



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Evaluación de la aceptabilidad de una galleta elaborada a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*), Chimbote-2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Cabos Atencio, William Absalon (ORCID:[0000-0003-2164-6487](https://orcid.org/0000-0003-2164-6487))

Paredes Guzmán, Julio Grimaldo (ORCID:[0000-0002-8034-8917](https://orcid.org/0000-0002-8034-8917))

**ASESORA:**

Ms. Quiliche Castellares Ruth Margarita (ORCID:[0000-0002-5436-2539](https://orcid.org/0000-0002-5436-2539))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**CHIMBOTE-PERÚ**

2021

## **Dedicatoria**

**A DIOS** porque nos dio fuerza, salud y motivación para no rendirnos ante los tropiezos durante el largo camino que conlleva nuestra vida universitaria

A la memoria de mi padre Jaime Ricardo Cabos Narváez y a mi madre María Lucila Atencio Ramos, por darme el apoyo moral y amor desmedido para no desistir y seguir adelante con mi vida profesional.

**William Absalon Cabos Atencio**

A mis padres Juan Julio Paredes Domínguez y Maruja Noemí Guzmán Cruz por darme el apoyo en este momento crucial de mi vida y sobre todo su amor para salir adelante.

**Julio Grimaldo Paredes Guzmán**

## **Agradecimiento**

Queremos expresar nuestra gratitud en primer lugar a nuestra asesora la Ms. Quiliche Castellares Ruth Margarita por su orientación y guía meticulosa durante el proceso de la elaboración de este Proyecto de investigación.

Así mismo queremos agradecer a todos nuestros amigos y nuestras familias por el apoyo desmedido en estos últimos años de estudio.

A todos ellos, Gracias

## Índice De Contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	lii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variable y Operacionalización.....	13
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	14
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.....	15
3.5. Procedimiento.....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos Éticos.....	18
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
4.1. Características fisicoquímicas y nutricionales de las harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa).....	19
4.2. Diseño del proceso productivo para elaborar una galleta a base de harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa).....	20
4.3. Elaboración de galletas a base de harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa) con distintas formulaciones.....	24
4.4. Evaluación de aceptabilidad de la galleta a base de harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa).....	26
4.5. Caracterización de fórmula que optimiza la aceptabilidad.....	33
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>34</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>46</b>

## Índice De Tablas

<b>Tabla 1.</b> Formulaciones que representan la muestra de la galleta.....	18
<b>Tabla 2:</b> Tabla de técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
<b>Tabla 3:</b> Tabla de métodos de análisis de datos.....	22
<b>Tabla 4.</b> Caracterización de harina de trigo.....	24
<b>Tabla 5.</b> Caracterización de harina de quinua.....	24
<b>Tabla 6.</b> Caracterización de harina de tocosh.....	25
<b>Tabla 7.</b> Cantidad de insumo utilizados en la prueba.....	29
<b>Tabla 8.</b> Matriz de experimento.....	30
<b>Tabla 9.</b> Lista de participantes del Panel Semi-entrenado.....	31
<b>Tabla 10.</b> Tabla de coeficientes de regresión estimados para sabor .....	26
<b>Tabla 11.</b> Tabla resumen del modelo de regresión respecto al sabor .....	27
<b>Tabla 12.</b> Tabla de coeficientes de regresión estimados para olor .....	28
<b>Tabla 13.</b> Tabla resumen del modelo de regresión respecto al olor .....	28
<b>Tabla 14.</b> Tabla de coeficientes de regresión estimados para color .....	29
<b>Tabla 15.</b> Tabla resumen del modelo de regresión respecto al color.....	30
<b>Tabla 16.</b> Tabla de coeficientes de regresión estimados para textura .....	30
<b>Tabla 17.</b> Tabla resumen del modelo de regresión respecto a la textura .....	31
<b>Tabla 18.</b> Solución global optimizada .....	32

