y de la adición de carragenina sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de dulce de leche* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Peru.
- González, P. (2010). *Desarrollo y evaluación de una pasta untable para el aprovechamiento de semillas de zapallo (Cucurbita máxima)* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile. Chile
- Guambi, D., Talledo, F. y Ávila, G. (2016). Calidad organoléptica del café (*Coffea arabica* L.) en las zonas centro y sur de la provincia de Manabí, Ecuador. *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, (244), 15-34.

- Guerrero, J. (2015). Características de calidad y condición de frutos de avellano europeo (*Corylus avellana* L.) cv. Barcelona en la zona centro-sur de Chile. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 47(2), 1-14.
- Instituto Ecuatoriana de Normalización. (1978). NTE 283: 1978 Café: terminología. *Norma Técnica Ecuatoriana*.
- Jiménez, A. y Massa, P. (2015). Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola, Ecuador. *Economía*, 40(40), 117-137.
- Lazcano, E., Trejo, A., Vargas, G. y Pascual, S. (2015). Contenido de fenoles, cafeína y capacidad antioxidante de granos de café verdes y tostados de diferentes estados de México. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 16(2), 293-298.
- López, M. (2018). *Formulación de un brownie de avena con enfoque saludable para personas que realizan actividad física* (Tesis doctoral). Corporación Universitaria Lasallista. Antioquia.
- López, S. (2019). *Desarrollo tecnológico y valoración económica de un nuevo producto a base de piñón rosa mexicano* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://dia.chapingo.mx/mcyta/wp-content/uploads/2020/09/Silvia-L%C3%B3pez-Lino.pdf#page=79>
- López, R. y Ureña, J. (2012). Propiedades antioxidantes de los frutos secos y la disminución del colesterol total y LDL-colesterol. *Revista costarricense de salud pública*, 21(2), 87-91.
- Luna, R. (2013). Efecto de la humedad del café crudo en las propiedades del café tostado. *Entramado*, 9(2), 214-222.

- Luna, J. y Guerrero, A. (2010). Algunas características de compuestos presentes en los frutos secos y su relación con la salud. *Temas Selectos Ing. Alimentos*, 4, 37-48.
- Martínez, A. (2010). *Efecto del proceso de tostado en el desarrollo de pasta untable de semillas de zapallo (Cucurbita maxima duch)* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115852>
- Mejía, A., Galvis, F., Heredia, A. y Restrepo, A. (2008). Efecto de las bebidas energizantes con base en taurina y cafeína sobre la atención sostenida y selectiva en un grupo de 52 adultos jóvenes entre 18 y 22 años de la ciudad de Bogotá. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 1(1), 73-85.
- Medina, L. y Rolando, M. (2013). *Análisis de la cadena del café y estrategias de mejora para el sector caficultor en la Provincia de Manabí Cantón Jipijapa Parroquia Pedro Pablo Gómez* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil.
- Millan, A. (2007). *Desarrollo de mantequilla de nuez (Juglans regia L.), variedad semilla california*. recuperado de http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/qf-millan_ac/pdfAmont/qf-millan_ac.pdf
- Montes, J. (2017). *Comercio internacional y competitividad del café descafeinado sin tostar 2008-2016* (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima.
- Naranjo, M. (2018). *Análisis de las propiedades de la Avellana (Corylus Avellana L.) para la elaboración de una bebida alcohólica artesanal "Cafellana" y su comercialización en la ciudad de Guayaquil* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química).

- Padilla, O., Hernández, R. y García, C. (2018). Estimación de compuestos bioactivos en bebidas a base de café y té. *Jóvenes en la ciencia*, 4(1), 139-144.
- Palacios, A. (2018). *Eliminación de componentes no deseados en el proceso de café soluble y tratamiento de agua para proceso* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Veracruz.
- Parra, A., Barrera, J. y Rodríguez, C. (2012, 01 de abril). Adición de stevia y avena en la elaboración de yogurt con mezcla de leche semidescremada de cabra y bovino. *Vitae*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914086.pdf>
- Pérez, N. Caballero, D. y López, R. (2016, 01 de agosto). Efecto hipocolesterolémico del consumo de avena (*Avena sativa*) en un grupo de adultos de Chaclacayo. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*. Recuperado de <https://doi.org/10.17162/rccs.v9i1.547>
- Pizarro, N. (2007). *Evaluación del contenido de tocoferoles y tocotrienoles en aceite de nuez de selecciones clonales de Gevuina avellana Mol* (Doctoral dissertation, Universidad Austral de Chile. Chile.
- Reascos, J. (2015). *Efectos de la aplicación de la abonadura orgánica en el rendimiento y producción de biomasa verde del cultivo de avena (Avena sativa L.)* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo.
- Rivas, R. y Ocampo, D. (2009). Comportamiento del balance de energía en un cultivo de Avena sativa L. *Estudios de la zona no saturada del suelo*, 336-343.

