



FACULTAD DE POSGRADOS

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICO DE
UNA BARRA ALIMENTICIA ELABORADA A BASE DE QUINUA TOSTADA,
AMARANTO POP Y MASHUA EN POLVO.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magister en Agroindustria mención
Calidad y Seguridad Alimentaria

Profesora Guía
Emilia Vintimilla

Autora
Victoria Sheila Pumisacho Ocaña

Año
2021

ÍNDICE

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	4
1.1.1 Objetivo general.....	4
1.1.2 Objetivos específicos.....	4
1.2 Hipótesis.....	4
1.2.1 Hipótesis de investigación	4
1.2.2 Hipótesis nula	4
2. CAPITULO II. MARCO TEORICO	5
2.1 Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>).....	5
2.1.1 Generalidades	5
2.1.2 Composición.....	5
2.1.3 Variedades	7
2.2 Amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>).....	7
2.2.1 Generalidades	7
2.2.2 Composición.....	8
2.2.3 Variedades	9
2.3 Mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>).....	10
2.3.1 Generalidades	10
2.3.2 Composición.....	10
2.3.3 Variedades	12
2.4 Barras alimenticias.....	12
2.4.1 Contenido nutricional.....	12
2.4.2 Beneficios del consumo de barras alimenticias	13
2.5 Análisis Sensorial	13
2.5.1 Pruebas afectivas	13
2.5.2 Pruebas descriptivas	14
2.6 Análisis proximal.....	14
2.7 Análisis microbiológico.....	14
3. CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1 Lugar de la investigación.....	15

3.2	Materiales.....	15
3.3	Metodología de elaboración.....	15
3.4	Diagrama de flujo	18
3.5	Pictograma.....	20
3.6	Diseño de la investigación.....	21
3.6.1	Determinación del diseño experimental.....	22
3.6.2	Formulaciones	23
3.7	Análisis Sensorial	24
3.7.1	Prueba de aceptabilidad	24
3.7.2	Perfil QDA.....	25
3.8	Análisis proximal.....	26
3.9	Análisis Microbiológico.....	27
4.	CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	28
4.1	Resultados de la prueba de aceptabilidad	28
4.1.1	Datos generales de la población estudiada	28
4.1.2	Datos obtenidos en la prueba de aceptabilidad.....	29
4.1.3	Determinación del mejor tratamiento.....	40
4.1.4	Intención de compra	40
4.2	Resultados del Perfil QDA.....	41
4.3	Resultados del análisis proximal.....	44
4.4	Resultado del análisis microbiológico.....	46
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1	Conclusiones	47
5.2	Recomendaciones.....	48
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
	ANEXOS	55

RESUMEN

Actualmente, la alimentación saludable que proporcione los nutrientes para mantenerse sano, sentirse bien y tener energía para el desarrollo de actividades, está llamando cada vez más la atención de las personas. En este contexto, el propósito de esta investigación fue utilizar productos de cultivos andinos, específicamente la quinua, amaranto y mashua, en la elaboración de barras alimenticias, dado que estas especies tienen un elevado contenido de proteínas, fibra, vitaminas entre otros elementos de interés en la nutrición.

El presente estudio fue de tipo experimental, con aplicación de un diseño experimental de mezclas, con la intención de determinar el nivel de aceptación en barras alimenticias al modificar las porciones de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo. Mediante un análisis sensorial de aceptabilidad empleando una escala hedónica, se identificó el nivel de aceptación del producto. Se procedió, además, a realizar una comparación de las características sensoriales del tratamiento priorizado frente a una barra comercial de características similares, mediante un análisis cuantitativo descriptivo. También se procedió a realizar un análisis proximal del mejor tratamiento donde se determinó humedad, ceniza, proteína, fibra y carbohidratos. Finalmente, se realizó un análisis microbiológico siguiendo lo indicado en la norma NTE INEN 2570:2011.

Los resultados obtenidos en la prueba de aceptación arrojaron diferencias significativas en todos los atributos evaluados, determinando como mejor tratamiento el T 208. Al tratamiento priorizado se le realizó un perfil QDA, empleando atributos como: firmeza, color beige, olor característico y sabor dulce, donde se determinó que el tratamiento T 208 presenta mayor intensidad en todos los atributos evaluados a excepción del gusto dulce en comparación con una barra comercial. Además, mediante el análisis proximal se determinó la barra alimenticia T 208 es una excelente fuente de energía y de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis microbiológico, se concluye que el producto obtenido es de buena calidad y apto para el consumo humano.

Palabras claves: quinua, amaranto, mashua, análisis sensorial, contenido nutricional, análisis microbiológico.

Abstract

Currently, healthy eating that provides the nutrients to stay healthy, feel good and have energy for the development of activities, is attracting more and more people's attention. In this context, the purpose of this research was to use products from Andean crops, specifically quinoa, amaranth and mashua, in the preparation of food bars, since these species have a high content of proteins, fiber, vitamins, among other elements of interest in the nutrition.

The present study was of an experimental type, with the application of an experimental design of mixtures, in order to determine the level of acceptance in food bars by modifying the portions of toasted quinoa, pop amaranth and powdered mashua. Through a sensory analysis of acceptance using a hedonic scale, the level of acceptance of the product was identified. In addition, a comparison was made of the sensory characteristics of the prioritized treatment against a commercial bar with similar characteristics, by means of a descriptive quantitative analysis. A proximal analysis of the best treatment was also carried out, where moisture, ash, protein, fiber and carbohydrates were determined. Finally, a microbiological analysis was carried out following what is indicated in the NTE INEN 2570: 2011 standard.

The results obtained in the acceptance test yielded significant differences in all the evaluated attributes, determining the best treatment as T 208. A QDA profile was performed on the prioritized treatment, using attributes such as: firmness, beige color, characteristic smell and sweet taste. where it was determined that the T 208 treatment presents greater intensity in all the evaluated attributes except for the sweet taste compared to a commercial bar. In addition, through the proximal analysis, the T 208 food bar was determined to be an excellent source of energy and according to the results obtained in the microbiological analysis, it is concluded that the product obtained is of good quality and suitable for human consumption.

Keywords: quinoa, amaranth, mashua, sensory analysis, nutritional content, microbiological analysis.

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

En los andes ecuatorianos existe una gran biodiversidad de especies vegetales que son una excelente fuente de carbohidratos, proteínas, fibra, vitaminas y minerales, tales como la mashua, la quinua, el amaranto, la uvilla y el mortiño, mismas que fueron domesticadas y consumidas por nuestros antepasados para cubrir sus necesidades nutricionales (FAO,2010; Cadima et al., 2003). En la actualidad estos cultivos forman parte de la importante herencia que nos dejaron las culturas prehispánicas, ya que poseen numerosas propiedades nutricionales y medicinales, además su producción tiene un buen rendimiento (Mejía et al., 2018).

La quinua (*Chenopodium quinoa*) por ejemplo es un pseudocereal nativo de los andes, que tiene un alto contenido proteico aproximadamente de 13,81 a 21,9% dependiendo de la variedad, sin embargo, el indiscutible valor nutritivo que posee esta especie radica en el elevado contenido de aminoácidos esenciales (histidina, lisina, metionina, triptófano y treonina), los cuales mejoran la función inmunológica, gástrica y promueven la reparación de tejidos (Rojas et al., 2011). Esta especie posee un alto porcentaje de fibra dietética, grasa, minerales (Ca, P y Fe), carbohidratos y vitaminas (A, E y B2) (Basantes, 2015).

Otro pseudocereal de gran importancia es el amaranto, cultivado en América desde hace 5000 a 7000 años (FAO, 2010), y empleado en la alimentación de Mayas, Aztecas e Incas como verdura o grano reventado. Esta especie posee un elevado contenido de proteína aproximadamente del 16%, la cual es rica en aminoácidos esenciales como la lisina., fuente de vitamina C, grasa, fibra y minerales (Fe, Ca y Mg). Su uso es recomendado para prevenir la desnutrición, la anemia y la osteoporosis (Basantes, 2015).

Dentro de estos cultivos, también podemos mencionar a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*), tubérculo de gran importancia en la alimentación de la cultura Wari (FAO, 2010), tiene un alto contenido de proteína, dependiendo de la variedad puede alcanzar del 14 al 16 % (Jacobsen et al., 2003), también posee alto

porcentaje vitamina C (77,50 mg en 100 gramos de producto fresco), azúcares, minerales (P y Ca) y glucosinolatos a los que se les infiere efectos beneficiosos sobre el sistema inmunológico y una posible acción preventiva contra el cáncer (Suquilanda, 2012).

En la época de la colonia y republicana, la producción y el consumo de estos cultivos disminuyeron debido a la introducción de nuevas especies en la dieta alimenticia y los cambios en el estilo de vida, sin embargo, en los últimos años estos cultivos han recobrado su importancia dentro de la dieta alimenticia debido al elevado interés por consumir productos saludables y nuevas formas de preparación (Horton, 2014). La industrialización de productos a base de ingredientes andinos tiene como objetivo promover el consumo y la producción de estos cultivos, revalorizando el patrimonio productivo, alimenticio y cultural que nos dejaron los antepasados y a la vez favoreciendo la economía de los pequeños productores y la seguridad alimentaria del país (FAO, 2010).

Tradicionalmente la quinua, la mashua y el amaranto se consumían en preparación como sopas y bebidas (FAO, 2010), sin embargo, en la actualidad los hábitos alimenticios y de consumo han cambiado debido a la falta de tiempo, las personas prefieren productos listos para consumir, de fácil almacenamiento y manipulación, que posean el mismo o superior contenido de nutrientes que las preparaciones tradicionales. Uno de los productos que cumplen con estas características son las barras alimenticias, razón por la cual se ha elevado su demanda en el mercado de la región andina en un volumen anual del 20% (Márquez & Pretell, 2018).

No se cuenta con datos específicos de la demanda de barras alimenticias en el Ecuador, sin embargo, para estimar la demanda local se considera a las barras alimenticias como un producto orgánico ya que en su mayoría están elaboradas a base de ingredientes de tipo orgánico (Chicaiza, 2018). Teniendo en cuenta esta premisa se conoce que el 5,2 % de la población ecuatoriana compra productos orgánicos siendo la región Sierra la que registra mayor cantidad de

consumidores. Dentro de los productos orgánicos se ubica a las barras alimenticias en la categoría de cereales, la cual registra una preferencia por parte de los consumidores del 11,9% (Andrade & Flores, 2008). Tomando como referencia estos datos y que en el país existe una población de 17.830.362 habitantes (INEC, 2021), se calcula que para las barras alimenticias existe un mercado potencial de 110.334 consumidores. Motivo por el cual se escogió este tipo de producto para llevar a cabo la presente investigación.

Las barras alimenticias son una masa comprimida compuesta de cereales, semillas, frutas, entre otros ingredientes, constituyéndose como un alimento nutritivo que proporciona energía y cuya ingesta aportan de 100 a 150 calorías (INTI, 2011; Yambay & Borbor, 2018). En la actualidad, existe gran interés por introducir especies andinas en la elaboración de barras alimenticias, ya que aportan gran cantidad de nutrientes a estas preparaciones (Márquez & Pretell, 2018).

Ingerir barras alimenticias ricas en nutrientes podría minimizar el riesgo de contraer diversas enfermedades. Varias publicaciones señalan que la ingesta adecuada de fibra (25-30 g/día) ayuda a prevenir enfermedades coronarias, cáncer de colon y desórdenes gastrointestinales (Zenteno, 2014), así como la ingesta de proteínas ayudan a regenerar y mantener los tejidos del cuerpo y además poseen un evidente impacto en la disminución del apetito y elevan la sensación de saciedad del consumidor (Reyna et al., 2016).

Por lo antes mencionado, se desea desarrollar una nueva formulación de barra alimenticia a base de Quinoa (*Chenopodium quinoa*) tostada, Amaranto (*Amaranthus spp.*) pop y Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en polvo que cumplan con las expectativas sensoriales y nutricionales del consumidor (Fernández & Fariño, 2011). Por lo cual, el presente estudio se enfocará en determinar la formulación con mayor nivel de aceptabilidad, mediante una prueba afectiva realizada a 50 consumidores. De igual forma se establecerá el perfil sensorial, el contenido nutricional y la calidad sanitaria del tratamiento priorizado.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

- Evaluar el contenido nutricional y microbiológico de una barra alimenticia elaborada a base de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Seleccionar la formulación de barra alimenticia elaborada con quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo con mayor aceptación mediante una evaluación sensorial afectiva.
- Realizar un análisis descriptivo, de los atributos sensoriales del mejor tratamiento de barra alimenticia elaborada a base de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo, comparado con barras comerciales.
- Analizar el contenido nutricional y microbiológico del mejor tratamiento de la barra alimenticia elaborada con quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo.

1.2 Hipótesis

1.2.1 Hipótesis de investigación

- La combinación de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo permite el desarrollo de barras alimenticias con características organolépticas, nutricionales y microbiológicas aceptables.

1.2.2 Hipótesis nula

- La combinación de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo no permite el desarrollo de barras alimenticias con características organolépticas, nutricionales y microbiológicas aceptables.

2. CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

2.1.1 Generalidades

Existe evidencia que esta especie fue utilizada por los Cañaris antes de la llegada de los españoles (E. Peralta, 2009) y es considerada como una de las especies más antiguas de Sudamérica (Jacobsen et al., 2003). A pesar de esto, el denominado grano de los incas fue marginado y su cultivo casi eliminado en la época de la conquista debido a que se lo reemplazó por cultivos de cebada y trigo (Rojas et al., 2011; Basantes, 2015). Las semillas de esta especie poseen un elevado contenido de nutrientes, y pueden presentar diversidad de colores (Ramos, 2011) como se observa en la Figura 1.



Figura 1. Granos de quinoa.

Tomado de Gómez & Aguilar, 2016

2.1.2 Composición

La quinoa es un pseudocereal (Basantes, 2015), cuyo aporte nutricional es relevante debido al excepcional balance entre sus componentes (Gómez & Aguilar, 2016), llegando a ser considerada en la actualidad como un superalimento (Escalante, 2019). A continuación, en la Tabla 1 se describe la composición de la quinoa:

Tabla 1.
Composición química de la quinua

Componentes	Contenido
Humedad (%)	13,70
Proteína (%)	13,90
Grasas (%)	4,95
Carbohidratos (%)	66,73
Cenizas (%)	3,70
Fibra (%)	8,61
Calcio (%)	0,18
Fósforo (%)	0,59
Magnesio (%)	0,16
Potasio (%)	0,95
Sodio (%)	0,02
Cobre (ppm)	10,00
Energía	453,80 Kcal

Tomado de E. Peralta, 2009.

