



**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

FACULTAD DE POSGRADOS

MAESTRIA EN DESARROLLO E INNOVACIÓN DE ALIMENTOS

TRABAJO DE TITULACIÓN

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y ORGANOLÉPTICA DE UNA EMPANADA A  
BASE DE QUINUA

Profesores: Ing. Valeria Almeida

Ing. Lucía Toledo

Ing. Iván Samaniego

Autora: Ing. Lorena Mishely Quintana López

2022

## 2. Resumen

En la actualidad las industrias alimenticias se encuentran en una constante lucha por ofrecer a los consumidores productos que contribuyan a una buena nutrición, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo elaborar una empanada a base de harina de quinua que tenga un aporte nutricional para los consumidores.

La investigación respondió a un tipo experimental debido a que se utilizaron 3 formulaciones con diferentes porcentajes tratamiento N°1 (30% de HQ – 20% de HT), tratamiento N°2 (30% de HT – 20% de HQ), tratamiento N°3 (25% de HQ – 25% de HT) en la cual se realizaron pruebas físico químicas (PH, cenizas, humedad, proteína y vitaminas B1, B5 y B6) , está investigación de acuerdo con el tipo de variable fue de tipo cualitativo, se realizó mediante estadística descriptiva y un diseño experimental apegado a un diseño factorial de 3x3x2 utilizando un software SPSS y un análisis de correspondencia.

Además, se realizó un análisis sensorial con panelistas no entrenados en cual eligieron al tratamiento N°1 como el más idóneo, basándose en sus características organolépticas. De igual manera se diseñó una tabla nutricional en el cual se evidenció que es un producto con alto valor nutritivo por su porcentaje de proteína y vitaminas B1 y B5.

**Palabras Clave:** Humedad, proteína, quinua, vitaminas, sensorial, nutrición.

## **Abstract**

At present time, the food industries are in a constant struggle to offer consumers products that contribute to good nutrition, the purpose of this research work is to prepare a quinoa flour-based patty that has a nutritional contribution for consumers.

The investigation responded to an experimental type because 3 formulations were used with different percentages of treatment: N°1 (30% quinoa flour - 20% wheat flour), treatment N°2 (30% wheat flour - 20 % quinoa flour), treatment No. 3 (25% quinoa flour - 25% wheat flour) in which physical-chemical tests were carried out (PH, ashes, humidity, protein and vitamins B1, B5 and B6). This study according to the type of variable was a qualitative type, it was performed through descriptive statistics and an experimental design attached to a 3x3x2 factorial design using SPSS software and a correspondence analysis.

Moreover, a sensory analysis was implemented with untrained panelists in which treatment No. 1 was chosen as the most suitable, based on its organoleptic characteristics. In the same way, a nutritional table was designed in which it was evidenced that it is a product with high nutritional value due to its percentage of protein and vitamins B1 and B5.

**Keywords:** Moisture, protein, quinoa, vitamins, sensory, nutrition.

### 3. ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>4. Introducción</b> .....	1
<b>5. Revisión de la literatura relacionada con el problema</b> .....	2
Alimento funcional .....	2
Pseudocereales .....	2
<b>Quinoa</b> .....	3
Historia .....	3
Variedades .....	3
<b>Producción de la quinoa en el Ecuador</b> .....	3
Comercialización .....	3
Zonas geográficas de producción .....	4
<b>Composición nutricional de la quinoa</b> .....	4
Proteína.....	4
Fibra Dietética .....	4
Grasas.....	5
Minerales.....	5
Vitaminas.....	5
Ácidos grasos presentes en la quinoa .....	6
<b>Harina de quinoa</b> .....	6
Procesamiento de harina de quinoa .....	6
<b>6. Identificación del objeto en estudio</b> .....	7
<b>7. Planteamiento del problema</b> .....	7
<b>8. Objetivo general</b> .....	7
<b>9. Objetivos específicos</b> .....	7
<b>10. Justificación y aplicación de la metodología</b> .....	7
Tipo de investigación .....	8
Enfoque de investigación.....	8
Población.....	8
Muestra .....	9
Variables .....	9
Tratamientos .....	9
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10

Procedimiento de la investigación .....	10
<b>11. Resultados</b> .....	12
<b>12. Discusión de los resultados y propuesta de solución</b> .....	28
<b>13. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	30
<b>14. Referencias</b> .....	31
<b>15. Anexos</b> .....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Superficie, producción y rendimiento de la quinua por provincia en el año 2018 .....	4
<b>Tabla 2.</b> Composición nutricional .....	5
<b>Tabla 3.</b> Tratamientos para la elaboración de empanadas a base de quinua. ....	10
<b>Tabla 4.</b> Anova de diseño de la variable dependiente PH. ....	13
<b>Tabla 5.</b> Anova de diseño de la variable dependiente Humedad. ....	14
<b>Tabla 6.</b> Anova de diseño de la variable dependiente cenizas. ....	16
<b>Tabla 7.</b> Anova de diseño de la variable dependiente proteína. ....	17
<b>Tabla 8.</b> Anova de diseño de la variable dependiente Vitamina B1. ....	19
<b>Tabla 9.</b> Anova de diseño de la variable dependiente Vitamina B5. ....	20
<b>Tabla 10.</b> Anova de diseño de la variable dependiente Vitamina B6. ....	22
<b>Tabla 11.</b> Resultados de la característica de olor en los diferentes tratamientos. ....	23
<b>Tabla 12.</b> Resultados de la característica de sabor en los diferentes tratamientos .....	24
<b>Tabla 13.</b> Resultados de la característica de color en los diferentes tratamientos. ....	25
<b>Tabla 14.</b> Resultados de la característica de textura en los diferentes tratamientos. ....	26
<b>Tabla 15.</b> Tabla Nutricional de la empanada a base de quinua.....	27
<b>Tabla 16.</b> Comparación de las medias aritméticas de las características sensoriales de los tratamientos de las empanadas .....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Proceso de elaboración de empanadas a base de harina de quinua.....	11
<b>Figura 2.</b> Resultados de Olor.....	23
<b>Figura 3.</b> Resultados del sabor.....	24
<b>Figura 4.</b> Resultados del color.....	25
<b>Figura 5.</b> Resultados de Textura .....	26

<b>Figura 6. Medias aritméticas .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 7. Porcentajes de las medias aritméticas .....</b>	<b>29</b>

## **PRELIMINARES**

En esta sección introducimos notación y terminología utilizada en el resto del documento

HQ: Harina de quinua

HT: Harina de trigo

FQ: Físico químico

VD: Variable dependiente

## 4. Introducción

Actualmente, la industria alimentaria lucha por brindar a los consumidores productos que promuevan una buena nutrición, ya que las personas se esfuerzan cada vez más por mantener una cultura nutricional sana y equilibrada y, por lo tanto, mejorar su calidad de vida. (FAO, 2018). Para una buena alimentación se cuenta con cereales entre los más consumidos tenemos el trigo, cebada, quinua, arroz, maíz y avena (FAO, 2011).

La quinua, el llamado grano de oro, es un pseudocereal cultivado en Ecuador y común entre las comunidades indígenas de Sierra (Peralta, 2009). Las provincias ecuatorianas especializadas en la producción de quinua orgánica son: Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Pichincha, Carchi, Tungurahua y Loja, se siembran alrededor de unas 2.000 hectáreas de quinua con un rendimiento de 0,70 toneladas anuales. (INIAP, 2009).

Este cultivo en el Ecuador ha estado presente también en la nutrición de las comunidades y etnias; fue un alimento muy apreciado por las diferentes poblaciones (Arichávala, 2020). En la actualidad la quinua ha sido un alimento sumamente considerado por su alto valor nutricional; es calificada como el único alimento del reino vegetal que posee todos los aminoácidos esenciales, que se ubican cerca de los estándares de nutrición humana (FAO, 2016).