## Índice De Figuras

<b>Figura 1.</b> Nomenclatura del diseño de investigación .....	13
<b>Figura 2.</b> Tamizado de la harina de trigo .....	20
<b>Figura 3.</b> Pesado de la quinua .....	21
<b>Figura 4.</b> Tamizado de la harina de quinua .....	21
<b>Figura 5.</b> Molienda de la quinua .....	21
<b>Figura 6.</b> Pesado de la papa putrefacta.....	21
<b>Figura 7.</b> Secado de la papa putrefacta.....	22
<b>Figura 8.</b> Molienda del tocosh.....	22
<b>Figura 9.</b> Tamizado de la harina de tocosh .....	22
<b>Figura 10.</b> Mezclado en seco de las harinas .....	22
<b>Figura 11.</b> Pesado de las harinas .....	22
<b>Figura 12.</b> Batido manual.....	23
<b>Figura 13.</b> Reposo .....	23
<b>Figura 14.</b> Horneado de las galletas .....	23
<b>Figura 15.</b> Moldeado de la masa .....	23
<b>Figura 16.</b> Maximización de la aceptabilidad.....	32

## Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar la aceptabilidad de una galleta elaborada a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*) trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*). La investigación fue de tipo aplicada y experimental y tomando en cuenta que se trabajó con diferentes materias primas para lograr un producto final se utilizó la técnica de diseño de mezclas de vértices extremos con el software Minitab el cual desarrolla la búsqueda de la composición óptima con “n” insumos utilizados. Los resultados obtenidos fueron: la caracterización de las materias primas, el desarrollo del proceso productivo, la elaboración de 9 formulaciones para la galleta, obtenidos por el software minitab, finalmente, se evaluó el nivel de aceptabilidad de la galleta a través de un panel semi entrenado aplicando un cuestionario de escala gráfica lineal. Concluyendo que la fórmula que optimiza la aceptabilidad corresponde a una composición de 76.18 % de trigo, 22.31 % de quinua y 1.5 % de tocosh. El análisis bromatológico de la galleta óptima presentó un total de 6.83 % de proteínas, 18,42 % de grasa, 8 % de humedad y 65.6 % de carbohidratos.

**Palabras Claves:** diseño de mezclas, evaluación de la aceptabilidad, galleta nutritiva, harina de quinua, harina de tocosh, harina de trigo, vértices extremos.

## **Abstract**

The objective of this research was to evaluate the acceptability of a cookie made from tocosh flours (*Solanlim Andigenum*), wheat (*Triticum aestivum*) and quinoa (*Chenopodium quinoa*). The research was applied and experimental and taking into account that different raw materials were used to achieve a final product, the extreme vertex mixture design technique was used with the Minitab software, which develops the search for the optimal composition with " n "inputs used. The results obtained were: the characterization of the raw materials, the development of the production process, the elaboration of 9 formulations for the biscuit, obtained by the minitab software, finally, the acceptability level of the biscuit was evaluated through a semi-panel trained by applying a linear graphical scale questionnaire. Concluding that the formula that optimizes acceptability corresponds to a composition of 76.18% wheat, 22.31% quinoa and 1.5% tocosh. The bromatological analysis of the optimal cookie presented a total of 6.83% protein, 18.42% fat, 8% moisture and 65.6% carbohydrates.

**Key Words:** mix design, acceptability assessment, nutritious cookie, quinoa flour, tocosh flour, wheat flour, extreme vertices.



## I. INTRODUCCIÓN

El trigo (*Triticum aestivum*) y la quinua (*Chenopodium quinoa*) son granos con gran importancia a nivel mundial ya que el trigo cuenta con características versátiles que facilitan su cultivo, amplio mercado e industrialización así como un alto valor nutricional, así mismo la quinua es cultivada significativamente en pocos países, sin embargo esta tiene beneficios que hacen crecer su valor proteico y nutricional; por otro lado, el tocosh de papa (*Solanum Andigenum*) se encuentra y se elabora en Perú y Bolivia desarrollándose de forma artesanal en las zonas altiplánicas de dichos países.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), el trigo es un cultivo de consumo mundial muy relevante puesto que en el 2018 se cosecharon 730 millones de toneladas de las cuales el 18,7 % lo produjo la Unión europea, China con 18,0 %, India con 13,7 %, Rusia con 9,8 % y Estados Unidos con 7 % siendo estos países los representantes del 67,2 % de la producción mundial ocupando un rendimiento mundial promedio de 3,39 toneladas por hectáreas; por ello el trigo es el grano con más comercialización en el mercado internacional ya que igualmente su demanda es elevada.