Los hidratos de carbono de la semillas de la quinua poseen almidón entre 58 a 68% y azúcares en un 5%, por lo cual, es considerada una excelente fuente de energía (Llorente, 2008). El aceite de quinua es una fuente importante de omega 3 y 6 (Gómez & Aguilar, 2016), por lo que se cree que el consumo de quinua ayuda reducir los niveles de LDL y aumenta los niveles de HDL (Rojas et al., 2011).

Por otro lado, la cantidad de vitaminas presentes en la quinua es mayor a la de otros cereales especialmente en riboflavina (B2), alfa-tocoferol (E) y vitamina A (Basantes, 2015). El contenido proteico depende de cada variedad de quinua siendo aproximadamente de 13,81 a 21,9%, dicha proteína es de elevada calidad porque posee gran cantidad de aminoácidos esenciales, por lo cual, se manifiesta que la quinua es la única especie del reino vegetal que se aproxima

a cumplir los estándares de nutrición determinados por la FAO/OMS/ONU para el ser humano (Rojas et al., 2011; Gómez & Aguilar, 2016).

Se estima que el contenido de fibra en la quinua sería alrededor del 6% con respecto al peso total del grano dependiendo de la variedad. Por lo que, su consumo beneficia el tránsito digestivo, ayuda a normalizar el nivel de colesterol, promueve el crecimiento de flora intestinal, minimiza el riesgo de desarrollar cáncer de colon, actúa como depurador ya que ayuda a eliminar toxinas y además produce sensación de saciedad (Rojas et al., 2011).

2.1.3 Variedades

En el Departamento Nacional de Recursos Filogenéticos del INIAP están vigentes variedades como: INIAP Tunkahuan e INIAP Pata de venado, ambas consideradas dulces por su bajo contenido de saponinas, aproximadamente de 0,06% (M. Peralta et al., 2013).

2.2 Amaranto (*Amaranthus spp.*)

2.2.1 Generalidades

Según varios autores los Mayas habrían sido los pioneros en utilizar el amaranto en su alimentación, posteriormente Aztecas e Incas lo empezaron a cultivar, esta especie al igual que la quinua y el maíz fueron catalogadas como plantas sagradas ya que eran utilizadas en ceremonias ancestrales, razón por la cual, los españoles prohibieron su cultivo (Suquilanda, 2012). Las semillas de amaranto son de gran calidad nutritiva, cuando estas se someten a elevadas temperaturas se revientan convirtiéndose en una roseta (Basantes, 2015), como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Granos de amaranto reventado.

Tomado de E. Peralta, 2012

2.2.2 Composición

El amaranto es un cultivo promisorio para la humanidad con gran valor nutritivo escogido por la NASA para formar parte de la alimentación de los astronautas (Suquilanda, 2012). A continuación, en la Tabla 2, se describe la composición del amaranto:

Tabla 2.

Composición química del amaranto (100 gr de materia comestible en base seca)

Componentes	Contenido
Proteína	15,00 -19,00 gr
Carbohidratos	68,00 gr
Grasa	6,50 gr
Fibra	3,00 – 6,00 gr
Cenizas	3,00 – 3,30 gr
Calcio	130,00 -160,00 mg
Fósforo	540,00 mg
Potasio	570,00 mg
Magnesio	220,00mg
Sodio	20,00 mg
Vitamina C	1,50 mg
Energía	440,00 kcal

Tomado de Basantes, 2015

Es catalogado como un pseudocereal debido a que su grano tiene un elevado contenido de carbohidratos (Algara et al., 2016), el cual es de 58 a 68g/100g. (Hernández, 2019). Posee alrededor de 7,7% de aceite constituido por omega 3 (45%), omega 6 (29%), ácido hexadecanoico (22%) y en menor cantidad ácido estéarico (3%). Tiene un contenido de 2.8 a 7.8% de tocoferoles y tocotrienoles (Algara et al., 2016).

El consumo de amaranto puede satisfacer los requerimientos diarios de micronutrientes evitando el desarrollo de enfermedades por deficiencia, 100 gr de grano de amaranto cubren del 12 al 25% de los requerimientos de vitamina C y también cubre del 17 al 45% del requerimiento diario de vitamina E, además tiene gran cantidad de riboflavina (Hernández, 2019). Sin embargo, se conoce que al combinar el amaranto con otros granos en relación 1:4 a 1:3, se logra potencializar su uso como fuente de vitaminas (Mapes, 2015).

El contenido proteico del amaranto es de alrededor de 15 - 19%, presentando un extraordinario balance entre sus aminoácidos (Mapes, 2015). Dicha proteína está compuesta principalmente por lisina, metionina, triptófano, fenilalanina y arginina, varias investigaciones revelan que esta especie tiene el cuádruple de lisina que el trigo, tres veces más que el maíz y similar contenido de lisina que la leche (Basantes, 2015).

La fibra que se encuentra en el amaranto representa aproximadamente el 20% del grano, por lo que, se le cataloga como una excelente fuente de fibra dietaria (Alvarez-Jubete et al., 2010). La ingesta adecuada de fibra tiene una incidencia positiva sobre la salud, ya que, impulsa el bienestar digestivo y ayuda a minimizar el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, obesidad y algunos tipos de cáncer (Cárdenas, 2012).

2.2.3 Variedades

En el país actualmente está vigente la variedad INIAP Alegría proveniente de la variedad "Alan García" que fue introducida desde Perú en 1987 y posteriormente mejorada por el INIAP en 1994 (M. Peralta et al., 2013).

2.3 Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)

2.3.1 Generalidades

Cultivo de origen andino domesticado antes de la llegada de los españoles (FAO, 2010). En la época incaica se creía que esta especie tenía propiedades afrodisíacas, sin embargo, en la actualidad estudios en animales revelan que la ingesta de mashua baja los niveles de testosterona (Suquilanda, 2012). Los tubérculos de la mashua son cónicos alargados, de colores muy variados y de sabor amargo (Beltran & Mera, 2013), como se observa en la Figura 3.



Figura 3. Diferentes variedades de mashua.

Tomado de Beltran & Mera, 2013

2.3.2 Composición

Según Montaldo (1972) y Estrellas (1986), la cantidad de agua en la mashua varía dependiendo de la variedad (86% - 92%), por lo que, es imprescindible expresar los valores de su contenido en base a la materia seca, cabe recalcar que existen otros factores que influyen en el contenido del material, estas son el tipo de suelo, las prácticas culturales y el tipo de clima (Urresta, 2010). En la Tabla 3, se observa la composición de la mashua:

Tabla 3.

Composición química de 68 entradas de mashua (Banco de germoplasma del INIAP)

Componentes	Contenido
Humedad	88,70%
Cenizas	4,81%
Proteína	14,00 – 16,00%
Fibra	5,86%
Extracto Etéreo	4,61%
Carbohidrato total	75,40%
Hierro (Fe)	42,00 ppm
Zinc (Zn)	48,00 ppm
Vitamina C	77,37 mg/100g mf
Retinol	73,56 mg/100g mf
Energía	440,00 kcal/100g

Nota: Datos expresados en base seca, muestra entera y mf = materia fresca.

Tomado de Urresta, 2010

Este tubérculo tiene un elevado contenido de retinol (Provitamina A) de 73, 56 mg/100g de materia fresca y es rico en ácido ascórbico (Vitamina C) con un contenido aproximado de 77 mg/100 gramos de materia fresca (Villacrés et al., 2016).

Dentro de los tubérculos la mashua es una de las especies con mayor calidad nutritiva, incluso mayor a la papa, ya que tiene un elevado contenido de carbohidratos, proteínas, fibras y calorías, siendo una buena fuente de energía (Espín, 2013). El contenido proteico de la mashua es altamente variable y contiene cantidades representativas de aminoácidos esenciales como lisina (Beltran & Mera, 2013). Dependiendo de la variedad el contenido de proteína puede llegar alcanzar del 14 % al 16% (Jacobsen et al., 2003).

La familia de las *Tropaeolaceas* tiene un componente principal, los glucosinolatos (Barrera et al., 2004), responsables del sabor picante de la mashua, estos compuestos se encuentran cantidades de 20mg/100mg en materia fresca, existen investigaciones que indican que el isotiocianato (glucosinolato) tienen efectos protectores contra algunos tipos de cáncer como el de próstata (Villacrés et al., 2016).

2.3.3 Variedades

Hasta el momento se han descubierto más de 100 variedades de mashua, las cuales se reconocen por el color, las más importantes son blanca, amarilla, chaucha, morada y zapallo (Suquilanda, 2012). En Ecuador y en Perú existen bancos de germoplasma encargados de conservar el material genético de esta especie y de otros cultivos nativos, con el fin de restituirlos a sus comunidades de origen si fuese necesario o utilizar dicho material en programas de mejoramiento genético (INIAP, 2021).

2.4 Barras alimenticias

Las barras nutritivas son una masa comprimida en forma de barra (INTI, 2011), los compuestos básicos son carbohidratos complejos y glucosa, que permiten recargar energía rápidamente al ser consumidas (Reyna et al., 2016). Generalmente, están elaboradas a partir de combinaciones de cereales (maíz, trigo, arroz, avena, etc.), frutas deshidratadas, maní, almendras, nueces, miel, azúcar y saborizantes. Sin embargo, en la actualidad existe gran interés por introducir materias primas que le aporten mayor contenido proteínico, vitamínico y fibra a estos productos (Iñarritu & Vega, 2001), como por ejemplo, los granos andinos (quinua, amaranto, etc.) (Márquez & Pretell, 2018).

2.4.1 Contenido nutricional

El contenido nutricional de las barras alimenticias varía de acuerdo a la calidad nutricional de las materias primas empleadas, sin embargo, por lo general son ricas en carbohidratos (principalmente almidón) con un contenido del 60% al

80% del total del producto, tienen un alto contenido proteico el cual varía del 5% al 15%, son ricas en fibra, y se presentan fortificadas con ácido ascórbico, vitamina E y minerales (Casamen & Soto, 2015). Un peso aproximado de 30 gr de este producto aporta entre 100 y 150 calorías (INTI, 2011).

2.4.2 Beneficios del consumo de barras alimenticias

- El consumo de barras nutritivas ricas en fibra ayuda a normalizar el tracto gastrointestinal y minimiza el riesgo de padecer cáncer de colon (Rambay, 2018).
- Las ingestas de barras de naturaleza proteica poseen efecto evidente en la disminución del apetito, ya que generan una sensación de saciedad (Reyna et al., 2016).
- Ayudan a recuperar la energía gastada durante la actividad física por su elevado contenido de carbohidratos (Cueva, 2020).
- Son el mejor sustituto de la comida rápida o chatarra ya que son portátiles y están listas para consumir (Cueva, 2020).

2.5 Análisis Sensorial

2.5.1 Pruebas afectivas

Las pruebas afectivas son un método de análisis sensorial utilizado para determinar la preferencia o nivel de agrado de un producto (Espinosa, 2007). Para el montaje típico de este tipo de pruebas se requiere entre 50 a 150 panelistas a los que se les denomina jueces afectivos, ya que generalmente son potenciales consumidores del producto que se está analizando (Liria, 2007).

2.5.1.1 Prueba de Aceptabilidad

Este tipo de pruebas se emplean para establecer el grado de aceptación de un producto por parte del consumidor. Para conocer dicha aceptabilidad se pueden emplear escalas hedónicas de 5 a 11 puntos, sin embargo, las más empleadas son las escalas de 9 puntos, que van desde "me gusta extremadamente" hasta

"me disgusta extremadamente" (Espinosa,2007), las escalas pueden estar dispuestas horizontal o verticalmente y representadas de forma textual, numérica o gráfica (Ramírez, 2012).

2.5.2 Pruebas descriptivas

Las pruebas descriptivas son uno de los análisis sensoriales más completos y empleados en la actualidad, en el cual, se puede determinar y describir las características sensoriales de un producto de forma cuantitativa y cualitativa. Para este tipo de pruebas se necesita de 8 a 12 panelistas semi-entrenados, los cuales valoraran cuantitativamente cada uno de los atributos analizados en función su intensidad (Liria, 2007).

2.5.2.1 Análisis Cuantitativo Descriptivo o Perfil QDA

El objetivo principal de esta prueba es establecer un modelo gráfico multidimensional que describa los parámetros que definen un producto mediante la identificación y cuantificación de sus atributos. Los panelistas analizan la muestra y realizan una marca sobre la línea en la posición que mejor refleje la evaluación. Se mide la distancia entre el borde izquierdo (cero) de la escala y la marca asignada por el examinador para procesar los resultados y obtener el valor señalado para cada atributo (Espinosa, 2007).

2.6 Análisis proximal

Este análisis emplea pruebas básicas para determinar el porcentaje de nutrientes que componen a un producto, como proteína, fibra, ceniza, humedad entre otros. Dependiendo del alimento los métodos de análisis pueden variar, sin embargo, se debe emplear métodos oficial establecidos por normativas nacionales o internacionales, para obtener resultados confiables (Ortíz, 2006).

2.7 Análisis microbiológico

Este análisis nos permite valorar la carga microbiana presente en los alimentos y establecer la calidad sanitaria de los mismos. Tiene como finalidad poder evitar

la descomposición prematura de los alimentos, liberar lotes y comercializar un producto cumpliendo las especificaciones sanitarias establecidas por cada país. Los métodos utilizados son de tipo cualitativo y cuantitativo, al cuantificar la presencia de microorganismos (Alkemi, 2017).

3. CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de la investigación

La presente investigación se desarrolló en los siguientes sitios:

- El desarrollo del producto, la prueba de aceptación y el análisis cuantitativo descriptivo (QDA) se realizó en la Parroquia de Zámiza, Distrito Metropolitano de Quito.
- Y el análisis proximal y microbiológico se llevó acabo en un laboratorio externo.

3.2 Materiales

A continuación, en la Tabla 4, se detalla la materia prima, los insumos y los equipos utilizados en la presente investigación.

Tabla 4.

Materiales empleados en la elaboración de las barras alimenticias

Materia Prima	Insumos	Equipos industriales	Utensilios
✓ Quinoa	✓ Papel encerado	✓ Horno	✓ Moldes
✓ Amaranto	✓ Papel Aluminio	✓ Deshidratador	✓ Cuchillos
✓ Mashua en polvo	✓ Fundas de	✓ Amasadora con	✓ Cucharas
✓ Miel de abeja	polipropileno	tornillo sin fin	✓ Espátula
✓ Clara de Huevo		✓ Termómetro	
✓ Aceite de Oliva		✓ Procesador de	
✓ Mortiño deshidratado		alimentos	
✓ Uvilla deshidratada		✓ Balanza	
✓ Esencia de vainilla			

Nota: Elaborado por el autor.

3.3 Metodología de elaboración

A continuación, en la Tabla 5, se detalla el proceso de elaboración de las barras alimenticias.

Tabla 5.