Es un cultivo con gran potencial para contribuir a la seguridad alimentaria en diferentes regiones del planeta, especialmente en aquellos países donde la población tiene poco acceso a fuentes de proteína (FAO, 2011). Los aminoácidos esenciales se encuentran en el núcleo del grano de la quinua, también, tiene alto contenido de calcio, magnesio, hierro, cobre y zinc (Mira, 2019). La quinua por sus propiedades nutricionales puede ser muy útil en todas las etapas de desarrollo y crecimiento del organismo, no contiene colesterol, ayuda a una dieta completa y balanceada. (Sucoshañay, 2019).

Los cereales y pseudocereales como el trigo, cebada, quinua, arroz, maíz y avena han sido utilizados en panificación. La federación Nacional de Panaderos (Fenapan) tiene cifra récord de 6.500 comercios dedicados a panificación, así mismo crea empleo, directo e indirecto, para 20 000 personas y el dinero que mueve el sector

eleva los USD 350 millones al año en el Ecuador entre pan y empanadas (FENAPAN, 2017).

El consumo de panificación en el territorio nacional es casi 20Kg Per cápita al año. Entre los productos más consumidos se encuentra el pan, empanadas, tortas y galletas (INEC, 2019). Hoy en día los consumidores optan por usar harinas nutritivas que cuiden de su salud (Murillo, 2021).

Bajo este contexto, el presente trabajo de investigación analiza la creación de un nuevo producto al mercado como son las empanadas a base de HQ.

## **5. Revisión de la literatura relacionada con el problema**

### **Alimento funcional**

Un alimento funcional es considerado aquellos que aportan nutrientes y ha evidenciado científicamente que son ventajosas para una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan una estabilidad en la salud y bienestar. Estos alimentos, ayudan a prevenir enfermedades. Los alimentos fortificados se encuentran entre los alimentos funcionales más importantes (SENC, 2018).

Entre las características de un alimento funcional tenemos: debe ser de consumo diario, no produce efectos secundarios, contiene beneficios para el organismo, previene de riesgos para la salud, y debe ser comprobado sus efectos beneficiosos dentro de las cantidades que se consume en la dieta (Beltrán, 2016).

### **Pseudocereales**

Los pseudocereales son semillas de plantas de hojas anchas son de gran valor nutritivo y no poseen gluten .En los últimos años han existido muchos estudios sobre la quinua y amaranto los cuales son sobre explotados por su gran valor nutricional (Guerrero, 2020)



# **Quinoa**

## **Historia**

En la antigüedad, la quinoa era consumida por los indios canarios por sus propiedades medicinales y nutritivas. Antes de la conquista española, alrededor del siglo XVI, esta población se dedicaba al cultivo de este pseudocereal tan apreciado y considerado uno de los alimentos más populares. (Silva, 2021).

Muchos autores dicen en sus escritos sobre su gran valor ancestral de este pseudocereal, en diferentes lugares como Pasto se le llama "quinio" y en el reino de Quito se le llama quinoa. El cultivo de este pseudocereal se dio en otras ciudades, como Ambato (1605), y en algunos lugares fue la base de la alimentación de la época. (Peralta, 2009).

Hacia el siglo XVIII, Juan de Velasco menciona que en esa época se distinguían dos tipos de quinoa: la quinoa blanca de grano fino y la quinoa roja de grano redondo (Peralta, 2009). Los agricultores de las regiones ecuatorianas de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Loja continúan produciendo quinoa. La superficie total de tierra cultivable del país se estima en 1200 hectáreas(Silva, 2021).

## **Variedades**

Las variedades mejoradas de quinoa del Instituto Nacional de Agricultura son: INIAP Tunkahuan e INIAP pata de venado o taruka chaki. Fue registrada en el año 2005 en el INIAP con el código ECU 572. Ambas variedades son de bajo contenido de saponina (Peralta et al., 2013).

## **Producción de quinoa en el Ecuador**

### **Comercialización**

Las empresas privadas juegan un rol principal en la comercialización de la quinoa orgánica, entre ellas se encuentran: Supermercados La Favorita, Inagrofa, Mascorona, Camari, La Pradera y Alimentos Vitales. En Ecuador, las zonas de producción que

mantiene relaciones con empresas privadas destinan muy poco producto al mercado nacional, pues la mayor parte de la producción se exporta a Estados Unidos, Israel y algunos países de la Unión Europea (Arias, 2017).

### Zonas geográficas de producción

En Ecuador, la producción de quinua está a cargo de pequeñas familias y comunidades indígenas en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Carchi, Imbabura y Pichincha. El 95% de la tierra cultivada es privada mientras que el resto pertenece a arrendatarios. En el 2018 el 36% de las cosechas de quinua se encontraban a Chimborazo y el 24% en Imbabura (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018).

En el mismo año se cosecharon 2,048 hectáreas de las cuales se obtuvo una producción de 2,146 toneladas en total (ESPAC, 2018).

**Tabla 1.** Superficie, producción y rendimiento de la quinua por provincia en el año 2018

	Sembrada	Cosechada	(t/ha)	(t/ha)
<b>Chimborazo</b>	790	752	611	0.81
<b>Imbabura</b>	531	531	681	1.28
<b>Pichincha</b>	472	387	404	1.05
<b>Carchi</b>	341	322	419	1.3
<b>Cotopaxi</b>	81	56	31	0.56
<b>Total</b>	2215	2048	2146	1.05

*Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018)*

### Composición nutricional de la quinua

#### Proteína

En la quinua la cantidad de proteínas depende de la variedad, con un rango comprendido entre un 10,4 % y un 17,0 % de su parte comestible. La proteína está compuesta por aminoácidos, ocho de los cuales están considerados esenciales tanto para niños como para adultos (FAO, 2013).

#### Fibra Dietética

En cuatro variedades de quinua en un estudio reciente se demostró que la fibra dietética en la quinua cruda varía entre los 13,6 g y los 16,0 g por cada 100 g de peso en seco (FAO, 2013).

### **Grasas**

La quinua contiene más grasas (6,3 g) por cada 100 g de peso en seco, son una importante fuente de calorías y facilitan la absorción de vitaminas liposolubles. Del contenido total de materias grasas de la quinua, más del 50 % viene de los ácidos grasos poliinsaturados esenciales linoleico (omega 6) y linolénico (omega 3) (FAO, 2013).

### **Minerales**

La quinua es una buena fuente de hierro, magnesio y zinc, también tiene un alto contenido en el compuesto de oxalato, que se puede unir a minerales como el calcio y el magnesio y reducir su absorción en el cuerpo (FAO, 2013).

### **Vitaminas**

La quinua es también una buena fuente de las vitaminas B1, B2, B5 y ácido fólico en comparación con otros granos, también contiene cantidades significativas de vitamina E (Koziol, 1992).

**Tabla 2.** Composición nutricional

#### **100 g de Quinua**

<b>Energía</b>	368 Kcal
<b>Proteína total</b>	14,12 g
<b>Grasas totales</b>	6,07 g
<b>Hidratos de Carbono totales</b>	64,16 g
<b>Fibra</b>	7 g
<b>Calcio</b>	47 mg
<b>Hierro</b>	4,57 mg
<b>Magnesio</b>	197 mg

*Fuente: Departamento de Agricultura y servicio de investigación Agrícola de EEUU (2013)*

## Ácidos grasos presentes en la quinua

La presencia de ácidos grasos esenciales representa la mayoría de los lípidos en los granos de quinua, el ácido oleico (Omega 9) representa el 21,1-26,04 %, el ácido linoleico (Omega 6) representa el 50,2-56,9 %, el ácido linoleico (Omega 3) representa el 3,9 % y 7,8 % (Larico, 2014).

## Harina de quinua

### Procesamiento

#### Harina Cruda

**a) Recepción de la materia prima:** La distribución de las materias primas en lotes se realiza según el origen del grano, el cual se clasifica según la calidad del grano según los siguientes parámetros: nombre de la variedad biológica. tamaño de grano. Cantidad de impurezas (pequeños tallos y piedras).

**b) Limpieza:** Después de la cosecha, el grano se limpia para eliminar piedras, vidrio, fragmentos de metal, paja, etc.

**c) Desamargo:** Luego, la quinua se elimina del amargor (de las saponinas); mediante el lavado en tanque seguido de un secado.

**d) Molienda:** Para reducir el tamaño de los granos a partículas que correspondan a la de harina. Esta operación se realiza con un molino o mallas para obtener harinas.