- Sánchez, M. (2015). *El café, la cafeína y su relación con la salud y ciertas patologías* (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid. Valladolid.
- Sánchez, V., Bueno, O. y Jara, P. (2018). La realidad ecuatoriana en la producción de café. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(2), 72-91.
- Salazar, K. (2016). Tiempos en la recolección manual tradicional de café. *Ingeniería Industrial*, 37(2), 114-126.
- Santistevan, M., Julca, A., Borjas, R. y Tuesta, O. (2014). Caracterización de fincas cafetaleras en la localidad de Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Ecología Aplicada*, 13(2), 187-192.
- Sanjinez, A. (2018). *Estudio y formulación de una bebida no láctea a base de quinua (Chenopodium quínoa), avena (Avena sativa) y amaranto (Amaranthus caudatus)* (Tesis doctoral). Universidad Mayor de San Andrés. San Andrés.
- Sepúlveda, S., Ureta, I. y Sepulveda, A. (2016). Perfil y preferencia de los consumidores ecuatorianos por atributos de calidad en la producción de café. *Coffee Science*, 11(3), 298-307.
- Taberner, J. (2015). *Análisis de la incorporación de un nuevo operador en la cadena alimentaria de spéculoos* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Valencia.
- Tenemaza, N. (2018). *Desarrollo de cerveza artesanal estilo stout para maridaje de postres a base de café* (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas. Quito.

- Trejo, I. (2018). Valoración nutricional de granos de café robusta (*Coffea canephora*) de diferentes orígenes procesados en México. *AgroProductividad*, 11(4).
- Valenzuela, A. (2010). *Desarrollo y evaluación física, química y sensorial de un jarabe de sacarosa con pulpa de café saborizado (Coffea arabica)* (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana. Honduras
- Villacís, P. y Aguilar, T. (2016). *Comportamiento agronómico de cinco variedades de café (Coffea arábica L.), sometido a diferentes aplicaciones foliares de biofertilizantes* (Tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas. Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Villaruel, M. y Carrillo, D. (2009). Desarrollo de una formulación optimizada de galletas para celíacos utilizando harina desgrasada de avellana chilena (*Gevuina avellana*, Mol) y harina de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 59(2), 184-190.
- Yáñez, E. (2004). *Prospección del comercio del fruto de la avellana y sus productos derivados, en la Región Metropolitana* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile. Santiago de Chile.
- Zapata, O. y Jiménez, J. (2016). Evaluación agromorfológica de dos variedades de café arábica (*Coffea arábica* L.) en tres localidades del cantón Caluma, provincia Bolívar, Ecuador. *Revista de Investigación Talentos*, 3(2), 43-50.

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Proceso de elaboración de la crema de untar