Seguidamente la quinua es un producto reconocido mundialmente por su alto valor nutricional. El Perú es el primer productor de quinua a nivel mundial con un total de 860,011 toneladas de quinua, seguido de Bolivia con un total de 70,763 toneladas y Ecuador con 2,146 toneladas cultivadas; por ello estos países tienen la totalidad de la demanda en exportaciones estando en el mercado destino países como: Canadá y Reino Unido siendo específicamente Estados Unidos el mayor comprador del cultivo (FAO, 2018).

La industrialización de la papa en Argentina basa principalmente el consumo de papa fresca en la elaboración de papa pre-frita congelada estimando el 74 a 75 % de la extracción total, seguidamente destina un 14 a 15 % al proceso de snacks de papas y también destaca en algunos requerimientos como papa deshidratada representado un mínimo de 8 o 9 %, además de otros procesos como congelados y enlatados que representan un 2 a 3 %. Siguiendo con este registro en este mismo año la producción de papa pre-frita congelada ascendió a 6,7 millones de toneladas colocando a Argentina entre los 10 países exportadores, teniendo a Bélgica con el 29,7 % seguido de Países Bajos con 24,2 %, Canadá con 14,1 %, Estados Unidos

con 13,7 %, Francia con 4,9 %, etc. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015, p. 23).

Las galletas en la actualidad son protagonistas de varias comidas y en ocasiones cumple el papel de aperitivo diario, esta razón ocasionó su alta industrialización a lo largo del tiempo provocando grandes cambios o modificaciones en los hábitos alimenticios, generando una parcial sustitución de los productos frescos y de la dieta básica recomendada; por esta razón el aumento del consumo de las galletas fue desarrollando trastornos nutricionales de los cuales la población que se vio más afectada fue la infantil. Teniendo en cuenta esto la mayoría de galletas del mercado tienden a evidenciar un alto contenido calórico, azúcares y grasas saturadas teniendo un 37 % más de lo que requiere el cuerpo, además de contener más de 50 % de grasas monoinsaturadas en su composición (HOYOS [et al.], 2020, párr. 15).

El Perú ocupa el cuarto lugar en consumo de calorías estando debajo de Ecuador, Argentina y Colombia en toda América Latina, esto se debe a que el peruano en su rutina diaria consume un promedio de 2030 calorías, siendo el nivel permitido o aceptable de 1959 calorías; esto se debe a que los productos procesados representan un 22.97 % del consumo diario de una persona en el Perú, de esta manera productos como las galletas saladas o dulces aparecen reincidentemente durante el día en la dieta básica de las personas representado un 2,67 % del total de alimentos ingeridos (Kovalskys [et. al.], 2018, p. 7).

El consumo frecuente de galletas puede generar problemas de digestión, obesidad, hiperactividad, ansiedad, enfermedades cardiovasculares y caries a los dientes; esto se obtuvo de 70 diferentes productos vendidos en el mercado peruano de los cuales el 60 % contiene niveles elevados de azúcar, 89 % tiene considerables niveles de grasa separando aquí un 78 % de ellos con contenido de grasas saturadas y finalmente el 44 % con un excesivo contenido de sal (Arriaga, 2018, párr. 5).

En Ancash, el tocosh es un producto sumamente valorado por sus propiedades curativas, bactericidas y el elevado contenido de penicilina, por ello su consumo se da en forma de mazamorra para tratar enfermedades infecciosas, cicatrizaciones y problemas estomacales, pero aunque cuenta con grandes beneficios su consumo y comercialización solo se realiza en estas zonas y algunos distritos cercanos lo

cual no le da un valor agregado y determina un costo de adquisición relativamente bajo por ser un producto elaborado artesanalmente ( Pesantes, 2015, p. 8).

Seguidamente el trigo ocupa el primero lugar en provincias como Huari, Sihuas, Huaylas, Huaraz y Antonio Raimondi representado 19,826 toneladas de cultivo destinadas para exportación y su transformación en harina comercial; también se tiene a la quinua como cultivo de la región obteniendo 159 toneladas destinadas de igual manera para exportación y para el mercado local, lo que convierte a la región en desarrolladora de materia prima bruta destinando la mayoría de ella a mercados internacionales sin añadirle un valor agregado(Dirección Regional de Agricultura, 2016, p. 161).

En Chimbote los índices de anemia están en 47.6 % focalizándose en zonas como Miraflores alto y san pedro, como dato adicional existen casos de anemia identificados en madres gestantes los cuales ascienden al 34 % causado por la mala alimentación y los desórdenes en las dietas (Fernández, 2018, párr. 10).