**e) Envasado:** De las harinas en bolsas de polietileno de alta densidad hasta su consumo (Quenta, 2017).

## **6. Identificación del objeto en estudio**

La presente investigación tiene como objeto utilizar un alimento funcional que nos ofrece nuestro país, para crear una nueva opción de consumo como la creación de una empanada a base de harina de quinua en la que nos ofrezca un aporte nutricional y así obstruir que los problemas de desnutrición que poseen en el Ecuador incrementen.

## **7. Planteamiento del problema**

Este proyecto se basó en la creación de una empanada a base de HQ y el desarrollo de esta investigación se estableció teniendo en cuenta todos los aspectos a estudiar dentro de los tratamientos, análisis sensorial y análisis físico químico para obtener un nuevo producto.

Dentro del problema de este trabajo de investigación tenemos el tipo de formulación por ser un producto nuevo ya que en el mercado solo existen empanadas de trigo, verde y hojaldre, las características físico químicas para la realización del producto y factibilidad que dicho producto sea aceptado por el consumidor.

## **8. Objetivo general**

- Evaluación físico químico y organoléptica de una empanada a base de quinua.

## **9. Objetivos específicos**

- Analizar las características físico químicas de la empanada a base de quinua.
- Evaluar la aceptabilidad del producto a base de quinua.
- Evaluar el valor nutricional del producto final.

## **10. Justificación y aplicación de la metodología**

### **Justificación**

El bienestar es parte del proceso evolutivo que vive la sociedad actual, y la industria alimentaria se esfuerza constantemente por brindar a los consumidores productos que

promuevan una buena nutrición , por lo que existe una tendencia creciente a mantener una cultura de alimentación saludable y que mejore la calidad de vida (Guzmán, 2019).

Las empanadas a base de quinua es una fuente de alimento nutritivo ya que la quinua es un alimento funcional y está pensado en personas que les gusta cuidarse al momento de comer como también está diseñado para el consumo en personas desde los 5 años de edad en adelante. Al ser un alimento de consumo masivo, debe proporcionar al consumidor productos de calidad y con mayor valor nutricional, por lo que es muy importante crear nuevos tipos de harinas que las enriquezcan y aporten un valor agregado (Mina, 2012).

En esta investigación la sustitución parcial de harina de trigo con harina de quinua permitirá mejorar el valor nutritivo de la masa para empanadas en la cual se formulará tres tratamientos y se medirá sus características físico químicas, su valor alimenticio y de esta manera evaluar la aceptabilidad mediante un panel sensorial. Este producto está pensado para preservar y mejorar el valor nutricional de estos pseudocereales y brindar al consumidor un producto nutritivo y de calidad (González, 2020).

## **Metodología**

### **Tipo de investigación**

De acuerdo con el tipo de variable, la investigación fue de tipo cualitativo, según el tiempo de la investigación fue de tipo transversal y de acuerdo a la profundidad y objeto de estudio fue exploratorio.

### **Enfoque de investigación**

La investigación respondió a un tipo experimental debido a que se utilizaron 3 formulaciones con la finalidad de llegar al consumidor y eligieron según sus características organolépticas el mejor tratamiento.

### **Población**

La presente investigación contó con dos colectivos la primera relacionado a la elaboración de la empanada y el segundo colectivo se direccionó a las personas que degustaron del

producto que fueron los 50 jefes de familia del barrio la ciudadela Politécnica de acuerdo a las cifras reportadas según la entrevista mantenida con el representante de la ciudadela.

## Muestra

Se obtuvo el tamaño de la muestra aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

### En donde:

**n**= Tamaño de la muestra buscado

**N**= Tamaño de la población (50 personas)

**Z**= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (95%)

**p**= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (50%)

**q**= 1-p Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (50%)

**e**= error máximo aceptable (5%)

### Desarrollo

$$n = \frac{50 * 1,96^2 * 50 * 50}{5^2 * (50 - 1) + 1,96^2 * 50 * 50}$$

$$n = 44$$

## Variables

### Variable Independiente

- % de HQ y HT y las marcas de las harinas

### Variable Dependiente

- % de PH, humedad, cenizas, proteínas y vitaminas B1, B5 y B6 de cada tratamiento.

### Tratamientos

La siguiente tabla muestra los 3 tratamientos realizados en este estudio con el porcentaje de cada tratamiento.

**Tratamiento 1:** Se trabajó con HQ al 30% y HT al 20%.

**Tratamiento 2:** Se utilizó HQ al 20% y HT al 30%.

**Tratamiento 3:** Se implementó HQ al 25% y 25% HT

Los insumos restantes no presentaron variación manteniendo su porcentaje según lo establecido en la siguiente tabla que se muestra.

**Tabla 3.** Tratamientos para el proceso de empanadas a base de HQ

Ingredientes	Marca *Harina ya *Sierra Organics		Marca *Harina ya *Urco Huasi		Marca *Harina ya *Randimpak	
	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	gr	%	Gr	%	gr	%
Harina de quinua	200	30	150	20	175	25
Harina de trigo	150	20	200	30	175	25
Mantequilla	35	6	35	6	35	6
Huevos	40	8	40	8	40	8
Leche	65	31	65	31	65	31
Sal	10	5	10	5	10	5
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>100</b>

Descripción de los ingredientes en gramos y porcentajes, así como también marcas utilizadas en cada tratamiento. Elaborado por: Lorena Quintana, 2022.

### Técnicas e instrumentos de recolección de datos

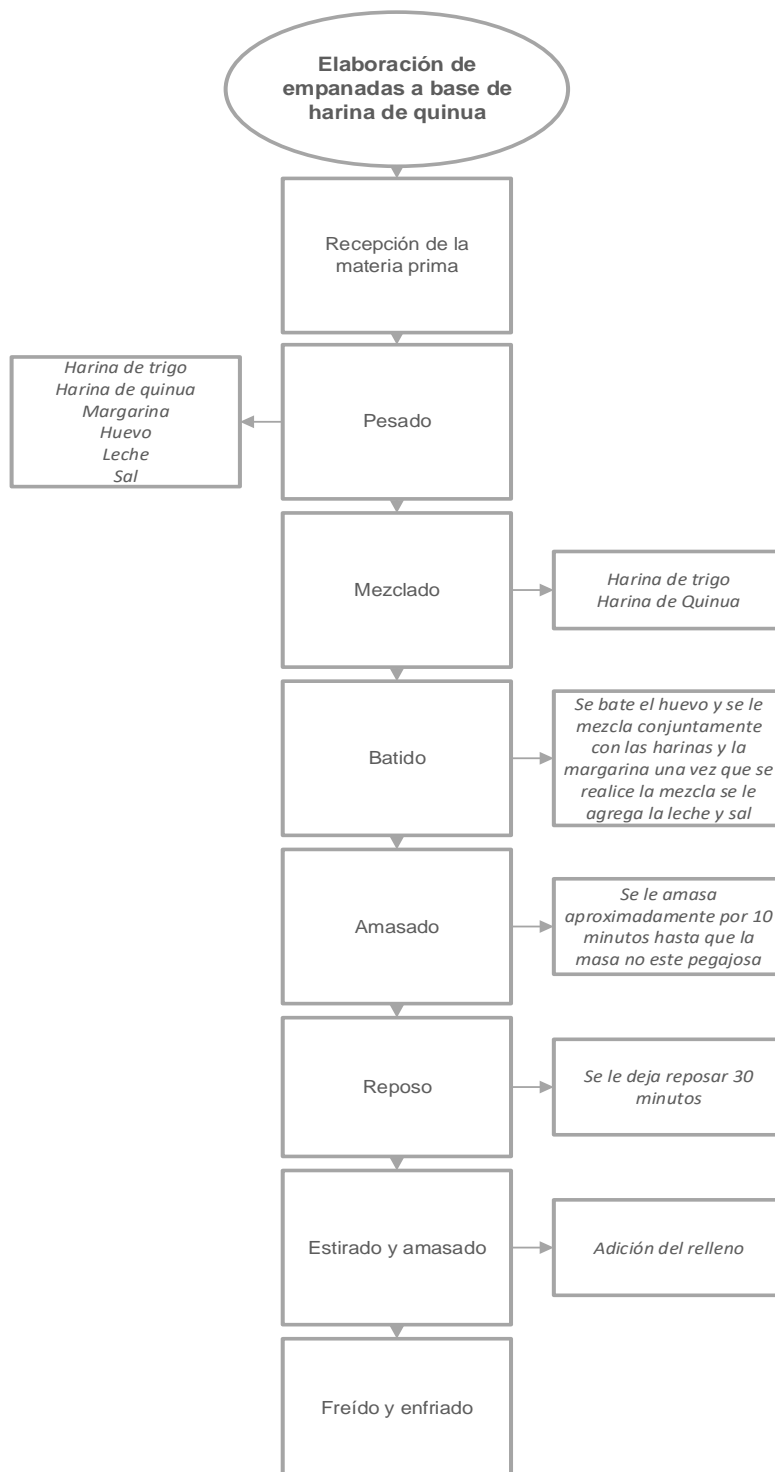
La técnica realizada en esta investigación fue la entrevista y el instrumento de recolección la bitácora con la finalidad de conocer la percepción de gusto por parte de los panelistas sensoriales no entrenado.