Descripción de las etapas del proceso de preparación de barras alimenticias

Etapa	Descripción
Recepción de las materias primas	Se adquiere materia prima de proveedores calificados que garanticen la calidad e inocuidad de cada ingrediente.
Tostado de semilla	Se coloca el amaranto y la quinua por separado en un sartén antiadherente caliente a 80 °C por 10 a 15 minutos, con movimiento constante (Velasategui, 2016).
Troceado de frutas deshidratadas	Se corta de manera uniforme la fruta deshidrata con un cuchillo.
Pesado de ingredientes	Se pesan los ingredientes según lo indica cada formulación para lo cual se utilizó una balanza digital.
Mezclado de ingredientes secos	En esta etapa se procede a mezclar la quinua y el amaranto previamente tostados con los trozos de fruta deshidratada y la harina de mashua para obtener una distribución uniforme de los ingredientes secos en la masa.
Mezclado de ingredientes líquidos (mix ligante)	Se procede a mezclar la miel de abejas, el aceite de oliva, la clara de huevo y la

	esencia de vainilla con la finalidad de integrar estos elementos entre sí.
Mezclado mix ligante + ingredientes secos	Se juntan las dos mezclas anteriores hasta formar una pasta.
Amasado	Se amasa la pasta anterior de forma manual o en amasadora con la finalidad homogenizarla.
Moldeado	Se coloca la pasta en un molde rectangular de aluminio previamente aceitado y forrado con papel encerado o aluminio para facilitar el desmoldado.
Prensado	Una vez la masa este en el molde se la presiona hasta obtener una lámina de 1 cm de espesor, esto ayuda a que la masa se compacte y evita que se desarme al momento de desmoldarla.
Horneado	Se procede al horneado de la masa a una temperatura de 160°C por 10 a 15 minutos, se debe controlar el tiempo y la temperatura de cocción. En esta fase se pierde humedad lo que favorece la conservación del producto final (Cappella, 2016).
Enfriado 1	Transcurrido el tiempo de horneado, se procede a sacar la masa del horno y enfriarla a temperatura ambiente, por 5 minutos.
Cortado en forma de barras	Una vez la masa esta tibia se procede a orta en forma de barras del tamaño eseadado.

Desmoldado	Se procede a desmoldar las barras y realizar un control visual riguroso para asegurar que las barras no tienen residuo de papel encerado.
Deshidratado	Se lleva las barras alimenticias a un deshidratador por una hora a 50°C. Esta etapa del proceso tiene como finalidad evaporar el agua libre contenida en las barras y favorecer la conservación del producto. Se controla el tiempo y la temperatura de deshidratación (Cappella, 2016).
Enfriado 2	Se enfría el producto a temperatura por 20 minutos, tapándolo superficialmente para evitar contaminación.
Envasado	Se envasa las barras alimenticias al vacío, en fundas de polipropileno para evitar la contaminación y también el ingreso de humedad, luego se coloca en cajas para protegerlas de la luz.
Almacenamiento	Se almacena el producto en un lugar fresco y seco.

Nota: Elaborado por el autor.

3.4 Diagrama de flujo

A continuación, en la Figura 4, se muestra el proceso de elaboración de una barra alimenticia a base de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo.

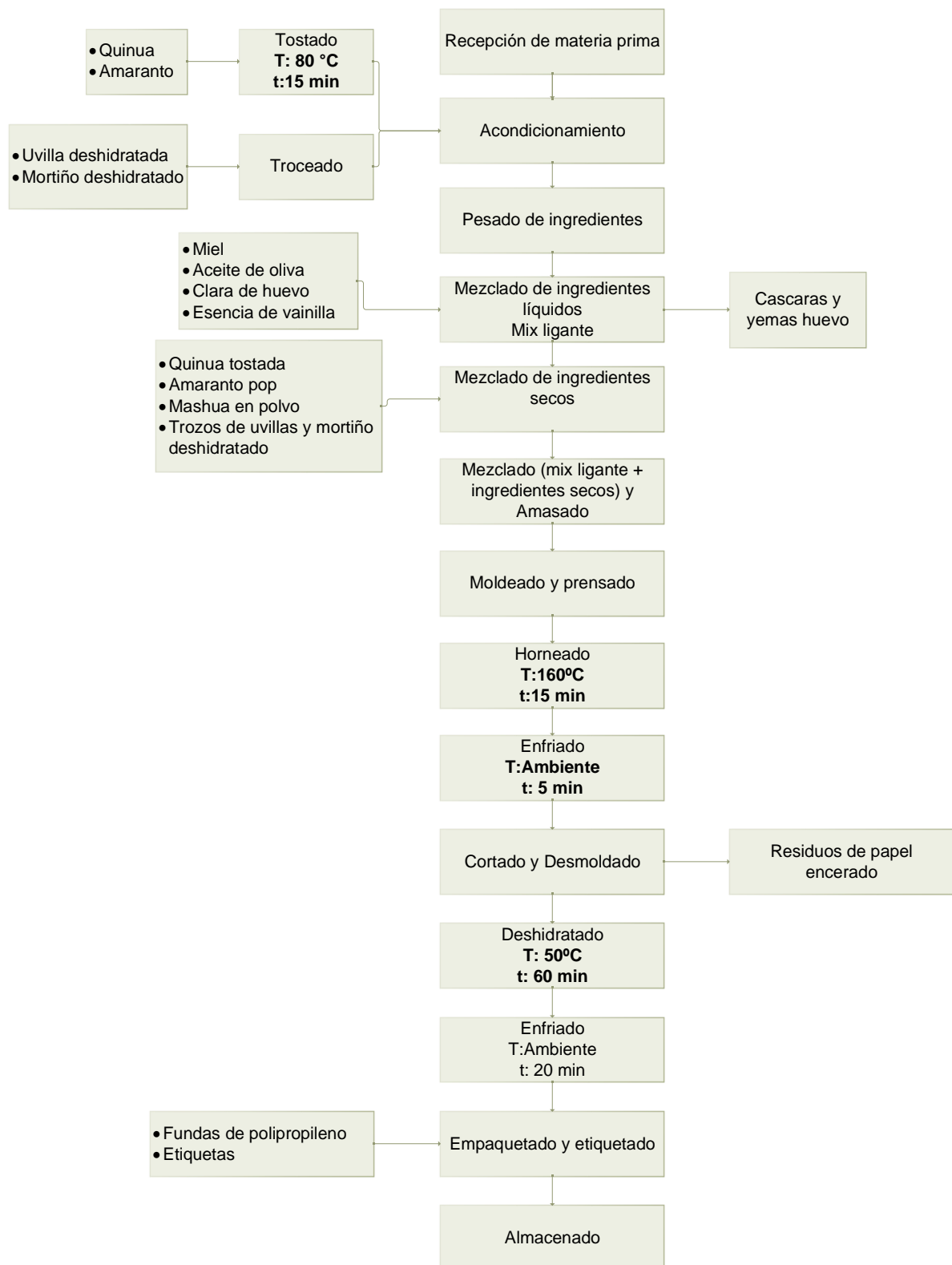


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de una barra alimenticia

Nota: T= temperatura, t= tiempo. Elaborado por el autor.

3.5 Pictograma

A continuación, en la Figura 5, mediante una representación pictográfica se detalla el proceso general para la obtención de una barra alimenticia a base de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo a escala industrial.

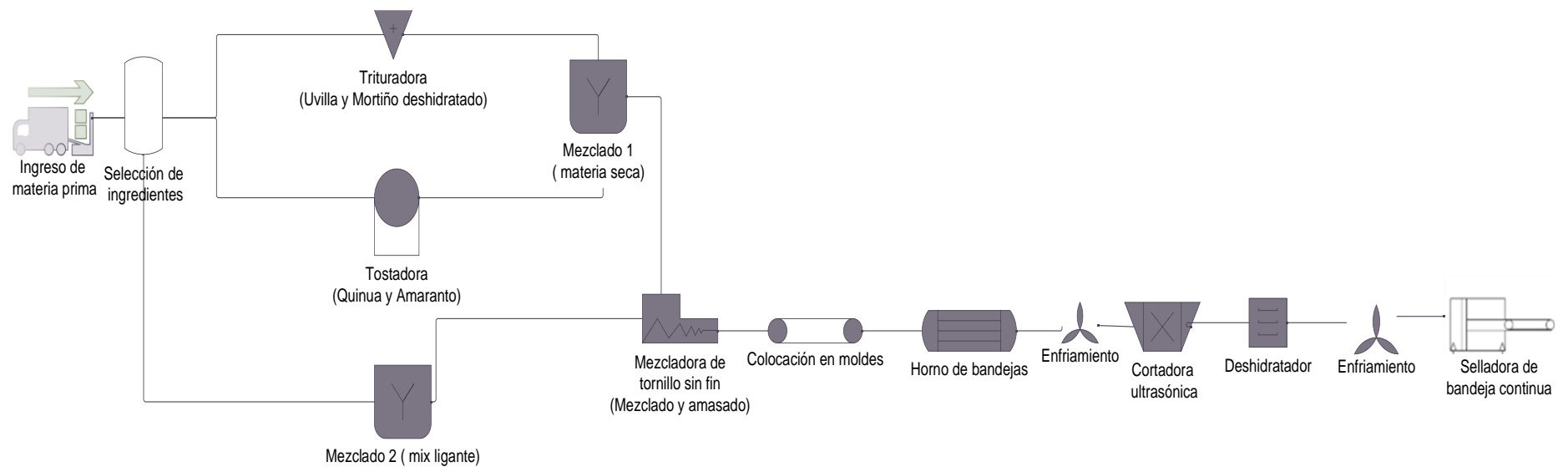


Figura 5. Pictograma del proceso de elaboración de una barra alimenticia.

Nota: Elaborado por el autor.

3.6 Diseño de la investigación

La presente investigación fue de tipo experimental, con aplicación de un diseño experimental de Mezclas de Vértices Extremos, con el propósito de determinar el nivel de aceptación en barras alimenticias al modificar las porciones de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo. Mediante un análisis sensorial de aceptación usando una escala hedónica, se identificó los grados de aceptabilidad del producto, para ello se empleó un panel de posibles consumidores, hombres y mujeres entre 20 a 50 años escogidos al azar.

Se procedió a realizar una comparación de las características sensoriales del tratamiento priorizado frente a una barra comercial de características similares, mediante una prueba descriptiva, aplicada a 10 panelistas semi-entrenados, hombres entre 25-40 años del grupo de ciclismo de la parroquia de Zámbriza. Se procedió a realizar un análisis proximal del mejor tratamiento donde se determinó proteína, humedad, ceniza, fibra y carbohidratos. Finalmente, se realizó un análisis microbiológico siguiendo lo indicado en la norma NTE INEN 2570:2011 "Bocaditos de granos, cereales y semillas. Requisitos".

Variables independientes:

- ✓ Concentración de quinua
- ✓ Concentración de amaranto
- ✓ Concentración de mashua

Variables dependientes:

- ✓ **Variables Cualitativas:** olor, color, textura, sabor
- ✓ **Variables Cuantitativas del tratamiento priorizado:** hidratos de carbono, humedad, grasas, proteínas, cenizas, fibra bruta y recuento de mohos, levaduras, *E. coli*, y aerobios totales

3.6.1 Determinación del diseño experimental

El diseño experimental se preparó considerando que los componentes, quinua tostada (QT), amaranto pop (AP) y mashua en polvo (MP), representan el 64,34% de la formulación total y están cada uno de ellos limitados por restricciones. La quinua tostada y el amaranto pop se utilizará en mayor proporción, ya que son fuente de energía por su gran contenido de hidratos de carbono y su elevado contenido de proteínas (Freire et al., 2014), la mashua en polvo en menor proporción por su sabor amargo e intenso (Garcés, 2019). A continuación en la Tabla 6, se presentan las restricciones de los tres componentes del producto.

Tabla 6.

Tabla de restricciones para los tres componentes de las barras.

Componentes	Restricciones respecto al peso de la formula total	Restricciones, en proporción, respecto al 64,34% que representan los tres componentes en la formula total
Quinua tostada (QT)	$52,50 \leq A \leq 105,00$	$0,30 \leq A \leq 0,60$
Amaranto pop (AP)	$52,50 \leq B \leq 105,00$	$0,30 \leq B \leq 0,60$
Mashua en polvo (MP)	$17,50 \leq C \leq 70,00$	$0,10 \leq C \leq 0,40$

Nota: Elaborado por el autor.

Considerando la presencia de restricciones, el diseño experimental escogido fue el diseño de mezclas del tipo vértices extremos, este tipo de diseño se aplica en experimentos de mezclas con restricciones donde la región experimental es un polígono irregular (Minitab, 2018).

Para seleccionar los puntos prioritarios del presente estudio se utilizó el criterio D-optimal, y el apoyo del software Minitab. Los tratamientos obtenidos de esta manera, se muestran a continuación en la Tabla 7.

Tabla 7.

Tabla de tratamientos seleccionados

Tratamiento	QT	AP	MP	Total
167	0,60	0,30	0,10	1,00
208	0,30	0,60	0,10	1,00
348	0,30	0,30	0,40	1,00

Nota: Elaborado por el autor.

3.6.2 Formulaciones

A partir de la Tabla 7, de tratamientos seleccionados, se determinó la formulación de cada uno de los tratamientos, esto se muestra a continuación, en la Tabla 8.

Tabla 8.

Formulación de tratamientos

Ingredientes	T 167		T 208		T 348	
	Peso en gr	%	Peso en gr	%	Peso en gr	%
Quinoa tostada	105,00	38,60	52,50	19,30	52,5	19,30
Amaranto pop	52,50	19,30	105,00	38,60	52,5	19,30
Mashua en polvo	17,50	6,43	17,50	6,43	70,00	25,74
Uvilla deshidratada	20,00	7,35	20,00	7,35	20,00	7,35
Mortiño Deshidratado	15,00	5,51	15,00	5,51	15,00	5,51
Miel	35,00	12,87	35,00	12,87	35,00	12,87
Clara de Huevo	4,00	1,46	4,00	1,46	4,00	1,46
Aceite de oliva	18,00	6,62	18,00	6,62	18,00	6,62
Esencia de vainilla	5,00	1,84	5,00	1,84	5,00	1,84

Nota: Elaborado por el autor.

A los tratamientos obtenidos se les evaluó mediante un análisis sensorial para determinar al tratamiento de mayor nivel de aceptación.

3.7 Análisis Sensorial

3.7.1 Prueba de aceptabilidad

Este análisis sensorial se aplicó a 3 tratamientos de barras alimenticias, mediante una prueba de aceptabilidad con una escala hedónica de 5 puntos descrita a continuación en la Tabla 9, que permitió determinar el nivel de agrado de las muestras.

Tabla 9.