Figura 2. Recepción de la materia prima
Ordoñez, 2021



Figura 3. Tostado de la almendra y avellana
Ordoñez, 2021



Figura 4. Triturado de la avena en hojuela
Ordoñez, 2021

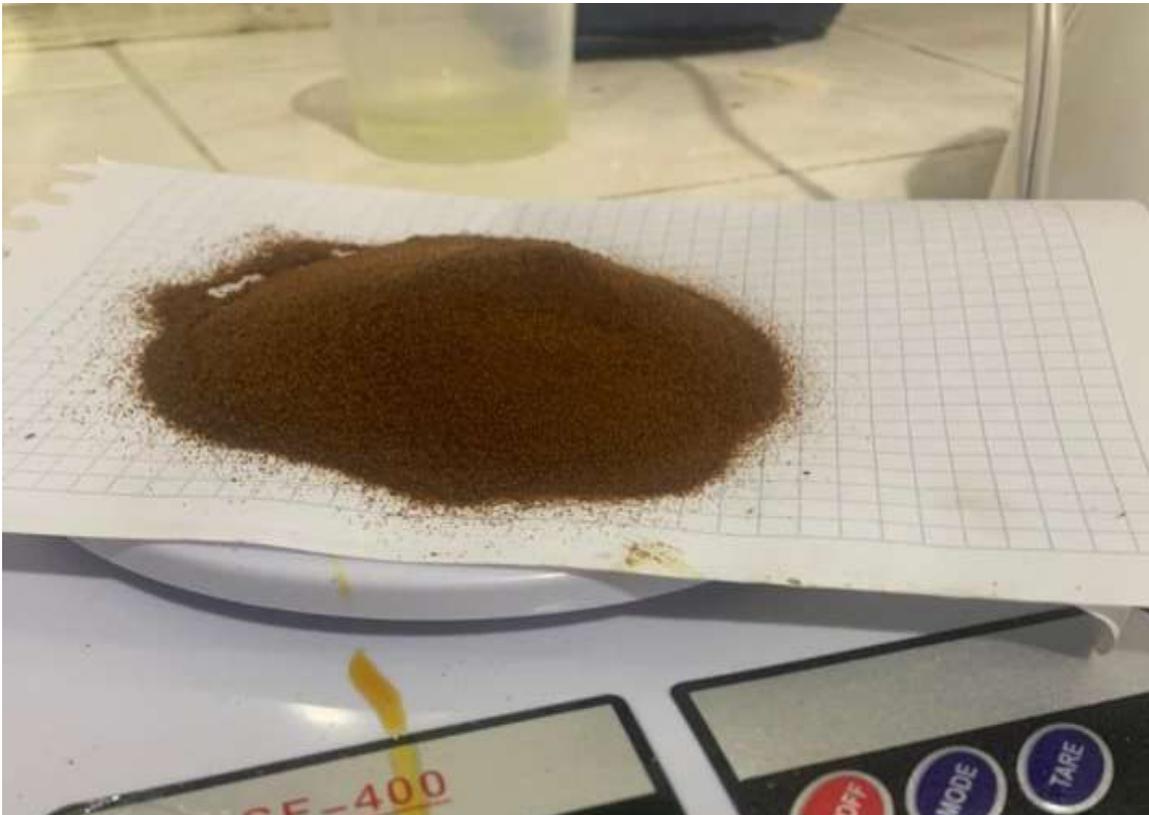


Figura 5. Café soluble
Ordoñez, 2021



Figura 6. Grasa vegetal
Ordoñez, 2021



Figura 7. Proceso de obtención de la crema
Ordoñez, 2021



Figura 8. Crema de untar a base de café
Ordoñez, 2021



Figura 9. Tratamientos a evaluarse
Ordoñez, 2021

9.2 Anexo 2. Escala hedónica para realizar análisis sensorial

Tabla 8. Escala hedónica

Análisis sensorial de una crema a base de café como alternativa alimenticia				
tratamientos a evaluarse				
TRATAMIENTO 1				
ATRIBUTOS	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
VALORACION				
1				
2				
3				
4				
5				
TRATAMIENTO 2				
ATRIBUTOS	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
VALORACION				
1				
2				
3				
4				
5				
TRATAMIENTO 3				
ATRIBUTOS	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
VALORACION				
1				
2				
3				
4				
5				

Ordoñez, 2021

9.3 Anexo 3. Análisis de varianza

Análisis de la varianza

color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
color	270	0,52	0,44	33,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	207,48	37	5,61	6,73	<0,0001
Tratamientos	77,27	8	9,66	11,59	<0,0001
Jueces	130,21	29	4,49	5,39	<0,0001
Error	193,39	232	0,83		
Total	400,87	269			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,73281

Error: 0,8336 gl: 232

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3: A(35%)+A(60%)+A(5%)	3,90	30	0,17	A
T7: A(45%)+A(50%)+A(5%)	3,27	30	0,17	A B
T4: A(50%)+A(40%)+A(10%)	2,90	30	0,17	B C
T2: A(60%)+A(35%)+A(5%)	2,80	30	0,17	B C
T1: A(45%)+A(45%)+A(10%)	2,70	30	0,17	B C D
T5: A(40%)+A(50%)+A(10%)	2,43	30	0,17	C D
T6: A(50%)+A(45%)+A(5%)	2,40	30	0,17	C D
T8: A(55%)+A(35%)+A(10%)	2,33	30	0,17	C D
T9: A(35%)+A(55%)+A(10%)	2,00	30	0,17	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

olor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
olor	270	0,58	0,51	29,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	268,73	37	7,26	8,49	<0,0001
Tratamientos	168,87	8	21,11	24,67	<0,0001
Jueces	99,87	29	3,44	4,03	<0,0001
Error	198,47	232	0,86		
Total	467,20	269			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,74236

Error: 0,8555 gl: 232

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3: A(35%)+A(60%)+A(5%)	4,80	30	0,17	A
T7: A(45%)+A(50%)+A(5%)	3,90	30	0,17	B
T1: A(45%)+A(45%)+A(10%)	3,47	30	0,17	B C
T4: A(50%)+A(40%)+A(10%)	3,17	30	0,17	B C D
T5: A(40%)+A(50%)+A(10%)	3,10	30	0,17	C D
T6: A(50%)+A(45%)+A(5%)	2,77	30	0,17	C D E
T2: A(60%)+A(35%)+A(5%)	2,57	30	0,17	D E
T9: A(35%)+A(55%)+A(10%)	2,30	30	0,17	E
T8: A(55%)+A(35%)+A(10%)	2,13	30	0,17	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
sabor	270	0,58	0,51	26,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	209,53	37	5,66	8,51	<0,0001
Tratamientos	97,67	8	12,21	18,35	<0,0001
Jueces	111,87	29	3,86	5,80	<0,0001
Error	154,33	232	0,67		
Total	363,87	269			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,65464