La entrevista estuvo estructurada por un bloque de interrogantes escala tipo likert todas ellas cerradas que valoran sus características organolépticas en una escala del 1 al 5 (Anexo 1). Para el análisis se utilizó una estadística descriptiva

### Procedimiento de la investigación



**Figura 1.** Proceso de elaboración de empanadas a base de harina de quinua



Realizado por: Lorena Quintana (2022)

**Recepción de la materia prima.** - Se realizó la recepción de la HQ y HT para el procesamiento de empanadas y demás aditivos teniendo en cuenta los parámetros de calidad para de esta manera certificar que el producto sea de calidad.

**Pesado.** – Se pesaron las materias primas con la ayuda de una balanza digital con el objetivo de implementar el peso establecido de formulación para el rendimiento final.

**Mezclado.** – Se mezcló todos los componentes para la elaboración de las empanadas con el objetivo de que se llegue a formar una mezcla homogénea.

**Batido.** – Se bate los huevos y se añade al mezclado.

**Amasado.** – Este proceso se realizó de 15 a 20 minutos para la incorporación de toda la materia y los insumos esto debe realizar hasta que nuestro amasado llegué a una textura compacta.

**Reposo.** – Se debe dejar reposar la masa por un lapso de tiempo de 30 minutos

**Estirado y amasado.** – En esta fase se estira la masa y con ayuda de un rodillo se le va dando forma la empanada agregándole algún tipo de relleno.

### **Análisis estadístico**

Este proyecto se realizó mediante estadística descriptiva y un diseño experimental apegado a un diseño factorial de 3x3x2 utilizando un software SPSS y un análisis de correspondencia.

## **11. Resultados**

Determinar características físico química de la empanada a base de quinua.

Para la selección del tratamiento que consigue potenciar las características FQ de las empanadas se utilizó un diseño experimental tri factorial de 3\*3\*2. El Factor A representó los Porcentajes de HQ con tres niveles (30%, 20%, 25%), El Factor B representó los Porcentajes de HT con tres niveles (30%, 20%, 25%) y el Factor C representó los tipos de harina con dos niveles (Harina Comercial Ya y Harinas enriquecidas).

**Tabla 4.** Anova de diseño de la VD del PH.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	1,122 <sup>a</sup>	13	,086	39,717	,001
Corregido					
Intersección	702,750	1	702,750	323,516,647.0	,000
HQ	,010	2	,005	2,371	,209
HT	,373	2	,186	85,772	,001
Tipo	,220	1	,220	101,281	,001
HQ *	,006	4	,002	,744	,609
HT					
HQ *	,003	2	,002	,693	,552
Tipo					
HT *	,509	2	,255	117,194	,000
Tipo					
Error	,009	4	,002		
Total	703,880	18			
Total corregido	1,130	17			

R al cuadrado = ,992 (R al cuadrado ajustada = ,967)

El ANOVA del diseño evidenció la significancia del Factor B y C con probabilidad de 0,001 cada uno, el Factor A por su parte no resultó significancia para potenciar las unidades del PH.

### PH

HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Quinua	N	Subconjunto
		1
25% (175gr)	6	62,150
20% (150gr)	6	62,600
30% (200gr)	6	62,700
Sig.		,217

### pH

HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Trigo	N	Subconjunto	
		1	2
20% (150gr)	6	61,400	
30% (200gr)	6	61,533	
25% (175gr)	6		64,517
Sig.		,877	1,000

### Informe del tipo de harina

Tipo_Harina1	Media	Desv. Desviación
Ya	61,378	,03632
Sierra Organis	61,267	,03055
Urco Wasi	61,500	,02646
Randimpak	68,000	,10000
<b>Total</b>	<b>62,483</b>	<b>,25785</b>

Para la selección del tratamiento más idóneo de cada factor se utilizó Tukey, en el caso Factor A todas las medias fueron iguales ya que no presentó influencia, en el caso del Factor B se sugiere el uso del 25% de HT.

**Tabla 5.** Anova de diseño de la VD de Humedad.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	62,074 <sup>a</sup>	13	4,775	9,291,771	,000
Intersección	25,472,502	1	25,472,502	49,568,112,097	,000
HQ	,009	2	,005	9,049	,033
HT	62,057	2	31,028	60,379,686	,000
Tipo	,005	1	,005	10,389	,032
HQ *	,001	4	,000	,535	,720
HT					
HQ *	,001	2	,000	,530	,625
Tipo					
HT*	,001	2	,001	,984	,449
Tipo					
Error	,002	4	,001		
Total	25,534,578	18			
Total corregido	62,076	17			

R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

El ANOVA del diseño evidenció la significancia del Factor A, B y C con probabilidad de 0,003; 0,000; 0,032 respectivamente, es decir los factores aportan para el control de mínimo de humedad en las empanadas.

**Humedad**  
HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Quinoa	N	Subconjunto	
		1	2
25% (175gr)	6	375,883	
20% (150gr)	6	376,233	376,233
30% (200gr)	6		376,433
Sig.		,114	,371

**Humedad**  
HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Trigo	N	Subconjunto		
		1	2	3
25% (175gr)	6	349,950		
30% (200gr)	6		388,300	
20% (150gr)	6			390,300
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Informe tipo harina**

Tipo_Harina	Media	Desv. Desviación
Ya	376,011	197,338
Sierra Organis	390,367	,02517
Urco Wasi	388,533	,02082
Randimpak	350,167	,02082
<b>Total</b>	<b>376,183</b>	<b>191,090</b>

Para reducir los niveles de humedad de las empanadas, se recomienda el 25% de HQ en combinación con 25% de HT de la marca Ya.

**Tabla 6.** Anova de diseño de la VD de cenizas.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1,139 <sup>a</sup>	13	,088	750,015	,000
Intersección	96,008	1	96,008	821,949,128	,000
HQ	4.63E-05	2	2.317E-05	,198	,828
HT	1,136	2	,568	4,862,887	,000
Tipo	,001	1	,001	7,671	,050
HQ *	,000	4	5.41E-05	,463	,763
HT	,000	2	,000	,956	,458
HQ *	,000	2	,000	,956	,458
Tipo	,001	2	,001	6,296	,058
HT *	,001	2	,001	6,296	,058
Tipo	,001	2	,001	6,296	,058
Error	,000	4	,000		
Total	97,148	18			
Total corregido	1,139	17			

R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = ,998)

El ANOVA del diseño evidenció la significancia del Factor B y C con probabilidad de 0,001 y 0,005 respectivamente, el Factor A por su parte no resultó significancia para disminuir el porcentaje de cenizas.