Escala hedónica

Puntaje	Categoría
5	“Me gusta mucho”
4	“Me gusta ligeramente”
3	“Ni me gusta ni me disgusta”
2	“Me disgusta ligeramente”
1	“Me disgusta mucho”

Adaptado de Liria, 2007.

Los atributos sensoriales evaluados fueron: olor, color, textura, sabor y aceptabilidad general. Se empleó un panel de posibles consumidores formado por 50 hombres y mujeres en edades entre 20-50 años de la parroquia de Zámbriza, escogidos al azar. Se entregó a todos los panelistas tres muestras debidamente codificadas de 20 g cada una correspondientes a los tratamientos de estudio, junto con la encuesta (Ver Anexo 2).

Las respuestas obtenidas de este tipo de prueba son consideradas datos continuos, ya que a cada categoría se le da un valor numérico y se asume que las diferencias entre las categorías consecutivas son iguales, por lo que es apropiado utilizar un análisis estadístico de varianza (ANOVA) (Lim, 2011), y también una prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$) para definir si existen diferencias

significativas entre la aceptación de los atributos sensoriales evaluados, de los tratamientos.

3.7.2 Perfil QDA

Se realizaron valoraciones individuales para ponderar los atributos sensoriales evaluados como textura (firmeza), sabor (gusto dulce), olor (cereales) y apariencia (color beige) del tratamiento con mayor aceptación comparada con una barra comercial que posee características similares, para esto se aplicó una escala de intensidad para cada atributo evaluado constituidas por una línea de 12 cm de longitud limitada por expresiones cuantitativas y cualitativas en los lados, descritas a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10.

Escala de intensidad

Atributo	Escala lineal
Textura (Firmeza)	<p>A horizontal line with a tick mark at 0 labeled 'Muy blando' and a tick mark at 12 labeled 'Muy duro'. A vertical tick mark is positioned at the midpoint (6).</p>
Apariencia (Color beige)	<p>A horizontal line with a tick mark at 0 labeled 'Muy claro' and a tick mark at 12 labeled 'Muy oscuro'. A vertical tick mark is positioned at the midpoint (6).</p>
Olor (Cereales)	<p>A horizontal line with a tick mark at 0 labeled 'Muy débil' and a tick mark at 12 labeled 'Muy fuerte'. A vertical tick mark is positioned at the midpoint (6).</p>
Sabor (Gusto Dulce)	<p>A horizontal line with a tick mark at 0 labeled 'No dulce' and a tick mark at 12 labeled 'Muy dulce'. A vertical tick mark is positioned at the midpoint (6).</p>

Adaptado de Espinosa, 2007.

Para este análisis se empleó 10 jueces semi-entrenados de acuerdo a lo indicado en Liria (2007), todos de género masculino en edades entre 25-40 años, del grupo de ciclismo de la parroquia de Zámbara, zona que fue seleccionada por su cercanía dado la dificultad de desplazamiento por la pandemia existente

al momento de desarrollar el estudio. Los panelistas fueron escogidos luego de un proceso de entrenamiento y selección descrito en el Anexo 7, los resultados obtenidos en este proceso se encuentran en el Anexo 8. A cada juez se le entregó dos muestras de 20 gr de cada una, correspondientes al tratamiento priorizado y a una barra alimenticia comercial de características similares, junto con una encuesta para cada barra (Ver Anexo 9) y un vaso con agua para cambiar de sabores.

Para obtener un valor para cada atributo se midió con una regla la distancia entre el borde izquierdo (cero) de la escala y la línea vertical signada por el juez sensorial. Los atributos se estimaron con referencia a productos conocidos por los jueces, como se indica en la Tabla 11.

Tabla 11.

Referencias para evaluación de atributos

Atributo	Categoría	Referencia
Textura (Firmeza)	Muy blando	Pastel
	Muy duro	Tostada
Apariencia (Color beige)	Muy claro	Avena en hojuelas
	Muy oscuro	Almendras
Olor (Cereales)	Muy débil	Miel
	Muy fuerte	Café
Sabor (Gusto Dulce)	No dulce	Agua
	Muy dulce	Coca cola

Nota: Elaborado por el autor.

3.8 Análisis proximal

Para conocer el aporte nutricional de la barra alimenticia con mayor aceptabilidad se realizó un análisis proximal a una muestra escogida por conveniencia para optimizar costos, esto se llevó a cabo en un laboratorio externo, donde se

determinó proteína, humedad, cenizas, carbohidratos, grasa, fibra bruta y calorías mediante métodos oficiales indicados en la Tabla 12.

Tabla 12.

Métodos de análisis proximal

Parámetro	Método de referencia
Humedad	AOAC 925.10
Proteína	AOAC 2001.11
Grasas	AOAC 2003.06
Ceniza	AOAC 923.03
Fibra bruta	NTE INEN 522:2013
Carbohidratos	Cálculo
Calorías	Cálculo

Tomado de informe de Laboratorio Multianálityca S.A, 2021 (Ver Anexo 11)

3.9 Análisis Microbiológico

Se realizó un análisis microbiológico del tratamiento priorizado con el objetivo de conocer la calidad sanitaria del producto, mismo que se llevó a cabo en un laboratorio externo. De acuerdo a lo indicado en la norma NTE INEN 2570:2011. “Bocaditos de granos, cereales y semillas. Requisitos”, se determinó el contenido de aerobios totales, mohos, levaduras y *E. coli*, los métodos empleados se encuentran detallados en la Tabla 13.

Tabla 13.

Métodos de Análisis Microbiológicos

Requisitos	Método de referencia
Recuento de Aerobios mesófilos Totales	NTE INEN ISO 4832:2016
Recuento de mohos y levaduras	AOAC 997.02
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	NTE INEN ISO 4832:2016

Adaptado de INEN, 2015

4. CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Resultados de la prueba de aceptabilidad

4.1.1 Datos generales de la población estudiada

En la Figura 6, se muestra la distribución de datos por género de las 50 personas encuestadas, en esta, se observa que la mayor porción de encuestados fue de sexo femenino, equivalente a un total de 58%, por lo cual, se definió que las mujeres fueron las que predominaron en el análisis sensorial de aceptación.

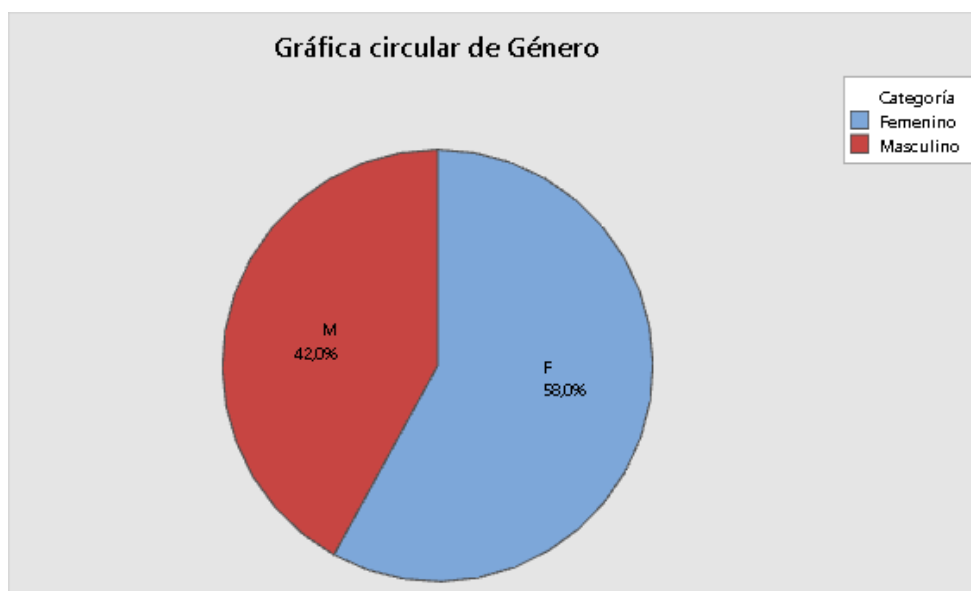


Figura 6. Porcentaje de evaluadores según el género

Nota: Elaborado por el autor.

A continuación, en la Figura 7, se observa que el mayor porcentaje de personas que participaron en el presente estudio tenían edades comprendidas entre 20 a 30 años (46%), seguidos por los encuestados con un rango de edad entre 40 a 50 (32%) y en menor proporción los participantes de 30 a 40 años (22%).

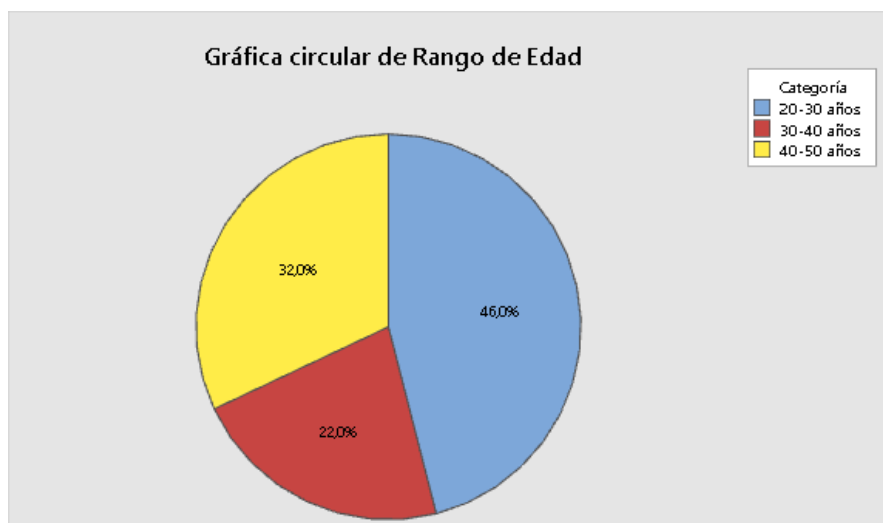


Figura 7. Porcentaje de evaluadores según el género

Nota: Elaborado por el autor.

4.1.2 Datos obtenidos en la prueba de aceptabilidad

Los cinco atributos evaluados en esta prueba fueron olor, color, textura, sabor y aceptabilidad general del producto. Para el análisis estadístico se consideró que los datos obtenidos en las pruebas de aceptabilidad con escala hedónica son continuos (Lim, 2011), por lo que se realizó una comparación de medias, un análisis de varianza (ANOVA) y un test de Tukey para determinar si existe diferencia estadística significativa entre la aceptabilidad de los tres tratamientos. Los resultados obtenidos esta prueba se presentan a continuación por atributo.

4.1.2.1 Atributo olor

La desviación estándar y el error estándar de la media detallados en la Tabla 14, indican el espaciamiento de los datos con respecto a la media de cada tratamiento según el atributo olor. La desviación estándar y el error estándar de la barra alimenticia T 208 fueron menores ($S= 0,92$; $SEM=0,13$) que los obtenidos en las barras alimenticias T 167 ($S=0,97$; $SEM= 0,14$) y T 348 ($S=1,11$; $SEM=0,16$), lo que mostró que los datos del tratamiento T 208 se encuentran menos dispersos referente a su media, siendo estos más aceptables y confiables.

Tabla 14.

Comparación de medias, desviación estándar y varianza para el atributo Olor

Variable	N	Media	Desv.Est.(S)	Varianza(S ²)	Error estándar (SEM)
T 167	50	4,08	0,97	0,93	0,14
T 208	50	4,34	0,92	0,84	0,13
T 348	50	3,78	1,11	1,24	0,16

Nota: Elaborado por el autor.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para el atributo olor, mediante el cual se obtuvo los datos que detallan a continuación en la Tabla 15, donde se observa que el valor de $p=0,022$ es menor que el valor del nivel de significancia de 0,05, por lo que se determinó que entre los 3 tratamientos al menos uno difiere de los demás en cuanto a su media.

Tabla 15.

Análisis de Varianza para el atributo Olor

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	7,85	3,93	3,91	0,022
Error	147	147,48	1,00		
Total	149	155,33			

Nota: Elaborado por el autor.

Según los valores obtenidos en el test de Tukey detallados en la Tabla 16, los encuestados percibieron que el atributo olor fue significativamente diferente entre el tratamiento T 208 valorado con 4,34 (me gusta ligeramente) y el T 348 valorado con 3,78 (ni me gusta ni me disgusta), por otro lado, no se estableció una diferencia clara entre T 208 y T 167 agrupándolos en el rango A, de igual manera al T 167 y T 348 se les agrupó en el rango B ya que estos son estadísticamente similares.

Tabla 16.
Comparaciones de Tukey para el atributo Olor

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T 208 (19,30% Quinoa tostada + 38,60% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,34	A
T 167 (38,60% Quinoa tostada + 19,30% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,08	A B
T 348 (19,30% Quinoa tostada + 19,30% Amaranto pop + 25,74% Mashua en polvo)	50	3,78	B

Nota: Elaborado por el autor.

Sin embargo, se determinó que el tratamiento que posee mayor aceptación en cuanto al parámetro olor es el T 208, ya que presentó la media más alta (4,34), como se observa en la Figura 8.

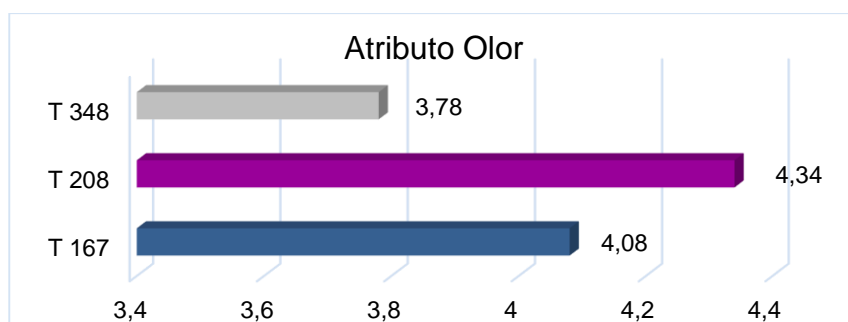


Figura 8. Comparación de medias de los 3 tratamientos estudiados para el atributo Olor.

Nota: Elaborado por el autor.

4.1.2.2 Atributo color

En la Tabla 17, encontramos las medidas de dispersión de cada tratamiento para el atributo color. El tratamiento T 208 tuvo la desviación estándar y el error estándar de la media más bajos ($S= 0,81$; $SEM= 0,12$), comparada con las medidas obtenidas en los tratamientos T 167 ($S= 0,86$; $SEM= 0,11$) y T 348 ($S=$

1,24; SEM=0,18), lo que mostró que los datos del tratamiento T 208 se encuentran menos dispersos referente a su media, siendo estos más aceptables.

Tabla 17.

Comparación de medias, desviación estándar y varianza para el atributo Color

Variable	N	Media	Desv.Est.(S)	Varianza(S ²)	Error estándar(SEM)
T 167	50	4,22	0,86	0,75	0,12
T 208	50	4,30	0,81	0,66	0,11
T 348	50	3,64	1,24	1,54	0,18

Nota: Elaborado por el autor.