De igual forma en el distrito de nuevo Chimbote niños menores de 5 años sufren de sobrepeso y desnutrición crónica, ya que el consumo de azúcares, sal y grasas saturadas de los productos procesados generan daños en su salud. La cantidad de menores con este tipo de problemas supera el 7 % por ello lo ideal es hacer hincapié en el consumo de alimentos que ayuden a mejorar estos aspectos como son la quinua, Kiwicha y alimentos que sean fuente significativa de nutrientes (RSD Noticias, 2019, párr. 6)

Por lo visto anteriormente, y siendo importante desarrollar el hábito de consumo de una galleta nutritiva en la población se formuló la siguiente **pregunta**: ¿Cuál es la formulación óptima de una galleta a base de harinas de Tocosh (*Solanlim Andigenum*), Trigo (*Triticum aestivum*) y Quinua (*Chenopodium quinoa*) con aceptabilidad significativa en Chimbote-2020?

Está investigación se justifica desde un punto de vista Teórico ya que esta desarrollará nuevos conocimientos que servirán de base de estudio para futuros trabajos que busquen una opción viable y saludable para un producto innovador aportando de esta forma al conocimiento ya existente sobre el uso de las harinas de tocosh, trigo y quinua como materia prima de diferentes productos para consumo humano.

Así mismo, se dio un enfoque Práctico ante la necesidad de incluir un producto nutritivo y saludable en el mercado local, seguidamente mediante la presentación de este producto buscó aprovechar las materias primas e insumos que brinda nuestro país y de esta forma buscar dar un impulso o proponer un punto de partida hacia el aumento del valor agregado que se le puede dar a las harinas de tocosh, trigo y la quinua, aumentando de esta forma su comercialización.

Por otro lado, la investigación tiene justificación social, ya que gracias al gran valor nutricional con el que cuentan los insumos ayudó prevenir ciertos males que padece el mercado consumidor, complementando su dieta de manera positiva y buscando disminuir o sustituir el consumo de galletas con un valor nutricional negativo para la salud; también se buscará que el producto final sea completamente accesible para el público, siendo esta una posibilidad ya que la mayoría de insumos que se utilizarán son de bajo costo y que de esta forma la población pueda aprovechar de los beneficios de consumir el tocosh, el trigo y la quinua en su presentación de galleta nutritiva con alto contenido vitamínico.

Finalmente se justificó desde un punto de vista económico, ya que, mediante la elaboración de esta galleta a base de harinas de tocosh, trigo y quinua, logró proponer y determinar un punto de inicio para realizar un emprendimiento buscando solidificar un negocio innovador y atractivo para el mercado local gracias al contenido de la galleta y los beneficios que otorga.

La investigación se desarrolló teniendo en cuenta el siguiente **Objetivo General**, Evaluar la aceptabilidad de una galleta elaborada a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*), Chimbote-2020; y siguiendo con los **Objetivos Específicos** se propuso: Determinar la caracterización fisicoquímica y nutricional de las harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*), Diseñar del proceso productivo para elaborar una galleta a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*), Elaborar galletas a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) con distintas formulaciones. Evaluar la aceptabilidad de la galleta a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) y como último objetivo se caracterizará la formulación que optimiza la aceptabilidad.

Y finalmente se plantea la siguiente **hipótesis**: La formulación óptima de la galleta a base de harinas de Tocosh (*Solanlim Andigenum*), Trigo (*Triticum aestivum*) y Quinoa (*Chenopodium quinoa*) determina su aceptabilidad en Chimbote-2020.

## II. MARCO TEÓRICO

Esta investigación tiene los siguientes **trabajos previos** para desarrollar el enfoque del problema planteado.