### Cenizas

HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Quinoa	N	Subconjunto
		1
30% (200g)	6	23,078
25% (175g)	6	23,090
20% (150g)	6	23,117
Sig.		,821

### Cenizas

HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Trigo	N	Subconjunto		
		1	2	3
30% (200gr)	6	20,135		
25% (175gr)	6		22,873	
20% (150gr)	6			26,277
Sig.		1,000	1,000	1,000

### Informe de tipo de Harina

Tipo_Harina	Media	Desv. Desviación
Ya	23,024	,27467
Sierra Organis	26,280	,00200
Urco Wasi	20,333	,02082
Randimpak	22,883	,00153
<b>Total</b>	<b>23,095</b>	<b>,25888</b>

En el caso del Factor A todas las medias fueron iguales ya que no presentó influencia, en cuanto a los factores restantes para maximizar el porcentaje de cenizas en las empanadas, se sugiere combinar el 20% de HT proveniente de la marca Ya

**Tabla 7.** Anova de diseño de la VD de proteína.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	,040 <sup>a</sup>	13	,003	55,692	,001
Intersección	176,845	1	176,845	3,183,216,400	,000
HQ	,001	2	,001	9,100	,032
HT	,039	2	,019	347,200	,000
Tipo	,000	1	,000	6,400	,065
HQ *	,000	4	3.89E-05	,700	,631
HT *	,000	4	3.89E-05	,700	,631
Tipo *	7.78E-05	2	3.89E-05	,700	,549
HT *	4.44E-05	2	2.22E-05	,400	,694
Tipo *	4.44E-05	2	2.22E-05	,400	,694
Error	,000	4	5.56E-05		
Total	176,886	18			
Total corregido	,040	17			

R al cuadrado = ,995 (R al cuadrado ajustada = ,977)

El ANOVA del diseño evidenció la significancia del Factor A, B y C con probabilidad de 0,000; 0,032; 0,000 respectivamente, es decir los factores aportan para maximizar el porcentaje de proteína en las empanadas.

**Proteína**  
HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Quinoa	N	Subconjunto	
		1	2
25% (175gr)	6	31,250	
20% (150gr)	6	31,350	31,350
30% (200gr)	6		31,433
Sig.		,163	,243

**Proteína**  
HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Trigo	N	Subconjunto		
		1	2	3
25% (175gr)	6	30,700		
30% (200gr)	6		31,567	
20% (150gr)	6			31,767
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Informe de tipo de Harina**

Tipo_Harina	Media	Desv. Desviación
Ya	31,300	,04848
Sierra Organics	31,833	,00577
Urco Wasi	31,600	,01000
Randimpak	30,733	,02082
<b>Total</b>	31,344	,04878

Para maximizar los porcentajes de proteína de las empanadas, se recomienda el 30% de HQ en combinación con 20% de HT.



**Tabla 8.** Anova de diseño de la VD Vitamina B1.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	3,849 <sup>a</sup>	13	,296	21,317,385	,000
Intersección	557,223	1	557,223	40,120,090,000	,000
HQ	,007	2	,003	247,600	,000
HT	3,831	2	1,915	137,906,800	,000
Tipo	,000	1	,000	19,600	,011
HQ* HT	,011	4	,003	199,000	,000
HQ * Tipo	1.11E-05	2	5.56E-06	,400	,694
HT * Tipo	1.11E-05	2	5.56E-06	,400	,694
Error	5.56E-02	4	1.39E-05		
Total	561,073	18			
Total corregido	3,849	17			

R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

El ANOVA del diseño evidenció la significancia del Factor A, B y C con probabilidad de 0,00 en cada uno de los factores, lo que visibilizó que los tres factores aportan para maximizar la presencia de vitamina B1 en las empanadas.

<b>Vitamina B1</b>				
HSD Tukey <sup>a,b</sup>				
Harina_de_Quinoa	N	Subconjunto		
		1	2	3
25% (175gr)	6	55,367		
20% (150gr)	6		55,733	
30% (200gr)	6			55,817
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Vitamina B1**  
HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Trigo	N	Subconjunto		
		1	2	3
25% (175gr)	6	50,000		
30% (200gr)	6		55,617	
20% (150gr)	6			61,300
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Informe de tipo de Harina**

Tipo_Harina	Media	Desv. Desviación
Ya	55,600	,49046
Sierra Organix	61,333	,00577
Urco Wasi	55,667	,06658
Randimpak	50,033	,00577
<b>Total</b>	55,639	,47583

Para maximizar los porcentajes de vitamina B1 de las empanadas, se recomienda el 30% de HQ en combinación con 20% de HT de la marca Ya.

**Tabla 9.** Anova de diseño de la VD de la Vitamina B5.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	506,948 <sup>a</sup>	13	38,996	1,276,233,497	,000
Intersección	63,647,173	1	63,647,173	2,082,998,404,546	,000
HQ	,001	2	,000	14,364	,015
HT	506,945	2	253,473	8,295,464,909	,000
Tipo	,002	1	,002	52,545	,002
HQ *	,000	4	3.06E-05	1,000	,500
HT	,000	4	3.06E-05	1,000	,500
HQ *	7.78E-05	2	3.89E-05	1,273	,373
HT *	,001	2	,000	8,909	,034
Tipo	,001	2	,000	8,909	,034
Error	,000	4	3.06E-05		

Total	64,154,122	18		
Total corregido	506,948	17		

R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

El ANOVA del diseño evidenció la significancia del Factor A, B y C con probabilidad de 0,015; 0,00; 0,002 respectivamente, lo que visibilizó que los tres factores aportan para maximizar la presencia de vitamina B5 en las empanadas.

**Vitamina B5**  
HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Quinua	N	Subconjunto	
		1	2
25% (175gr)	6	594,567	
20% (150gr)	6	594,617	
30% (200gr)	6		594,733
Sig.		,357	1,000

**Vitamina B5**  
HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina_de_Trigo	N	Subconjunto		
		1	2	3
25% (175gr)	6	543,133		
30% (200gr)	6		573,117	
20% (150gr)	6			667,667
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Informe tipo de Harina**

Tipo_Harina	Media	Desv. Desviación
Ya	594,544	563,416
Sierra Organis	667,700	,01000
Urco Wasi	573,200	,01000
Randimpak	543,300	,01000
<b>Total</b>	<b>594,639</b>	<b>546,081</b>

Para maximizar los porcentajes de vitamina B5 de las empanadas, se recomienda el 30% de HQ en combinación con 20% de HT de la marca Ya.

**Tabla 10.** Anova de diseño de la VD de la Vitamina B6.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	68,455 <sup>a</sup>	13	5,266	10,770,875	,000
Intersección	9,902,466	1	9,902,466	20,255,045,011	,000
HQ	,004	2	,002	3,989	,112
HT	68,446	2	34,223	70,001,830	,000
Tipo	,002	1	,002	4,102	,113
HQ *	,001	4	,000	,545	,714
HT *	,001	2	,001	1,170	,398
Tipo *	,001	2	,000	,557	,612
Error	,002	4	,000		
Total	9,970,923	18			
Total corregido	68,457	17			

R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

El ANOVA del diseño evidenció la significancia del Factor B con probabilidad de 0,00 en tanto que los factores A y C no presentaron influencia para potenciar los porcentajes de vitamina B6.

#### Vitamina B6

HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina de Quinoa	N	Subconjunto
		1
25% (175gr)	6	234,350
20% (150gr)	6	234,600
30% (200gr)	6	234,700
Sig.		,107

#### Vitamina B6

HSD Tukey<sup>a,b</sup>

Harina de Trigo	N	Subconjunto		
		1	2	3
30% (200gr)	6	213,367		
25% (175gr)	6		229,850	
20% (150gr)	6			260,433
Sig.		1,000	1,000	1,000

## Informe del tipo de Harina

Tipo_Harina	Media	Desv. Desviación
Ya	234,444	206,953
Sierra Organis	260,500	,01000
Urco Wasi	213,433	,01528
Randimpak	230,033	,00577
<b>Total</b>	<b>234,550</b>	<b>200,671</b>

En el caso del Factor A todas las medias fueron iguales ya que no presentó influencia, en cuanto a los factores restantes para maximizar el porcentaje de vitamina B6 en las empanadas, se sugiere combinar el 20% de HT proveniente de la marca Ya.