El análisis de varianza para el atributo color, mostro que por lo menos la media de un tratamiento difiere de los valores medios de los otros tratamientos, ya que el valor de $p=0,002$ es menor que el valor del nivel de significancia de 0,05, como se muestra a continuación en la Tabla 18.

Tabla 18.

Análisis de Varianza para el atributo Color

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	12,97	6,49	6,59	0,002
Error	147	144,60	0,98		
Total	149	157,57			

Nota: Elaborado por el autor.

Mediante los valores obtenidos en el test de Tukey detallados en la Tabla 19, los encuestados detectaron que el atributo color fue significativamente diferente entre el tratamiento T 208 valorado con 4,30 (me gusta ligeramente) y el T 348 valorado con 3,64 (ni me gusta ni me disgusta), por otro lado, no se definió una diferencia significativa entre T 208 y T 167 agrupándolos en el rango A valorado como me gusta ligeramente.

Tabla 19.

Comparaciones de Tukey para el atributo Color

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T 208(19,30% Quinua tostada + 38,60% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,30	A
T 167(38,60% Quinua tostada + 19,30% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,22	A
T 348(19,30% Quinua tostada + 19,30% Amaranto pop + 25,74% Mashua en polvo)	50	3,64	B

Nota: Elaborado por el autor.

Sin embargo, se determinó que el tratamiento que posee mayor aceptación en cuanto al parámetro color es el T 208 ya que presentó la media más alta (4,30), como podemos observar en la Figura 9.

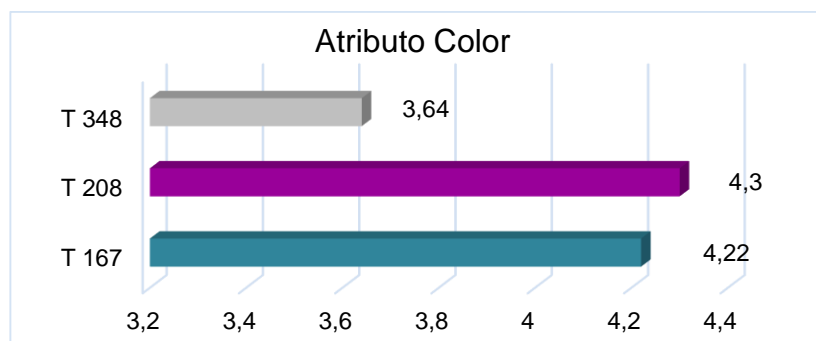


Figura 9. Comparación de medias de los 3 tratamientos estudiados para el atributo Color.

Nota: Elaborado por el autor

4.1.2.3 Atributo textura

En la Tabla 20, encontramos las medidas de dispersión de cada tratamiento para el atributo textura. El tratamiento T 208 tuvo la desviación estándar y el error estándar de la media más bajos ($S= 0,73$; $SEM= 0,10$), comparada con las

medidas obtenidas en los tratamientos T 167 ($S=0,79$; $SEM= 0,11$) y T 348 ($S=1,07$; $SEM= 0,15$), lo que mostró que los datos del tratamiento T 208 se encuentran menos dispersos referente a su media, siendo estos más aceptables.

Tabla 20.

Comparación de medias, desviación estándar y varianza para el atributo Textura

Variable	N	Media	Desv.Est.(S)	Varianza(S^2)	Error estándar (SEM)
T 167	50	4,34	0,79	0,64	0,11
T 208	50	4,58	0,73	0,53	0,10
T 348	50	3,58	1,07	1,15	0,15

Nota: Elaborado por el autor.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para el atributo textura, mediante el cual se obtuvo los datos que se detallan a continuación en la Tabla 21, donde se puede observar que el valor de $p < 0,05$, por lo que se determinó que entre los 3 tratamientos al menos uno difiere de los demás en cuanto a su media.

Tabla 21.

Análisis de Varianza para el atributo Textura

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	27,25	13,63	17,64	0,000
Error	147	113,58	0,77		
Total	149	140,83			

Nota: Elaborado por el autor.

Según los valores obtenidos en el test de Tukey detallados en la Tabla 22, los encuestados detectaron que el atributo textura fue significativamente diferente entre el tratamiento T 208 valorado con 4,58 (me gusta ligeramente) y el T 348 valorado con 3,58 (ni me gusta ni me disgusta), por otro lado, no se estableció una diferencia estadística significativa entre T 208 y T 167 agrupándolos en el rango A ya que estos son estadísticamente similares.

Tabla 22.

Comparaciones de Tukey para el atributo Textura

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T 208(19,30% Quinoa tostada + 38,60% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,58	A
T 167(38,60% Quinoa tostada + 19,30% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,34	A
T 348(19,30% Quinoa tostada + 19,30% Amaranto pop + 25,74% Mashua en polvo)	50	3,58	B

Nota: Elaborado por el autor.

Sin embargo, se determinó que el tratamiento que posee mayor aceptación en cuanto al parámetro textura es el T 208 ya que presentó la media más alta (4,58), como podemos observar en la Figura 10.

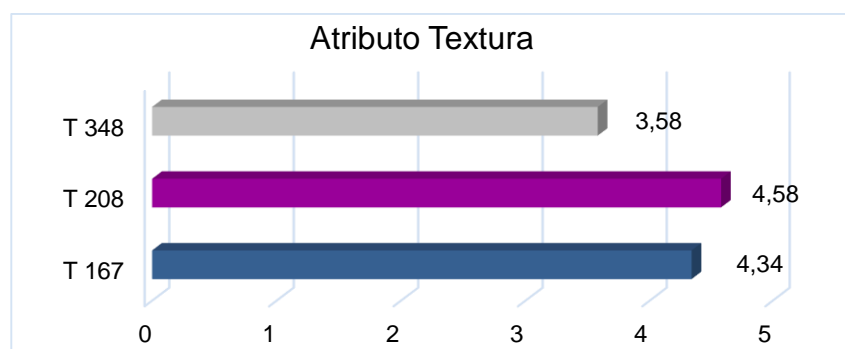


Figura 10. Comparación de medias de los 3 tratamientos estudiados para el atributo Textura

Nota: Elaborado por el autor.

4.1.2.4 Atributo sabor

En la Tabla 23, encontramos las medidas de dispersión de cada tratamiento para el atributo sabor. El tratamiento T 208 tuvo las menores medidas de desviación estándar y error estándar ($S=0,81$; $SEM= 0,12$), comparada con las medidas obtenidas en los tratamientos T 167 ($S=0,93$; $SEM= 0,13$) y T 348 ($S=1,23$;

SEM= 0,17), lo que mostró que los datos del tratamiento T 208 se encuentran menos dispersos referente a su media, siendo estos más aceptables.

Tabla 23.

Comparación de medias, desviación estándar y varianza para el atributo Sabor

Variable	N	Media	Desv.Est.(S)	Varianza(S ²)	Error estándar (SEM)
T 167	50	4,28	0,93	0,86	0,13
T 208	50	4,44	0,81	0,66	0,12
T 348	50	3,14	1,23	1,51	0,17

Nota: Elaborado por el autor.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para el atributo sabor, mediante el cual se obtuvo los datos que se detallan a continuación en la Tabla 24, donde se puede observar que el valor de $p < 0,05$, por lo que se determinó que entre los 3 tratamientos al menos uno difiere de los demás en cuanto a su media.

Tabla 24.

Análisis de Varianza para el atributo Sabor

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	50,25	25,13	24,89	0,000
Error	147	148,42	1,01		
Total	149	198,67			

Nota: Elaborado por el autor.

Según los valores obtenidos en el test de Tukey detallados en la Tabla 25, los participantes detectaron que el atributo sabor fue significativamente diferente entre el tratamiento T 208 valorado con 4,40 (me gusta ligeramente) y el T 348 valorado con 3,14 (ni me gusta ni me disgusta), por otro lado no se estableció una diferencia clara entre T 208 y T 167 agrupándolos en el rango A, valorado como me gusta ligeramente.

Tabla 25.

Comparaciones de Tukey para el atributo Sabor

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T 208 (19,30% Quinua tostada + 38,60% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,44	A
T 167 (38,60% Quinua tostada + 19,30% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,28	A
T 348 (19,30% Quinua tostada + 19,30% Amaranto pop + 25,74% Mashua en polvo)	50	3,14	B

Nota: Elaborado por el autor.

Sin embargo, se determinó que el tratamiento que posee mayor aceptación en cuanto al atributo sabor es el T 208 ya que presentó la media más alta (4,44), como podemos observar en la Figura 11.

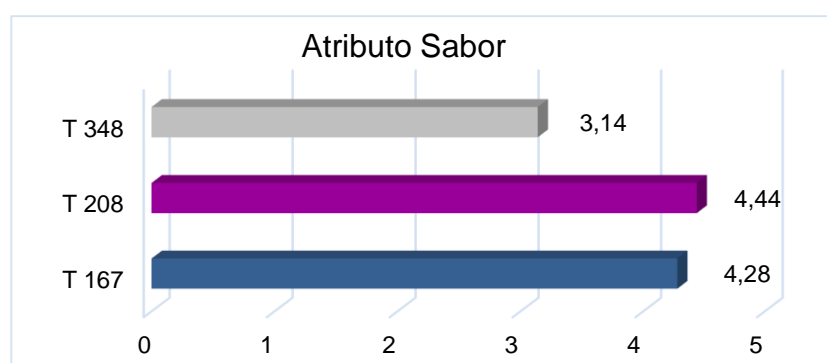


Figura 11. Comparación de medias de los 3 tratamientos estudiados para el atributo Sabor

Nota: Elaborado por el autor.

4.1.2.5 Aceptabilidad general

En la Tabla 26, encontramos las medidas de dispersión de cada tratamiento para la variable aceptabilidad general. El tratamiento T 208 tuvo la desviación estándar y el error estándar más bajos ($S= 0,64$; $SEM= 0,09$), comparada con

las medidas obtenidas en los tratamientos T 167 (S= 0,89; SEM= 0,13) y T 348 (S= 1,18; SEM= 0,17), lo que mostró que los datos del tratamiento T 208 se encuentran menos dispersos referente a su media, siendo estos más aceptables.

Tabla 26.

Comparación de medias, desviación estándar y varianza para Aceptabilidad general

Variable	N	Media	Desv.Est.(S)	Varianza(S ²)	Error estándar (SEM)
167	50	4,300	0,89	0,79	0,13
208	50	4,5600	0,64	0,42	0,09
348	50	3,440	1,18	1,39	0,17

Nota: Elaborado por el autor.

Se realizó un ANOVA para la variable aceptabilidad general, mediante el cual se obtuvo los datos que se detallan a continuación en la Tabla 27, donde se puede observar que el valor de $p < 0,05$, por lo que se determinó que entre los 3 tratamientos al menos uno difiere de los demás en cuanto a su media.

Tabla 27.

Análisis de Varianza para Aceptabilidad general

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	34,36	17,1800	19,86	0,000
Error	147	127,14	0,8649		
Total	149	161,50			

Nota: Elaborado por el autor.

Según los valores obtenidos en el test de Tukey detallados en la Tabla 28, los encuestados detectaron que la variable aceptabilidad general fue significativamente diferente entre el tratamiento T 208 valorado con 4,56 (me gusta ligeramente) y el T 348 valorado con 3,34 (ni me gusta ni me disgusta),

por otro lado no se estableció una diferencia significativa entre T 208 y T 167 agrupándolos en el rango A ya que estos son estadísticamente similares.

Tabla 28.

Comparaciones de Tukey para Aceptabilidad general

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T 208(19,30% Quinoa tostada + 38,60% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,56	A
T 167(38,60% Quinoa tostada + 19,30% Amaranto pop + 6,43% Mashua en polvo)	50	4,30	A
T 348(19,30% Quinoa tostada + 19,30% Amaranto pop + 25,74% Mashua en polvo)	50	3,44	B

Nota: Elaborado por el autor.

Sin embargo, se determinó que el tratamiento que posee mayor aceptación en cuanto la variable aceptabilidad general es el T 208 ya que presentó la media más alta (4.56), como podemos observar en la Figura 12.

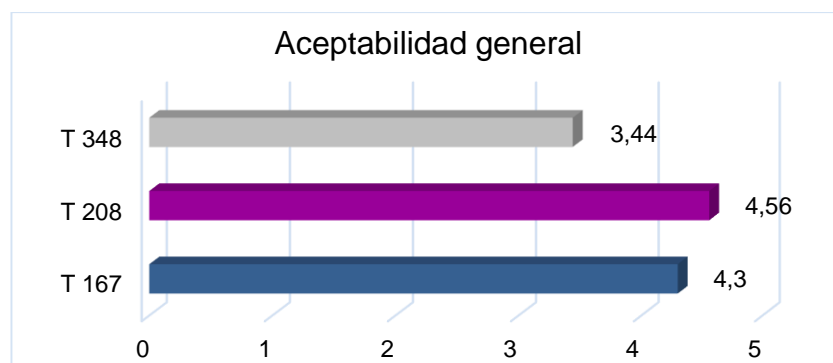


Figura 12. Comparación de medias de los 3 tratamientos estudiados para la variable aceptabilidad general

Nota: Elaborado por el autor.

Mediante la desviación estándar, reportada en las Tablas 14, 17, 20, 23 y 26, se determina que existe dispersión en los datos obtenidos en la prueba aceptación

de los tres tratamientos estudiados. Esto se debe a que ciertos puntos de los datos son poco comunes en comparación con los otros puntos de la misma muestra (Minitab, 2018). Existen varias causas por las cuales se presentó dicha variabilidad, entre ellas: no contar con condiciones ambientales controladas, la variación en los horarios en los cuales se realizó el análisis y el tiempo disponible que tenían los consumidores para realizar la prueba (Medina, 2018).

4.1.3 Determinación del mejor tratamiento

Se seleccionó al mejor tratamiento en base a los resultados estadísticos obtenidos en las pruebas de aceptación. Determinando así que la muestra T 208 tuvo el mayor grado de aceptación en todos los parámetros sensoriales analizados, mientras que la barra alimenticia con menor aceptabilidad fue T 348 tratamiento con mayor contenido de polvo de mashua (25,74%). Observando que el nivel de agrado del producto fue influenciado directamente por la concentración de polvo de mashua, ya que a mayor concentración menor preferencia del producto por parte del consumidor, esto se debe a que el polvo de mashua tiene un sabor amargo (Garcés, 2019).

Por lo antes mencionado, se pudo determinar que el mejor tratamiento fue el T 208 que contenía amaranto pop en mayor porcentaje (38,60%), lo cual presentó un efecto positivo en el olor, color, sabor, textura y aceptabilidad general del producto, ya que este fue más aceptado por los consumidores, y con este tratamiento se procedió a realizar los análisis posteriores.