Tenemos a Ccapa (2017) en su tesis titulada “Estudio del Mercado del Tocosh (Tuqush) (*Solanlim Andigenum* Fermentado – Putrefacto) y Comercialización en Arequipa” realizada para obtener el título profesional de licenciada en administración en la universidad San Agustín, cuyo objetivo fue diseñar un estudio de mercado acerca de la comercialización del tocosh papa (tuqush) (*solanlim andigenum* fermentado – putrefacto) en la ciudad de Arequipa, se obtuvo como resultado que el 59 % de las personas encuestadas no consumen tocosh porque no es un complemento de su alimentación, 55 % indicaron que el olor es insoportable, 43 % consume mazamorra de tocosh por ser esta su presentación más común, 72 % compra tocosh del mercado ya que en este lugar se encuentra con mayor frecuencia, 36 % considera su valor proteico; con estos resultados se resaltó que más del 50 % de las personas no consumen tocosh, pero que a su vez el 72 % de las personas compran tocosh en un mercado y la minoría de 36 % considera su valor proteico; debido a esta premisa se proporcionó presentaciones en diversos puntos del mercado para dar a conocer todas sus propiedades y beneficios para el cuerpo y establecer puntos de venta en el mercado.

En la Tesis de Ibarra (2017) titulada “Galletas con sustitución parcial de harina de trigo (*triticum astivum*) por harinas de chíá (*salvia hispánica* L.) y haba (*vicia faba*) mediante optimización por diseño de mezclas”, realizada para optar por el título profesional de Ingeniero en industrias alimentarias en la universidad nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", cuyo objetivo fue la evaluación de la aceptabilidad de las galletas con sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum Aestivum*) por harinas de chíá (*Salvia Hispanica* L.) y haba (*Vicia Faba*) a través de la optimización de diseño de mezclas, a su vez medir su aceptabilidad y las características fisicoquímicas de cada harina. Se obtuvo como resultado las composiciones fisicoquímicas para cada harina, observando mayor contenido de grasa (37.41 %) y fibra (25.24 %) en la harina de chíá; mayor contenido de proteína (25.33 %) en la

harina de haba y mayor contenido de humedad (13.82 %) y carbohidratos (70.78 %) en la harina de trigo, así mismo la formulación de que optimiza la aceptabilidad es: harina trigo de 83%, 5% para la harina de chía y 12% para la harina de haba.

Para Bustos (2018) en su tesis titulada “Exportación de yogurt de tocosh al mercado mexicano para mejorar la salud gastrointestinal” elaborada para optar por el título de licenciada en administración y negocios internacionales en la universidad Norbert Wiener en Lima, que tuvo como uno de sus objetivos analizar los beneficios del tocosh para la salud, de esta manera destacó que sería recomendable consumir el tocosh para aumentar el sistema inmunológico, para el regenero de la mucosa gástrica, incrementar la flora intestinal, mejorar males como las úlceras o hemorroides y así mismo evitar la osteoporosis.

Para Solano (et.al) (2013), en su artículo científico titulado Producción y consumo de tocosh de oca (*oxalis tuberosa*) y mashua (*tropaeolum tuberosum*) con biotecnología ancestral en rapaz – oyón, elaborado en la universidad José Faustino Sánchez Carrión ubicada en Huacho – Perú, cuyo objetivo fue la descripción de la producción y el consumo que tuvo la población de Rapaz – oyón del tocosh de oca y mashua que se obtuvo del uso de la biotecnología ancestral; obtenido como resultado que el 75 % de las personas encuestadas consumen tocosh con fines medicinales y beneficios para la salud, así mismo que la producción de oca y mashua está entre 200 y 400 kg siendo el 89% de oca y el 11 % de mashua.

En la Tesis de Barrera y Pérez (2014) titulada “Formulación de una mezcla proteica a base de maca (*lepidium peruvianum* chacón), oca (*oxalis tuberosa*), quinua (*chenopodium quinoa*), y tocosh por el método de extrusión”, elaborada en la universidad peruiana Nacional del centro del Perú, para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial. Se planteó como objetivo determinar la formulación para la elaboración de una mezcla proteica a base de maca (*Lepidium peruvianum* Chacón), oca (*Oxalis tuberosa*), quinua (*Chenopodium quinoa*), y tocosh; por el método de extrusión, por otro lado la obtención de porcentajes óptimos de maca, oca, quinua y tocosh, así como también la evaluación sensorial de las mezcla, donde se obtuvieron como resultados que la formulación de la mezcla correcta es la que tiene 23 % de maca; 43 % de quinua y 7 % de tocosh y que esta formulación tiene un 9,14 % de fibra; un 3,52 % de humedad; 3,41 % de ceniza; 2,59 % de fibra; 79,21 % de carbohidratos y 2,13 % de grasa.