### Análisis Sensorial

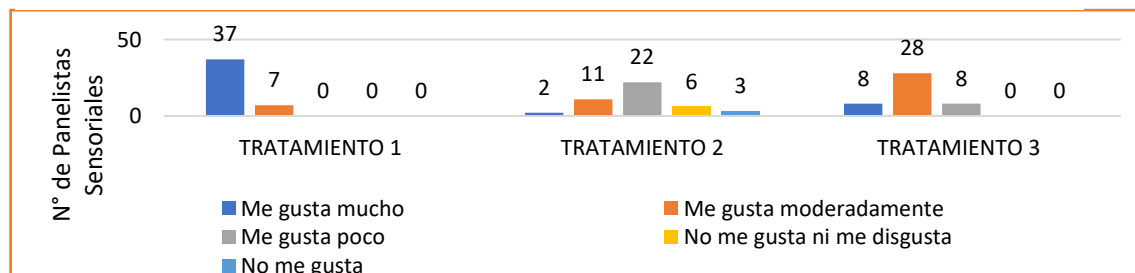
Para el presente experimento se aplicó un análisis sensorial (olor, sabor, color y textura) donde se estudió los 3 tratamientos con 44 repeticiones, los cuales fueron conformados por panelistas sensoriales no entrenados.

**Tabla 11.** Resultados de la característica de olor en los diferentes tratamientos.

PUNTAJE	TRATAMIENTO 1	%	TRATAMIENTO 2	%	TRATAMIENTO 3	%
5	37	84%	2	5%	8	18%
4	7	16%	11	25%	28	64%
3	0	0%	22	50%	8	18%
2	0	0%	6	14%	0	0%
1	0	0%	3	7%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Figura 2.** Resultados de Olor



Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Tratamiento 1** del total de las personas encuestadas, el 84% les gustó mucho, el 16% les gustó moderadamente y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 4 dando un total del 100%.

**Tratamiento 2** del total de las personas encuestadas el 5% les gustó mucho, el 25% les gustó moderadamente, el 50% les gustó poco, el 14% no les gustó ni les disgustó y al 7% no les gustó dando un total del 100%.

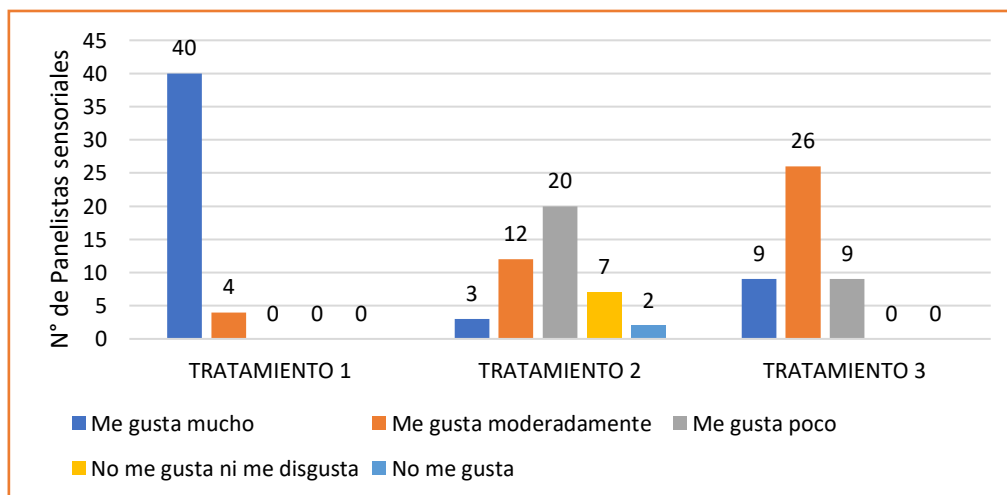
**Tratamiento 3** del total de las personas encuestadas el, 18% les gustó mucho, el 64% les gustó moderadamente, el 18% les gustó poco y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 3 dando un total del 100%.

**Tabla 12.** Resultados de la característica de sabor en los diferentes tratamientos

PUNTAJE	TRATAMIENTO 1	%	TRATAMIENTO 2	%	TRATAMIENTO 3	%
5	40	91%	3	7%	9	20%
4	4	9%	12	27%	26	59%
3	0	0%	20	45%	9	20%
2	0	0%	7	16%	0	0%
1	0	0%	2	5%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Figura 3.** Resultados del sabor



Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Tratamiento 1** del total de las personas encuestadas, el 91% les gustó mucho, el 9% les gustó moderadamente y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 4 dando un total del 100%.

**Tratamiento 2** del total de las personas encuestadas el 7% les gustó mucho, el 27% les gustó moderadamente, el 45% les gustó poco, el 16% no les gustó ni les disgustó y al 5% no les gustó dando un total del 100%.

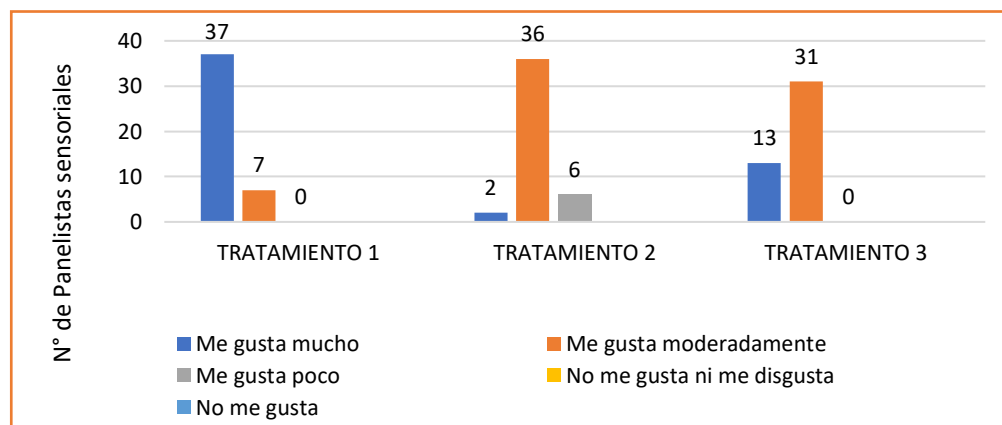
**Tratamiento 3** del total de las personas encuestadas el, 20% les gustó mucho, el 59% les gustó moderadamente, el 20% les gustó poco y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 3 dando un total del 100%.

**Tabla 13.** Resultados de la característica de color en los diferentes tratamientos.

PUNTAJE	TRATAMIENTO 1	%	TRATAMIENTO 2	%	TRATAMIENTO 3	%
5	37	84%	2	5%	13	30%
4	7	16%	36	82%	31	70%
3	0	0%	6	14%	0	0%
2	0	0%	0	0%	0	0%
1	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Figura 4.** Resultados del color



Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Tratamiento 1** del total de las personas encuestadas, el 84% les gustó mucho, el 16% les gustó moderadamente y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 4 dando un total del 100%.

**Tratamiento 2** del total de las personas encuestadas el 5% les gustó mucho, el 82% les gustó moderadamente, el 14% les gustó poco, el 16% no les gustó ni les disgustó y al 15% no les gustó dando un total del 100%.

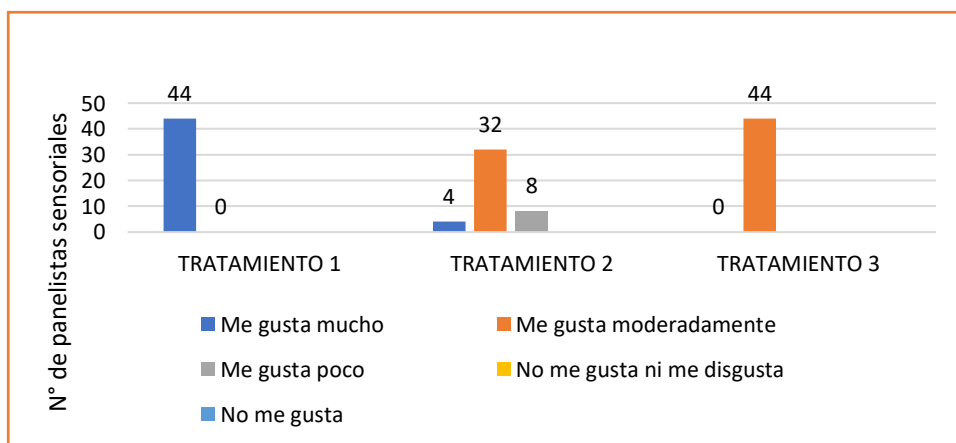
**Tratamiento 3** del total de las personas encuestadas el, 30% les gustó mucho, el 70% les gustó moderadamente y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 4 dando un total del 100%.