4.1.4 Intención de compra

En la Figura 13, se observa que el producto tiene una buena probabilidad de compra, ya que el 88% de encuestados manifestó que comprarían el producto y sólo el 12% de los encuestados respondió que no lo compraría.

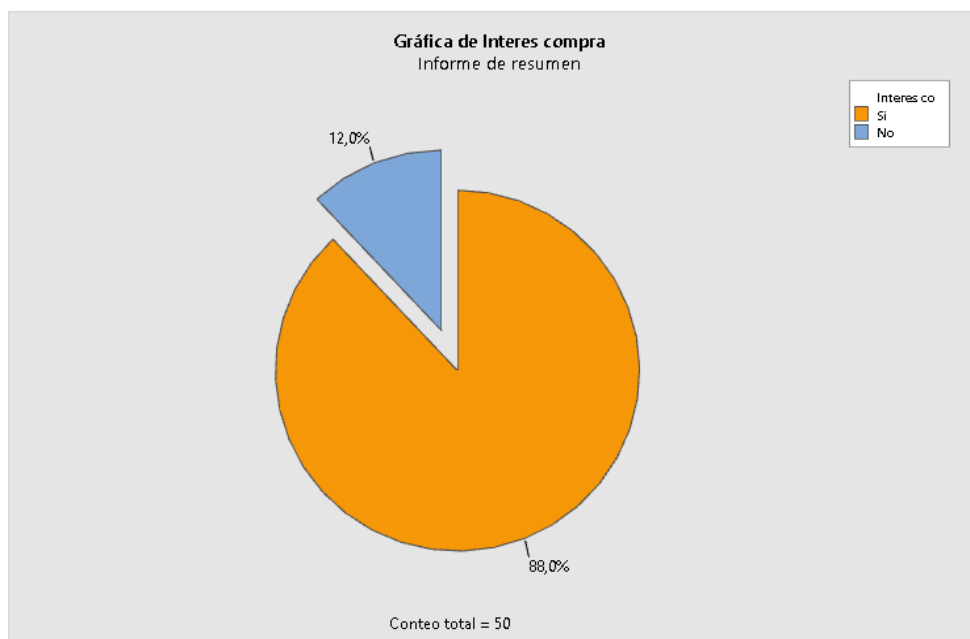


Figura 13. Porcentaje encuestados según la intención de compra

Nota: Elaborado por el autor.

Las razones más frecuentes por las que los encuestados mencionaron que comprarían el producto fueron:

- Es saludable y nutritivo
- Por su sabor característico y agradable
- Porque es natural
- Como reemplazo a comida chatarra
- Por sus ingredientes innovadores

Los encuestados que no comprarían el producto expresaron las siguientes razones:

- Les disgusta los sabores nuevos
- Les gustaría que el producto sea más dulce

4.2 Resultados del Perfil QDA

Para este análisis se llevó a cabo un proceso previo de entrenamiento y selección de jueces, escogidos en base a su agudeza sensorial (Ver Anexo 8 y 9), el 100% de los panelistas fueron de sexo masculino, en edades entre 25 y

40 años, y el 50% de ellos indicaron que consumían barras alimenticias al menos una vez a la semana.

En el mercado no existe una barra alimenticia con los mismos ingredientes que el tratamiento priorizado T 208 (38,60% amaranto pop + 19,30% quinua tostada + 6,43% mashua en polvo), por lo que, para este análisis se seleccionó una barra comercial T 467 (arroz crocante + quinua + avena tostada + maíz) que contenía quinua que es uno de los componentes principales de la barra en estudio. El perfil QDA de las dos barras alimenticias se encuentra conformado por 4 descriptores que son olor a cereales, gusto dulce, firmeza y color beige, valorados mediante escalas de intensidad lineal, descritas en la Tabla 10.

Como se muestra en la Figura 14, la cuantificación de cada uno de los descriptores para la barra T 208 son: un valor de 8,6 para firmeza aproximándose a la categoría de “Muy dura”, un valor de 6,4 para color beige con tendencia a la categoría de “Muy oscura”, un valor de 4,9 para olor a cereales con tendencia a la categoría de “Muy débil” y finalmente un valor de 4,47 para el gusto dulce con tendencia a la categoría de “No dulce”. Mientras que la cuantificación de cada uno de los descriptores para la barra T 467 son: un valor de 5,66 para firmeza con tendencia a la categoría de “Muy blando”, un valor de 3,25 para color beige aproximándose a la categoría de “Muy claro”, un valor de 2,33 para olor a cereales aproximándose a la categoría de “Muy débil” y finalmente un valor de 6,84 para el gusto dulce con tendencia a la categoría de “Muy dulce”.

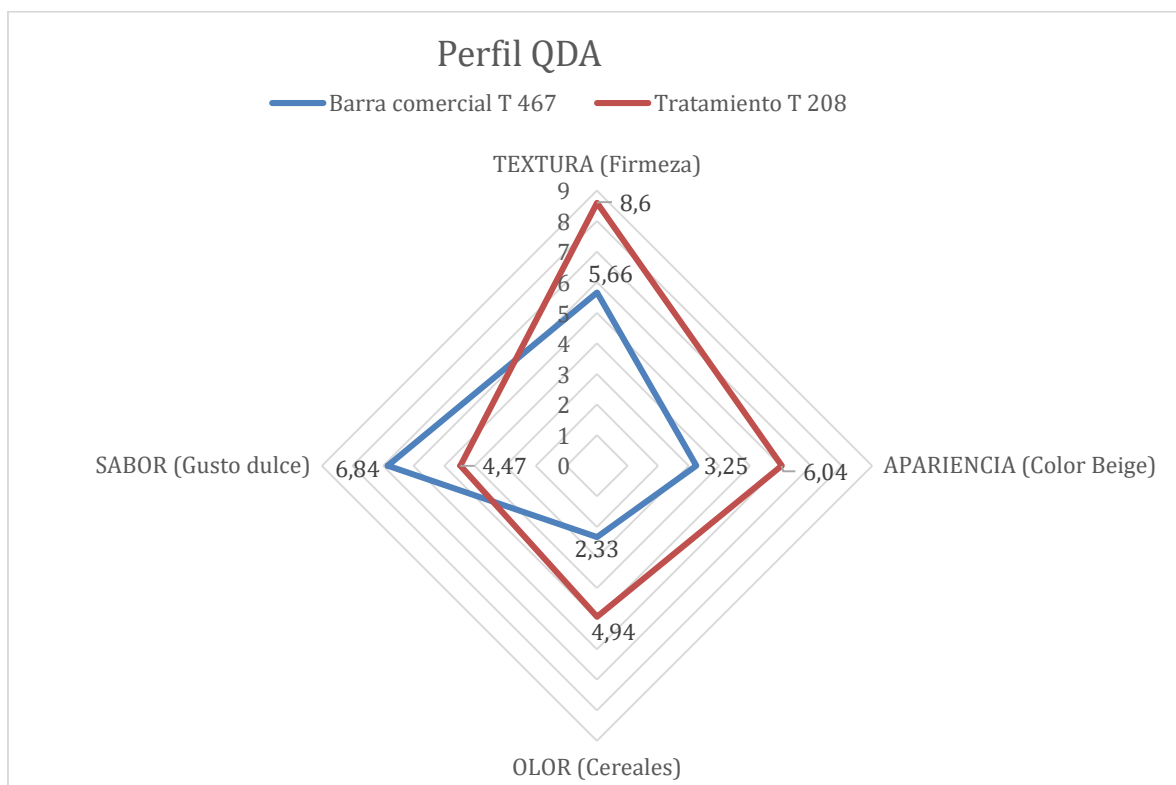


Figura 14. Valores promedio de la intensidad de 4 atributos sensoriales de barras alimenticias

Nota: Elaborado por el autor.

El atributo con menor valor promedio de la barra T208 en comparación con la barra comercial T467 es el sabor, sin embargo puede ser considerada como una ventaja del producto, ya que nos indica que la barra comercial presenta una mayor intensidad en relación al descriptor de gusto dulce, por lo que, si analizamos desde las tendencias del mercado actual la valoración de la barra T 208 se la puede aprovechar como ventaja comparativa en relación a los productos ofertados en el mercado, puesto que, hoy en día existes estudios que relacionan el consumo de productos elaborados con azúcares procesadas con enfermedades como el sobrepeso, la diabetes entre otras (El Telégrafo, 2016) y los productos con endulzantes naturales como la barra alimenticia T 208 están ganando espacio dentro del mercado, ya que el consumidor tiene la percepción que dichos productos no son perjudiciales para la salud.

4.3 Resultados del análisis proximal

En la Tabla 29, se muestran los resultados obtenidos del análisis proximal de la barra alimenticia con mayor nivel de aceptación.

Tabla 29.

Análisis proximal de la barra alimenticia T 208 (100g)

Parámetro	Método de referencia	Resultado
Humedad	AOAC 925.10	10,94%
Proteína	AOAC 2001.11	10,33%
Grasas	AOAC 2003.06	11,66%
Ceniza	AOAC 923.03	2,33%
Fibra bruta	NTE INEN 522:2013	2,13%
Carbohidratos	Cálculo	62,61%
Calorías	Cálculo	396,70 kcal/100g

Tomado del informe de Laboratorio Multianálityca S.A, 2021 (Ver Anexo 11)

En varios estudios similares los resultados obtenidos de los análisis proximales arrojan datos muy variados superiores, inferiores o similares a los reportados en esta investigación, esto se debe al tipo, la concentración y la combinación de las materias primas empleadas. Así por ejemplo, la determinación de humedad de la barra T 208 dio como resultado 10,94 %, valor superior al reportado por Cueva (2020) con 9,12%, e inferior al presentado por Herrera (2020) en sus barras de quinua y amaranto con 16,64% y 11,52% respectivamente.

El resultado de contenido proteico en la investigación fue de 10,33%, valor superior al reportado en barras de guandul y amaranto con 8,12% (Yambay & Borbor, 2017) y al presentado por Casamen & Soto (2015) en sus diferentes formulaciones de quinua, amaranto y chíá con 7,52%, 7,81% y 8,34% e inferior que las barras a base de moringa, quinua y amaranto con 11,10% (Velastegui, 2016).

Por otro lado, se obtuvo un porcentaje de grasa de 11,66%, aporte que estaría dado por el amaranto y la quinua materias primas con elevado contenido de grasa (Rojas et al., 2011), este porcentaje es inferior al reportado por Velastegui (2016) con 16,95% y superior al de una barra nutricional a base de higo, quinua y chía (Cueva, 2020) con 3,33%.

El porcentaje de ceniza obtenido en la investigación fue de 2,33%, valor inferior al descrito en barras nutritivas a partir de cereales y leguminosas con 3% (Gómez-Flores et al., 2016) y similar al reportado por Ramos (2011) en barras de quinua y amaranto con 2,36%, e inferior al de una barra energética con adición de harina de maca en sus dos formulaciones con pulpa de tomate de árbol y mortiño con 1,15% y 1,06% respectivamente.

En el análisis de fibra bruta se obtuvo un resultado de 2,13%, valor muy inferior al de una barra a base de higo, quinua y chía con 10,25% (Cueva, 2020) y al valor presentado por Lascano (2013) en barras elaboradas a base de residuos industriales de uvilla con 10,77%, el valor obtenido en la presente investigación a su vez es similar al reportado por Casamen & Soto (2015) en sus tres formulaciones de barras energéticas a partir de la quinua, amaranto y chía con 2,04%, 2,16% y 2,01%, esto se debería a que se utilizó ingredientes similares.

El porcentaje de carbohidratos obtenidos mediante calculo fue de 62,61% razón por lo cual se considera esta barra alimenticia es de tipo energética, ya que según Ochoa (2012) una barra es energética cuando cada 100g aporta de 60-80% de carbohidratos. Yambay & Borbor (2017) presentaron un contenido similar de carbohidratos de 61,53% en barras energéticas enriquecidas con guandul y amaranto, a su vez el valor obtenido en la presente investigación fue superior al de una barra de moringa, quinua y amaranto con 58,87% (Velastegui, 2016) e inferior al presentado por Lascano (2013) con 71,34%. A demás, el resultado del cálculo de calorías en la presente investigación fue de 396,70 kcal/100g ratificando que la barra alimenticia T 208 es una buena opción de aporte energético.

Finalmente, al comparar los principales nutrientes de la barra T 208 frente a la barra comercial T467 (arroz crocante + quinua + avena tostada + maíz), podemos observar que el contenido proteico, de grasa y de fibra de la barra T 208 es superior, ya que la barra comercial reporta valores de 4% de proteína, 8% de grasa y 0% de fibra, por otro lado el contenido de calorías en la barra comercial (400,95 kcal/100g) es superior que el reportado por la barra T208.

4.4 Resultado del análisis microbiológico

Para determinar la calidad sanitaria del tratamiento T 208 se realizó un análisis microbiológico, los resultados se indican en la Tabla 30. Al no existir una normativa específica para este producto se tomó como referencia lo indicado en la norma NTE INEN 2570:2011. “Bocaditos de granos, cereales y semillas. Requisitos” ya que las barras alimenticias son consideradas snacks (Chancay & Villacis, 2013) y además este producto está elaborado a partir de semillas. Dicha normativa señala que el índice máximo permisible para determinar el nivel de buena calidad (m) es el siguiente: para aerobios mesofilos totales 10^3 UFC/g., para mohos y levaduras 10^2 UFC/g. y para *Escherichia coli* <10 UFC/g., determinando así que la barra alimenticia T 208 cumple con lo establecido en la norma NTE INEN 2570:2011 y es apto para el consumo humano.

Tabla 30.