Error: 0,6652 gl: 232

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3: A(35%)+A(60%)+A(5%)	4,47	30	0,15	A
T7: A(45%)+A(50%)+A(5%)	3,33	30	0,15	B
T4: A(50%)+A(40%)+A(10%)	3,13	30	0,15	B C
T5: A(40%)+A(50%)+A(10%)	3,07	30	0,15	B C
T1: A(45%)+A(45%)+A(10%)	3,00	30	0,15	B C
T6: A(50%)+A(45%)+A(5%)	2,70	30	0,15	B C D
T8: A(55%)+A(35%)+A(10%)	2,67	30	0,15	C D
T2: A(60%)+A(35%)+A(5%)	2,63	30	0,15	C D
T9: A(35%)+A(55%)+A(10%)	2,20	30	0,15	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

textura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
textura	270	0,58	0,52	28,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	237,31	37	6,41	8,83	<0,0001
Tratamientos	107,00	8	13,38	18,41	<0,0001
Jueces	130,31	29	4,49	6,18	<0,0001
Error	168,56	232	0,73		
Total	405,87	269			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68414

Error: 0,7265 gl: 232

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3: A(35%)+A(60%)+A(5%)	4,43	30	0,16	A
T7: A(45%)+A(50%)+A(5%)	3,47	30	0,16	B
T1: A(45%)+A(45%)+A(10%)	3,23	30	0,16	B C
T4: A(50%)+A(40%)+A(10%)	2,83	30	0,16	B C D
T6: A(50%)+A(45%)+A(5%)	2,77	30	0,16	C D E
T5: A(40%)+A(50%)+A(10%)	2,73	30	0,16	C D E
T8: A(55%)+A(35%)+A(10%)	2,70	30	0,16	C D E
T2: A(60%)+A(35%)+A(5%)	2,50	30	0,16	D E
T9: A(35%)+A(55%)+A(10%)	2,13	30	0,16	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

9.4 Anexo 4. Análisis microbiológicos



Figura 10. Informe de los resultados microbiológicos Ordoñez, 2021

9.5 Anexo 5. Análisis bromatológicos

**SUSTENTO BROMATOLÓGICO PARA TABLA NUTRICIONAL**

INF. LASA 04-08-21 RS 4456
ORDEN DE TRABAJO No. 21-3603

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
SOLICITADO POR: ORDOÑEZ SEGARRA DAYANARA VALENTINA		DIRECCIÓN: NARANJITO	TELÉFONO: 0986046018
IDENTIFICACIÓN: ALIMENTOS PROCESADOS		TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: PLANTA
TEMA: INFLUENCIA DE LA ALMENDRA, AVELLANA Y AVENA SOBRE LA VISCOSIDAD Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA CREMA DE UNTAR A BASE DE CAFÉ			
NOMBRE DEL PRODUCTO: CREMA DE UNTAR A BASE DE CAFÉ			
FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE, UNA VEZ ABIERTO EN REFRIGERACIÓN		FECHA DE ELAB.: 22 DE JULIO DEL 2021	FECHA DE CAD.: 22 DE AGOSTO DEL 2021
CANTIDAD: 150 G			
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO			
MUESTREO POR: SOLICITANTE		FECHA MUESTREO: N.A.	INGRESO AL LABORATORIO: 26-07-2021
FECHA DE ANÁLISIS: 26-07-2021/03-08-2021		FECHA DE ENTREGA: 04-08-2021	
COD. MUESTRA: 21-9587		REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
HUMEDAD	2,6	%	PEE.LASA.FQ.10/ GRAVIMÉTRICO
PROTEÍNA (f = 6,25)	11,5	%	PEE.LASA.FQ.11/ KJELDAHL
CENIZAS	1,9	%	PEE.LASA.FQ.10e/ GRAVIMÉTRICO
CARBOHIDRATOS TOTALES	18,6	%	CÁLCULO
GRASA TOTAL	65,4	%	PEE.LASA.FQ.10b/ GRAVIMÉTRICO
FIBRA BRUTA	5,8		PEE.LASA.BR.01/ AOAC 962.09
COLESTEROL	< 0,78	mg/100g	AOAC 994.10
SODIO	22,33	mg/100g	ABSORCIÓN ATÓMICA LLAMA
ENERGÍA	709,0	Kcal/100g	CÁLCULO

Figura 11. Informe de los resultados bromatológicos Ordoñez, 2021

9.6 Anexo 6. Viscosidad de diferentes sustancias

Tabla 9. Viscosidad de diferentes sustancias

Sustancia	Viscosidad (mPa.s)
Agua	0,900
Miel de abeja	2000-10000
Aceite de soya	47,5
Aceite de castor	985
Etanol (100%)	1,100

Ordoñez, 2021