**Tabla 14.** Resultados de la característica de textura en los diferentes tratamientos.

PUNTAJE	TRATAMIENTO 1	%	TRATAMIENTO 2	%	TRATAMIENTO 3	%
5	44	100%	4	9%	0	0%
4	0	0%	32	73%	44	100%
3	0	0%	8	18%	0	0%
2	0	0%	0	0%	0	0%
1	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Figura 5.** Resultados de Textura



Elaborado por: Lorena Quintana (2022)



**Tratamiento 1** del total de las personas encuestadas, el 100% les gustó mucho y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 5 dando un total del 100%.

**Tratamiento 2** del total de las personas encuestadas el 9% les gustó mucho, el 73% les gustó moderadamente, el 18% y no existió personas que le dieran un puntaje inferior a 3 dando un total del 100%.

**Tratamiento 3** del total de las personas encuestadas el, 100% les gustó moderadamente y no existió personas que le dieran un puntaje inferior, ni superior a 4 dando un total del 100%.

**Tabla 15.** Tabla Nutricional de la empanada a base de quinua

<b>Información Nutricional</b>	
<b>Tamaño por porción</b>	(2 unidades) 34 g
Porciones por envase	Aprox.14
<b>Energía</b>	150 Kcal
<b>Energía de la grasa</b>	15 Kcal
<b>% Valor Diario</b>	
<b>Grasa Total 4g</b>	6%
Grasa Saturada 2g	10%
Ácidos grasos trans 0g	
Ácidos grasos monoinsaturados 1.5g	
Ácidos grasos poliinsaturados 0.5g	
<b>Colesterol 0 mg</b>	0%
<b>Sodio 560 mg</b>	23%
<b>Carbohidratos Totales 40g</b>	13%
Azúcares 0g	0%
Fibra Dietética <1g	4%
<b>Proteína 9g</b>	16%
<b>Vitamina C</b>	0%
<b>Vitamina A</b>	0%
<b>Vitamina B1</b>	5%
<b>Vitamina B5</b>	4%
<b>Calcio</b>	6%
<b>Hierro</b>	10%
* Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 Kcal	

Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

Los resultados obtenidos en este estudio, permiten asegurar que la HQ si enriquece su valor nutricional además de aportar proteína y las vitaminas B1 y B5 que hace que sea un alimento nutritivo tanto para niños como para adultos.

## **12. Discusión de los resultados y propuesta de solución**

### **Analizar las características FQ de la empanada a base de quinua.**

Según Mosquera (2019) en su elaboración efecto de la inclusión de harina de quinua para masa se comprobó que el agregar harina de quinua se obtiene un incremento, aunque no muy significativo de porcentaje de proteína.

Según Silveira (2020) en su artículo científico denominado Potencial nutricional en harinas de quinua expone que el incrementar harina de quinua para obtener masa se incrementa el valor nutricional en las vitaminas B1 y B5. También se puede evidenciar que el mezclar harina de quinua no es significativo dentro de los análisis físicos como es el PH, cenizas, Humedad, vitamina C, vitamina B6 y B9.

(Bermúdez, 2017) En su artículo denominado Evaluación tecnológica de la harina de quinua demostró que los tratamientos más eficaces para incrementar el valor nutricional deben tener mayor porcentaje de HQ que HT y cuando existe algún tratamiento con similitud de porcentajes este valor nutricional no es significativo.

En comparación con otros resultados obtenidos la presente investigación demostró similitud con resultados anteriores dando como consecuencia que el tratamiento 1 con el 30% de HQ y 20% de HT nos ayuda a incrementar el porcentaje de proteína, y vitaminas B1 y B5 y para los análisis físico químicos realizados como el PH, cenizas, vitamina B6 no es significativo la harina de quinua si estos desearíamos incrementar los valores se debería cambiar de tratamientos incrementando más harina de trigo que harina de quinua

### **Evaluar la aceptabilidad del producto a base de quinua.**

El resultado de la evaluación de los tres tratamientos realizados con la participación de los 44 panelistas no entrenados, arrojó que el tratamiento 1 (30% de HQ 20% de HT) fue el que se estableció con mayor aprobación a diferencia de los demás.

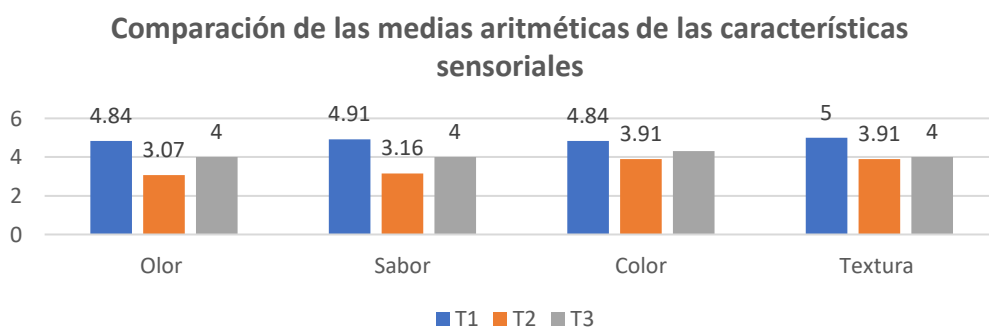
**Tabla 16.** Comparación de las medias aritméticas de las características sensoriales de los tratamientos de las empanadas

Tratamiento	Olor	% Olor	Sabor	% Sabor	Color	% Color	Textura	% Textura
T1	4.84	41%	4.91	41%	4.84	37%	5	39%
T2	3.07	26%	3.16	26%	3.91	30%	3.91	30%
T3	4	34%	4	33%	4.3	33%	4	31%
<b>Total</b>	<b>11.91</b>	<b>100%</b>	<b>12.07</b>	<b>100%</b>	<b>13.05</b>	<b>100%</b>	<b>12.91</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

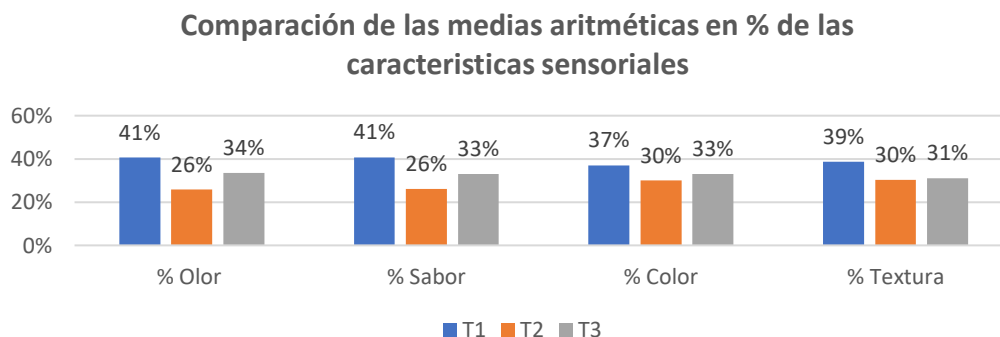
La tabla nos permite conocer que el tratamiento con mayor aceptabilidad es el tratamiento 1, seguido el tratamiento 3 y por último el tratamiento 2

**Figura 6.** Medias aritméticas



Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

**Figura 7.** Porcentajes de las medias aritméticas



Elaborado por: Lorena Quintana (2022)

En las figuras podemos visualizar las medias aritméticas y porcentajes, en donde el color azul nos indica la aceptabilidad de los panelistas sensoriales que dieron mejor puntaje al tratamiento 1.