Análisis microbiológico de la barra alimenticia T 208

Requisitos	Método de referencia	Resultado
Recuento de Aerobios mesofilos Totales	NTE INEN ISO 4832:2016	40 UFC/g
Recuento de mohos	AOAC 997.02	<10 UFC/g
Recuento de levaduras	AOAC 997.02	<10 UFC/g
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	NTE INEN ISO 4832:2016	<10 UFC/g

Tomado del informe de Laboratorio Multianálityca S.A, 2021 (Ver Anexo 12)

Una vez finalizada la presente investigación y en base a los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis alternativa, ya que al menos una de las tres barras alimenticias elaboradas a base de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo posee características organolépticas aceptables por parte de los consumidores. Además, el tratamiento priorizado posee un perfil nutricional significativo puesto que presenta los siguientes resultados 10,94% de humedad, 10,33% de proteína, 11,66% de grasas, 2,33% de cenizas, 2,13% de fibra bruta, 62,61% de carbohidratos y un aporte energético de 396,70 kcal, también presenta un contenido microbiológico aceptable ya que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 2570:2011.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se seleccionó la barra alimenticia con mayor aceptabilidad, siendo el mejor tratamiento el T 208 que posee 19,30% de quinua tostada, 38,60% de amaranto pop y 6,43% de mashua en polvo. Esto se determinó mediante una prueba de aceptación con escala hedónica de 5 puntos donde la barra T 208 obtuvo mayor nivel de aceptación frente a los otros tratamientos, en los atributos evaluados que fueron olor, color, textura, sabor y aceptabilidad general. Dicho tratamiento presentó un puntaje de 4,34, 4,30, 4,58, 4,44 y 4,56 respectivamente, obteniendo una valoración de “me gusta ligeramente” en todas las propiedades organolépticas estudiadas.
- Se realizó el perfil cuantitativo descriptivo del tratamiento priorizado T 208 y de una barra comercial, para lo cual, se utilizó 4 descriptores que fueron: firmeza, color beige, olor a cereales y sabor dulce. La cuantificación para la barra T 208 fue: 8,6, 6,04, 4,94 y 4,47 respectivamente. Al contrarrestar estos valores con los obtenidos en el perfil QDA de la barra comercial, se demostró que el tratamiento T 208 presenta mayor intensidad en todos los atributos evaluados a excepción del gusto dulce, donde la barra comercial obtuvo una valoración superior de 6,84.

- Se analizó el contenido nutricional de la barra alimenticia T 208, la cual presento elevado contenido de carbohidratos y proteína, cada 100 gr de producto, presenta 10,94% de humedad, 10,33% de proteína, 11,66% de grasas, 2,33% de cenizas, 2,13% de fibra bruta, 62,61% de carbohidratos y tiene un aporte energético de 396,70 kcal, por lo cual, se determinó que la barra alimenticia es T 208 es una excelente fuente de energía. Por otro lado, el análisis microbiológico determinó que el producto posee 40 UFC/g de mesofilos totales, <10 UFC/g de mohos, <10 UFC/g levaduras y <10 UFC/g *E. coli*, por lo que se concluye que si cumple con los requisitos de la norma NTE INEN 2570:2011, garantizando que el producto es de buena calidad y apto para ser consumido.

5.2 Recomendaciones

- Realizar un análisis bromatológico más profundo, que nos permita conocer si el contenido de vitaminas y minerales del producto es significativo y poder realizar un correcto etiquetado.
- Determinar la vida útil de la barra alimenticia, mediante un estudio de estabilidad de sus características organolépticas y contenido microbiológico, ya que mediante este análisis garantizamos que el producto sea seguro para el consumidor a través del tiempo.
- Investigar que materias primas andinas podrían adicionarse a la presente formulación para aportar mayor contenido de fibra al producto terminado, puesto que se quiere obtener un alimento funcional que cubra todas las necesidades nutricionales del consumidor.
- Realizar un estudio de mercado más amplio que incluya sectores urbanos del DM Quito, lo que permitirá conocer la demanda real del producto y plantear estrategias de comercialización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Algara, P., Gallegos, J., & Reyes, J. (2016). El amaranto y sus efectos terapéuticos. *Revista Académica de Investigación*, 21, 55–73.
<https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/21/amaranto.pdf>
- Alkemi. (2017, April 6). *Análisis microbiológicos de los alimentos: Los métodos Generales*. <https://alkemi.es/blog/analisis-microbiolicos-de-alimentos/>
- Alvarez-Jubete, L., Arendt, E. K., & Gallagher, E. (2010). Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten- free ingredients. *Trends in Food Science & Technology*, 21, 106–113.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.10.014>
- Andrade, D., & Flores, M. (2008). Consumo de productos orgánicos/ agroecológicos en los hogares ecuatorianos. In *Veco Ecuador* (p. 37).
<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/63780450radBF21D.pdf>
- Barrera, V. H., Tapia, C. G., & Monteros, A. R. (2004). *Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador*.
<http://www.asocam.org/sites/default/files/publicaciones/files/f1ce784ad56186d4fbec1a60f9e8e757.pdf>
- Basantes, E. R. (2015). Manejo de los cultivos andinos del Ecuador. In *ESPE (Universidad de las Fuerzas Armadas)*.
[https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo Cultivos Ecuador.pdf](https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf)
- Beltran, A., & Mera, J. (2013). *Elaboración del tuberculomashua (Tropaeolum tuberosum) troceada en miel y determinación de la capacidad antioxidante* [Universidad de Guayaquil].
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3504/1/1095.pdf>
- Cappella, A. (2016). Desarrollo De Barra De Cereal Con Ingredientes Regionales, Saludables, Nutricionalmente. *Universidad Nacional De Cuyo. Facultad De Ciencias Agrarias.*, 0–78.
https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf
- Cárdenas, A. (2012). *Composición química características de calidad y*

- actividad antioxidante de pasta enriquecida con harina de amaranto y hoja de amaranto deshidratada* [UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERETARO]. <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/279/1/RI000066.pdf>
- Casamen, L., & Soto, G. (2015). Alternativas para la industrialización de barras energéticas a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispanica* L.) Con tres tipos de jarabes: miel de agave, miel de abeja y glucosa. In *Universidad Técnica De Cotopaxi* (Vol. 1). <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
- Chancay, M., & Villacis, B. (2013). *Elaboración de una barra energética a base de Quinoa y Stevia como fuente de proteínas y aceites (omega 6 y omega 3)*. 117.
- Chicaiza, M. (2018). *Diseño de una planta productora de barras energéticas con base a Quinoa (Chenopodium quinoa Willd), Amaranto (Amaranthus caudatus) y uvilla (Physalis peruviana L.)* [ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19559/1/CD-8956.pdf>
- Cueva, G. (2020). *Desarrollo de una barra nutricional a base de higo (Ficus carica L.), quinua (Chenopodium quinoa) y chía (Salvia hispanica), endulzada con stevia (Stevia rebaudian)* [UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL]. <http://192.188.52.94/bitstream/3317/14293/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-61.pdf>
- El Telégrafo. (2016, January 8). *El manual insta a la población a practicar ejercicios y tener una alimentación basada en la ingesta de legumbres*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/consumo-de-azucar-debe-ser-menor-al-10>
- Escalante, J. (2019, August 22). *Quinoa: propiedades, beneficios y valor nutricional*. LA VANGUARDIA. <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20210219/6255669/comidas-cual-mejor-momento-tomar-fruta.html>

- Espín, C. (2013). *Aporte al rescate de la mashua aplicando técnicas de cocina de vanguardia*.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1614/1/tgas76.pdf>
- Espinosa, J. (2007). Evaluación sensorial de los alimentos. In *Editorial Universitaria*.
- FAO. (2010). *Recetario Gastronomía Tradicional Altoandina: Allin Mikuy / Sumak Mikuy*.
<http://www.fao.org/fileadmin/templates/aiq2013/res/es/recetarioandino.pdf>
- Fernández, T., & Fariño, M. (2011). *Elaboración de una barra alimenticia rica en macronutrientes para reemplazar la comida chatarra* [UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL].
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2062/1/1063.pdf>
- Freire, W., Ramírez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva, K., Romero, N., Sáenz, K., Piñeiros, P., Gómez, L., & Monge, R. (2014). *Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf
- Garcés, B. (2019). *Obtención de harina de mashua (Tropaeolum Tuberosum) y oca (Oxalis Tuberosa) mediante deshidratación para la elaboración de pastas artesanales* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11786/1/84T00628.pdf>
- Gómez-Flores, G. A., Gómez-Acuña, V. H., Pérez-Díaz, C. A., & Chávez-Murillo, C. E. (2016). Desarrollo de una barra nutritiva a partir de cereales y leguminosas: Análisis proximal y sensorial. *Investigación y Desarrollo En Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 798–800.
- Gómez, L., & Aguilar, E. (2016). *Guía de cultivo de la quinua*.
www.fao.org/publications/es
- Hernández, L. (2019). *Desarrollo de una formulación en polvo a base de Amaranto (Amaranthus cruentus) y Canela (Cinnamomum sp) sabor chocolate* [Universidad Autónoma de Barcelona].

- <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/667338/lmha1de1.pdf?sequence=1>
- Iñarritu, M. del C., & Vega, L. (2001). Las barras de cereales como alimento funcional en los niños. *Revista Mexicana de Pediatría*, 68, 8–12.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2001/sp0111c.pdf>
- INEC. (2021). *Contador poblacional*.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- INIAP. (2021). *El Banco de Germoplasma del INIAP conserva el patrimonio genético para la soberanía alimentaria nacional*.
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bIVxsWpMckYJ:https://www.iniap.gob.ec/pruebav3/el-banco-de-germoplasma-del-iniap-conserva-el-patrimonio-genetico-para-la-soberania-alimentaria-nacional/+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>
- INTI. (2011). *Programa Pruebas de Desempeño de Productos Barritas de cereal*.
- Jacobsen, S., Mujica, A., & Ortiz, R. (2003). *La Importancia de los Cultivos Andinos*.
- Lim, J. (2011). Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Quality and Preference*, 22, 733–747.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.05.008>
- Liria, M. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*. www.iin.sld.pe
- Llorente, J. (2008). *Quinoa: un auténtico superalimento*. DSaLud Discovery.
<https://www.dsalud.com/reportaje/quinoa-un-autentico-superalimento/>
- Mapes, E. (2015). El Amaranto. *Revista Ciencia*.
http://revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_3/PDF/Amaranto.pdf
- Márquez, L., & Pretell, C. (2018). Evaluación de características de calidad en barras de cereales con alto contenido de fibra y proteína. *Biotechnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 16(2), 67.
[https://doi.org/10.18684/bsaa\(16\)67-78](https://doi.org/10.18684/bsaa(16)67-78)
- Medina, L. (2018). *Factores que afectan en la evaluación sensorial de alimentos* [Universidad Nacional de San Agustín].
<https://1library.co/document/z3djmg7y-tema-factores-afectan-evaluacion->

sensorial-alimentos.html

Mejía, F., Salcedo, J., Vargas, S., Serna, J., & Torres, L. (2018). CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIMICROBIANA DE TUBÉRCULOS ANDINOS (*Tropaeolum tuberosum* Y *Ullucus tuberosus*). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 449–456.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1083>

Minitab. (2018). *Análisis de datos*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/getting-started/analyzing-data/>

Ortíz, S. (2006). *Determinación de la composición química proximal y fibra dietaria de 43 variedades criollas de maíz de 7 municipios del sureste del estado de Hidalgo*.

[http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/630/Determinacion quimica proximal y fibra dietaria.pdf?sequence=1](http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/630/Determinacion%20quimica%20proximal%20y%20fibra%20dietaria.pdf?sequence=1)

Peralta, E. (2009). *La quinua en Ecuador*.

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/805/1/iniapsclgaq1.pdf>

Peralta, M., Murillo, Á., Mazón, N., Villacrés, C., & Rivera, M. (2013). *Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto* (3rd ed.).

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2713/1/iniapscpm151%283%29.pdf>

Rambay, M. (2018). *BARRAS NUTRICIONALES COMO SUPLEMENTOS EN LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS EXPENDIDAS BAJO NORMAS DE CALIDAD*. Universidad Técnica de Machala.

Ramírez, J. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor.

ReCiTeIA, 12. <http://revistareciteia.es.tl/>

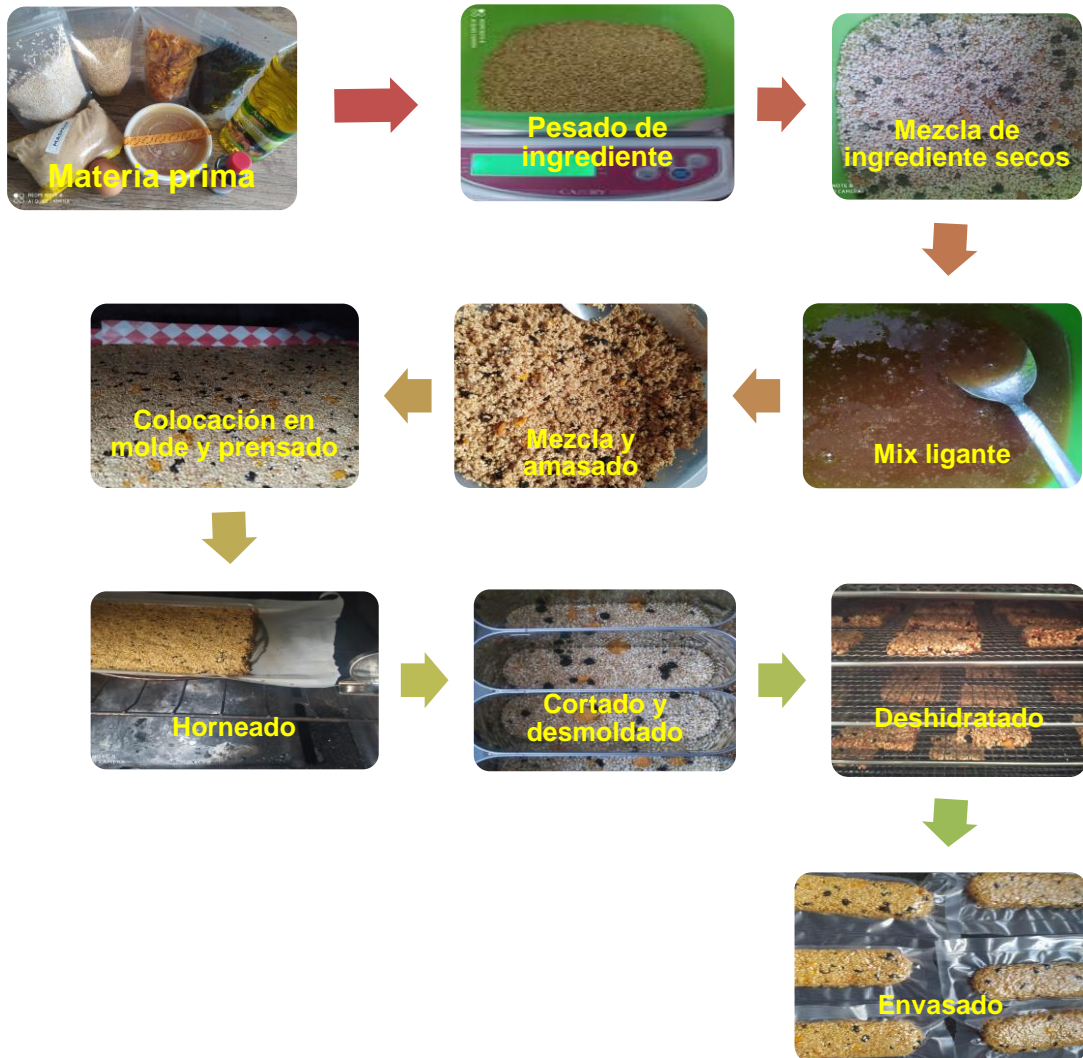
Ramos, M. (2011). *ELABORACIÓN DE UNA BARRA ENERGÉTICA CON APORTE PROTEICO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y AMARANTO (*Amaranthus spp*), PARA UN GRUPO DE DEPORTISTAS DE AVENTURA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

Reyna, N., Moreno Rojas, R., Mendoza, L., Parra, K., Linares, S., Reyna, E., & Cámara Martos, F. (2016). Formulación de barras nutricionales con

- proteínas lácteas: índice glucémico y efecto de saciedad. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 395–400.
<https://www.redalyc.org/pdf/3092/309245773033.pdf>
- Rojas, W., Alandía, G., Irigoyen, J., Blajos, J., & Santivañez, T. (2011). La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. *Oficina Regional Para America Latina y El Caribe, FAO*, 37, 66.
<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.03.010>
- Suquilanda, M. (2012). *Producción orgánica de cultivos andinos (Manual Técnico)*.
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf
- Urresta, B. (2010). *Evaluación del valor nutricional de la harina de mashua (Tropaeolum tuberosum) en dietas para pollos de engorde* [ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA].
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2062/1/CD-2866.pdf>
- Velastegui, A. (2016). *Desarrollo De Un Alimento Nutritivo Y Energetico Tipo Barra a Partir De Moringa, Quinoa Y Amaranto*.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12977/1/TESIS MAESTRIA DESARROLLO DE UN ALIMENTO NUTRITIVO Y ENERGETICO TIPO BARRA A PARTIR DE MORINGA%2C QUINOA%2CAMARANTO.pdf>
- Villacrés, E., Quelal, M., & Alvarez, J. (2016). *Redescubriendo la oca y la mashua (Desarrollo de nuevos snacks)*.
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3152/1/iniapscCD24.pdf>
- Yambay, W., & Borbor, S. (2017). Evaluación de barras energéticas enriquecidas con Guandul (*Cajanus cajan*) y Amaranto (*Amaranthus caudatus*). *Sathiri*, 12(2), 9. <https://doi.org/10.32645/13906925.100>
- Zenteno, S. (2014). *Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales*. 3(2), 58–66.