### **Evaluar el valor nutricional del producto final**

Según FAO (2011) La buena nutrición depende del consumo de alimentos de calidad. (Koizol, 2020) en su publicación "Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)." Demostró que la HQ en una mezcla con la HT enriquece su valor nutricional aumentando su porcentaje de proteína en comparación con nuestro producto también aporta vitaminas B1 y B5 que hace que sea un alimento enriquecido.

## **13. Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

Las empanadas obtenidas a base de HQ son una alternativa en la industria alimenticia y en los resultados arrojados demostraron que el tratamiento más significativo en nuestra investigación es el tratamiento 1 (30% de HQ y 20% de HT) el cuál demostraron que se obtiene el mayor porcentaje de proteína y vitaminas B1 y B5.

Se llevó a cabo un análisis sensorial con 44 personas en el cual se realizó una media aritmética obteniendo resultados de 4.84 de aceptabilidad en olor, 4.91 en sabor, 4.84 en color y 5 en textura a diferencia del tratamiento 2 y 3 siendo el tratamiento 1 el de mayor aceptación por los panelistas sensoriales no entrenados.

Se desarrolló una tabla nutricional con un tamaño de porción de 34 g con una energía de 150 kcal y una energía de grasa de 15kcal no contiene colesterol y en el cual se destaca su valor proteico (9%) y sus vitaminas B1 (4%) y B5 (5%) además del calcio (6%) y hierro (10%) y comparando con el valor nutricional de una empanada a base solo de HT esta no contiene vitaminas y su valor en la proteína llega al 4%.

## Recomendaciones

Se recomienda realizar más tratamientos incrementando el % de HQ que el de HT para aumentar eficazmente el valor nutricional y realizar un nuevo análisis sensorial para determinar que se aceptable por el consumidor.

Se sugiere incrementar vitaminas A, C, D, ácido fólico para enriquecer los tratamientos y obtener nuevos productos como galletas, cupcakes, bizcochos para que el consumidor tenga variedad y se alimente con productos de calidad.

También se recomienda realizar el estudio financiero a este producto.

## 14. Referencias

Andrade. (2012 ). Obtenido de

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5430/T-PUCE-5658.pdf;sequence=1>

Arichávala. (2020). La quinua como patrimonio cultural en la gastronomía de la comunidad de Quiloac en Cañar, Ecuador. *Turpade*, 13.

Beltrán. (2016). Alimentos funcionales. *Elsevier*, 12-14.

Bermúdez. (2017). Evaluación tecnológica de la harina de quinua . *Ciencia Unisalle* , 1-3.

Correa, B. (2017). *harina de quinua;harina de trigo;pan;evaluación sensorial*. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11159>

FAO. (07 de 2017). Obtenido de <https://www.fao.org/quinoa/es/>

FAO. (2017). *La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. Santiago de Chile.

Gonzáles, A. (2020). *Caracterización y evaluación de una masa para empanadas*. Obtenido de <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC15626>

Guzmán, A. (10 de 04 de 2019). *Alimentación laboral , la importancia que tiene este factor en la calidad de vida en el trabajo*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/99938>

Hernández, J. (2015). La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus. *Scielo*, 26.

- Hernández, J. (12 de 2015). *Red cubana de Endocrinología*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532015000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532015000300010)
- INEC. (2011). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/salud/>
- INIAP. (2005). *Quinoa;chenopodium quinoa;cultivos andinos*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2920>
- INIAP. (2010). Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2639>
- Maldonado, P. (2020). Seguridad alimentaria . *Revista PUCE*, 17.
- Mina, D. (12 de 2012). *Evaluación agronómica de 14 líneas F5 de quinua*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/996>
- Mira, S. (2015). Caracterización de la harina de quinua. *Perfiles* .
- Morales, M. (2016). *repositorio UTE*. Obtenido de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16607/1/66312\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16607/1/66312_1.pdf)
- Pantoja. (2020). Caracterización de la harina de Quinoa . *Tayacaja -Perú*, 76-83.
- Salazar, D. (05 de 2015). *repositorio UTE*. Obtenido de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14405/1/61827\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14405/1/61827_1.pdf)
- Suica, M. (2015). *Repositorio Unach*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/437/1/UNACH-EC-IAGRO-2015-0008.pdf>
- MAGAP. (2014). *Tendencias y Perspectivas del Comercio Internacional de Quinoa*. 56
- FAO. (2011). Obtenido de <https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s05.htm#TopOfPage>
- FAO. (2013). Obtenido de [https://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](https://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1)
- FENAPAN. (2017). Panificadoras . *Líderes* .
- Guerrero. (03 de 2020). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49599/1/BINGQ-GS-20P12.pdf>
- Idrovo. (2020). La quinua . *Turpade*.
- INEC. (2019). La industria panificadora se halla en crecimiento. *Lideres* .
- INIAP. (11 de 2009). *La quinua en Ecuador*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/805/1/iniapsclgaq1.pdf>
- Larico. (2014). Perfil de Acidos grasos en granos tres cultivares de la Quinoa . *Altoandina* , 13-20.
- Mira. (2019). Caracterización de la harina de quinua. *Perfiles*.

- Mosquera. (2009). *repositorio* . Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/70197>
- Murillo. (2021). *Alimentación saludable*. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10621/T08290.pdf;jsessionid=E77386C43D2E490C9FB9F4A4906B4E8B?sequence=5>
- Peralta. (2009). *La quinua en el Ecuador "estado del arte"*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/805/1/iniapsclgaq1.pdf>
- Pogo. (2018). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1624/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Quenta. (2017). *Obtención de harina de Quinua* . Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3168/IQqumalm.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20proceso%20al%20que%20se,y%20sensorial%20de%20grano%20natural.>
- SENC. (2018). Obtenido de [https://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/guia\\_alimentos\\_funcionales.pdf](https://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/guia_alimentos_funcionales.pdf)
- Silva. (06 de 2021). Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/19013/AN%C3%81LISIS%20DEL%20POTENCIAL%20DE%20EXPORTACI%C3%93N%20DE%20LA%20QUINUA%20ORG%C3%81NICA%20ECUATORIANA%20AL%20MERCADO%20INTERNACIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=En%20Ecuador%2020la%20p>
- Silveira. (2020). Obtenido de [file:///C:/Users/XIMENA/Downloads/Dialnet-PotencialNutricionalDeHarinasDeQuinuaChenopodiumQu-6117889%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/XIMENA/Downloads/Dialnet-PotencialNutricionalDeHarinasDeQuinuaChenopodiumQu-6117889%20(6).pdf)
- Sucoshañay. (2019). *Harina de Quinua . Perfiles* .

## 15. Anexos

### Anexo 1.- Ficha sensorial

*udla*

**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**  
**FICHA SENSORIAL**  
**Muestra 1113**

- Pruebe las 3 muestras de empanadas de harina de quinua que se encuentran frente a usted.
- Después de probar cada muestra deben beber agua.
- Seleccione el puntaje de acuerdo a su nivel de agrado.

Categoría	Puntaje
No me gusta	1
No me gusta ni me disgusta	2
Me gusta poco	3
Me gusta moderadamente	4
Me gusta mucho	5

Panelistas sensoriales	Olor	Sabor	Color	Textura
1	5	5	5	5
2	5	5	5	5
3	5	5	4	5
4	4	5	4	5
5	4	5	5	5
6	5	5	5	5
7	5	5	4	5
8	5	5	4	5
9	5	5	5	5
10	5	5	5	5



11	5	5	5	5
12	5	5	5	5
13	4	5	5	5
14	4	4	5	5
15	5	5	5	5
16	5	5	5	5
17	5	5	5	5
18	5	5	5	5
19	5	5	4	5
20	5	5	5	5
21	5	5	5	5
22	5	5	5	5
23	5	5	5	5
24	4	4	5	5
25	4	4	5	5
26	5	5	5	5
27	5	5	5	5
28	5	5	5	5
29	4	4	5	5
30	5	5	5	5
31	5	5	5	5
32	5	5	5	5
33	5	5	4	5
34	5	5	4	5

35	5	5	5	5
36	5	5	5	5
37	5	5	5	5
38	5	5	5	5
39	5	5	5	5
40	5	5	5	5
41	5	5	5	5
42	5	5	5	5
43	5	5	5	5
44	5	5	5	5