ANEXOS

Anexo 1. Elaboración de barra alimenticia



Anexo 2. Hoja de encuesta de evaluación sensorial de aceptación

Producto: Barras Alimenticias

Pruebe las muestras de barra alimenticia que se le entrego y coloque una (X) en la línea que corresponda a la percepción de cada atributo.

Olor

Escala	Muestra		
	167	208	348
Me gusta mucho			
Me gusta ligeramente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta ligeramente			
Me disgusta mucho			

Color

Escala	Muestra		
	167	208	348
Me gusta mucho			
Me gusta ligeramente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta ligeramente			
Me disgusta mucho			

Textura

Escala	Muestra		
	167	208	348
Me gusta mucho			
Me gusta ligeramente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta ligeramente			
Me disgusta mucho			

Sabor

Escala	Muestra		
	167	208	348
Me gusta mucho			
Me gusta ligeramente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta ligeramente			
Me disgusta mucho			

Aceptabilidad general

Escala	Muestra		
	167	208	348
Me gusta mucho			
Me gusta ligeramente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta ligeramente			
Me disgusta mucho			

¿Compraría el producto? SI _____ NO _____ ¿Por qué? _____

Comentarios:

.....

Anexo 3. Proceso de evaluación sensorial de aceptación

Montaje de prueba de aceptabilidad



Ejecución de prueba de aceptabilidad



Anexo 4. Hoja de encuesta de Reclutamiento de candidatos

Nombre:		
Edad:		
Celular:		
Correo electrónico:		
Fecha:		
Marque con una X según corresponda.		
1. ¿Usted consume barras alimenticias? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
(Si marca SI continúe con la pregunta 2)		
2. ¿Cada cuanto usted consume este producto?		
<input type="checkbox"/> Diariamente	<input type="checkbox"/> Una vez al mes	
<input type="checkbox"/> Una vez a la semana	<input type="checkbox"/> Cada 3 meses	
<input type="checkbox"/> Cada 15 días		
3. ¿Tiene alergia a alguno de los siguientes alimentos? (Si marca NO en TODAS las casillas continúe a la pregunta 4)		
Quinua SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Miel SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Amaranto SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Uvilla SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Mashua SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Mortiño SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Huevo SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Aceite de oliva SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
4. Estaría dispuesto a participar en una evaluación sensorial de una barra alimenticia? (Si marca SI continúe con la siguiente pregunta)		
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
5. Favor de indicarnos en la presente encuesta la disponibilidad de tiempo en que se facilite realizar las reuniones para la evaluación sensorial.		
Matutino <input type="checkbox"/> 7:00 -12:00hrs.	Vespertino <input type="checkbox"/> 12:00 -17:00hrs	Nocturno <input type="checkbox"/> 17:00 -21:00hrs
6. Una con una línea según usted crea correcto.		
Propiedades organolépticas	Medición de las propiedades organolépticas de un producto utilizando los sentidos.	
Panelista	Son todas las descripciones de los atributos físicos de un producto, como por ejemplo: Olor, color, aroma, gusto y textura	
Evaluación sensorial	Persona que utiliza los sentidos para medir las características sensoriales y aceptabilidad de un producto.	

Anexo 5. Resultados de Reclutamiento de candidatos

Reclutamiento de jueces:

Aplicación de encuesta de preselección a 20 hombres entre 25-40 años, del grupo de ciclismo de la parroquia de Zámbriza



Preselección de jueces

Resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta de preselección, 15 participantes fueron seleccionados para el entrenamiento sensorial.

Participante	Resultado
FG	Seleccionado
LC	Seleccionado
JG	Seleccionado
AL	NO DISPONIBILIDAD
DC	NO DISPONIBILIDAD
DT	Seleccionado
BP	Seleccionado
MG	NO DISPONIBILIDAD
PC	NO DISPONIBILIDAD
JV	Seleccionado
FC	Seleccionado
LN	Seleccionado
IC	Seleccionado
ET	Seleccionado
JS	Seleccionado
SD	Seleccionado
EV	Seleccionado
ST	Seleccionado
JP	Seleccionado
GT	NO DISPONIBILIDAD

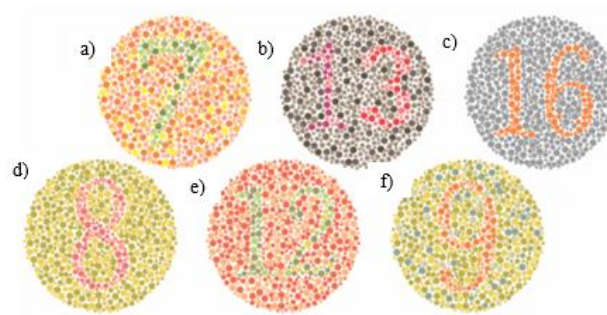
Anexo 6. Hojas de encuestas de pruebas sensoriales básicas para entrenamiento y selección de jueces

Test de Ishihara

Nombre:
Celular:
Correo electrónico:

*Test de
Ishihara*

Mire la imagen y coloque el número que observe según corresponda.



- a)
 - b)
 - c)
 - d)
 - e)
 - f)
-

*Prueba de
identificación
de sabores
básicos*

IDENTIFICACION DE SABORES BASICOS

Nombre:

Fecha:

Frente a usted hay 9 muestras con diferentes sustancias de los cuatro sabores básicos. Pruébelas de izquierda a derecha y escriba para cada caso que detecta. Enjuague la boca después de cada evaluación y espere 30 segundos.

Muestra	Sabor detectado
909	
408	
066	
197	
163	
587	
741	
911	
293	

Comentarios:

.....
.....
.....

*Prueba de
reconocimiento
de aromas*

RECONOCIMIENTO DE AROMAS

Nombre:..... Fecha:.....

Nombre:

Fecha:

Frente a usted hay 13 muestras con diferentes productos. Analicelas el aroma de cada muestra de izquierda a derecha y escriba para cada caso que detecta. Espere 2 minutos entre muestra y muestra y perciba el aroma del medio neutralizante antes de continuar.

Muestra	Aroma detectado
920	
415	
078	
179	
162	
785	
753	
111	
923	
487	
199	
740	
231	

Comentarios:

.....
.....
.....

Anexo 7. Proceso de entrenamiento y selección de jueces

Entrenamiento teórico básico (16 de Agosto del 2021)

Con los candidatos pre-seleccionados se llevó a cabo una sesión online en la cual se dio a conocer los siguientes aspectos teóricos:

- Definición de evaluación sensorial y términos básicos empleados
- Tipos de pruebas sensoriales

Aplicación de pruebas sensoriales básicas (18 de Agosto del 2021), para entrenamiento y selección de jueces

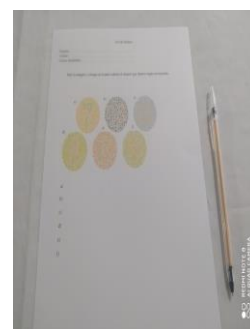
Montaje de pruebas



Detección de gustos básicos



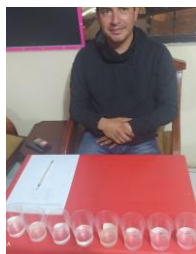
Reconocimiento de aromas



Prueba de Ishihara

Ejecución de

pruebas: Los participantes con mayor número de aciertos en las 3 pruebas fueron seleccionados por su agudeza sensorial, para realizar el análisis del perfil QDA de las barras alimenticias.



Ejecución de prueba de detección de gustos básicos



Ejecución de prueba de reconocimiento de aromas



Ejecución de prueba de Ishihara

Anexo 8. Resultados de Selección de jueces

<i>Participante</i>	<i>Test de Ishihara</i>	<i>Identificación de sabores</i>	<i>Reconocimiento de aromas</i>	<i>Total de aciertos</i>
FG	6/6	5/9	10/13	21/28
LC	6/6	7/9	11/13	24/28
JG	6/6	7/9	10/13	23/28
DT	6/6	9/9	10/13	25/28
BP	6/6	7/9	10/13	23/28
JV	6/6	7/9	10/13	23/28
FC	6/6	7/9	11/13	24/28
LN	6/6	7/9	10/13	23/28
IC	6/6	8/9	10/13	24/28
ET	6/6	6/9	7/13	19/28
JS	6/6	8/9	7/13	21/28
SD	6/6	8/9	9/13	23/28
EV	6/6	7/9	9/13	22/28
ST	6/6	7/9	10/13	23/28
JP	6/6	7/9	9/13	22/28


Anexo 9. Hoja de encuesta del análisis cuantitativo descriptivo o Perfil QDA

Nombre:..... Fecha:.....

Producto: Barra Alimenticia (.....)


Evalué las características relacionadas a continuación y que describen al producto analizado. Marque con una línea vertical sobre la escala donde corresponda.

Textura

Firmeza 


0 12
Muy blando Muy duro

Apariencia

Color beige 


0 12
Muy claro Muy oscuro

Olor característico

Cereales 

0 12
Muy débil Muy fuerte

Sabor

Gusto Dulce 

0 12
No dulce Muy dulce

Anexo 10. Ejecución de análisis cuantitativo descriptivo



Anexo 11. Informe de resultados del análisis proximal



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ-56251a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	PUMSACHO OCANA VICTORIA SHEILA
Dirección:	ZAMBIZA / GUAYAQUIL SN Y ESPEJO
Teléfono:	+593 99 837 1747

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	CEREAL Y DERIVADOS		
Descripción:	BARRA ALIMENTICIA DE QUINUA, AMARANTO Y MASHUA		
Lote:	---	Contenido Declarado:	38g
Fecha de Elaboración:	2021-08-16	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2021-08-17	Hora de Recepción:	13:00:04
Fecha de Análisis:	2021-08-18	Fecha de Emisión:	2021-08-24
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Sólido	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS FISCOQUIMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
HUMEDAD	10.94	%	RFQ-04	AOAC 925.10
PROTEINA	10.33	(F*6.25) %	RFQ-01	AOAC 2001.11
GRASA	11.66	%	RFQ-02	AOAC 2003.06
CENIZA	2.33	%	RFQ-03	AOAC 923.03
*FIBRA BRUTA	2.13	%	RFQ-06	NTE INEN 522-2013
*CARBOHIDRATOS	62.61	%	CALCULO	CALCULO
*CALORIAS	396.70	kcal/100g	CALCULO	CALCULO

Nota 1: *Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite. El tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis; posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítem de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GAD1 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).

Ing. Teresa Ramirez M.
Directora de Calidad



EDMUNDO CHRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7865, 226 9743, 244 4670 / email: informea@multianalityca.com

Anexo 12. Informe de resultados del análisis microbiológico



INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-ML-5625-0a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	PURISACHO OCANA VICTORIA SHEILA
Dirección:	ZAMBIZA / GUAYAQUIL SN Y ESPEJO
Teléfono:	+593 99 807 1747

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BARRA ALIMENTICIA DE QUINUA, AMARANTO Y MASHUA		
Lote:	--	Contenido Declarado:	30g
Fecha de Elaboración:	2021-08-16	Fecha de Vencimiento:	--
Fecha de Recepción:	2021-08-17	Hora de Recepción:	12:50:10
Fecha de Análisis:	2021-08-17	Fecha de Emisión:	2021-08-23
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Sólido	Conservación:	A Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE	ESPECIFICACIONES
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02	± 0.73 log	M = 1.0 x 10 ¹ UFC/g
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02	--	--
RECuento DE ESCHERICHIA COLI	<10	UFC/g	MMI-108	NTE INEN ISO 4832:2018	± 0.25 %	m = <10 UFC/g
RECuento DE AEROBIOS MESÓFILOS TOTALES	40	UFC/g	MMI-107	NTE INEN ISO 4832:2018	± 3.84 %	M = 1.0 x 10 ⁴ UFC/g



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANBAL PAEZ
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 236 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informee@multianalityca.com

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

Nota 2: "La incertidumbre informada es una incertidumbre expandida calculada usando un factor de cobertura de $k=2$, lo que da un nivel de confianza de aproximadamente el 95%".

Nota 3: Para declaración de conformidad el laboratorio tomará como referencia la Guía ISO/IEC 98-4, Regla de Decisión basadas en zonas de seguridad: CUMPLE si el resultado de la medición está por debajo del límite de aceptación. (Considerando mínimos y máximos de dichos límites cuando apliquen)

Nota 4: Los resultados obtenidos en el producto analizado CUMPLEN con las especificaciones establecidas en la norma NTE INEN 2570:2011 BOCADITOS DE GRANOS, CEREALES Y SEMILLAS. TABLA 2. Requisitos microbiológicos.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 DR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).



Ing. Andrés Sarmiento M.
Jefe División Microbiología