Paredes (2018) en su tesis titulada “Influencia de la adición de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y harina de tocosh sobre las características tecnológicas del pan de molde”, elaborada en la universidad nacional del Santa, para obtener el título de ingeniero agroindustrial. El objetivo fue la evaluación del grado de influencia que tuvo la adición de harinas de quinua y tocosh para las propiedades fisicoquímicas, organolépticas y nutritivas del pan, así mismo determinar los análisis fisicoquímicos de ambas harinas (tocosh, quinua). El resultado de esta tesis se tradujo en una composición química de la harina de tocosh de: 3,89 % proteína; 13,24 % humedad; 1,62 % cenizas; 0,85 % grasa; 3,48 % fibra y 80,4 % de carbohidratos.

Para Tinoco (2019) en su tesis titulada “Determinación de la vida útil de una bebida fermentada tipo yogur a base de lactosuero con harina de tocosh y (*Annona muricata*) guanábana”. Elaborada en la universidad nacional Federico Villareal, para optar por el título de ingeniero industrial alimentario, cuyo objetivo fue formular la bebida fermentada tipo yogurt a base de lactosuero con harina de tocosh y (*Annona muricata*) guanábana, así como su vida útil, cuyo resultado fue que la bebida tuvo una vida útil de 24 días a una temperatura de 4°C, 8 días a una temperatura de 10°C y a temperatura ambiente alrededor de 3 días; así mismo la formulación con mayor aceptación fue la bebida con los siguientes porcentajes: 82 % de bebida fermentada (tipo base yogurt), 8,15 % de azúcar blanca; 8,15 % de pulpa de guanábanas; 0,81 % de harina de tocosh; 0,82 % de agua; 0,04 % pectina y 0,03 % de ácido cítrico.

Arce y Granja (2019) en su tesis titulada “Elaboración de una galleta formulada a base de harina de garbanzo, quinua, trigo y su aceptabilidad en adolescentes, que asisten a la Unidad Educativa Fiscal “Dr. Teodoro Alvarado Olea” de la ciudad de Guayaquil, en el período octubre del 2018 a febrero del 2019”, Elaborada en la universidad católica de Santiago de Guayaquil, para optar por el título de licenciada en nutrición, dietética y estética. El objetivo fue la determinación del valor nutritivo de una galleta con una formulación a base de harinas de garbanzo, quinua, trigo y su aceptación por adolescentes; así mismo la formulación porcentual de los tres tipos de harina y valorar que formulación tiene mayor aceptabilidad organolépticas dirigido a los adolescentes, los resultados presentaron tres formulaciones diferentes en harina de garbanzo, quinua y trigo con porcentajes: (30 %, 15 %, 55 %); (25 %, 10 %, 65 %) y (20 %, 5 %, 75 %), Cuya formulación con mayor

aceptabilidad fue La galleta con 25 % de harina de garbanzo, 10% de harina de quinua y 65 % de harina de trigo.

Codeño (2020), en su tesis titulada “Formulación de una galleta a partir del uso de harina de amaranto (*Amaranthus spp.*) y surimi de merluza (*Merluccius gayi*)”, elaborada en la universidad católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador, para optar por el título de ingeniero agroindustrial. El objetivo de la investigación fue la formulación de una galleta a base de harina de amaranto (*amaranthus spp.*) y surimi (*Merluccius gayi*), así mismo la determinación de la fórmula adecuada para la elaboración del producto, así como el análisis físico, químico, microbiológico y sensoriales de la formulación seleccionada; cuyos resultados fueron que la mejor formulación de la galleta fue formado por 47,5 % de harina de amaranto y 22,5 % de surimi de merluza, así mismo se los parámetros establecidos por la entidad del país de Ecuador llamada NTE; por otro lado se obtuvo que la galleta presentaba 10.65% de proteína.

Para Palma (2014) en su tesis “Valor nutritivo y evaluación de aceptabilidad de una galleta formulada a base de trigo, amaranto y ajonjolí en niños escolares”, elaborada en la universidad de San Carlos de Guatemala, para optar por el título profesional de nutricionista, teniendo como objetivo formular una galleta a base de trigo, amaranto y ajonjolí con alto valor nutritivo y aceptabilidad dirigida a los niños, así mismo calcular la mezcla para la elaboración de la galleta, determinar su valor nutritivo y evaluar su aceptabilidad, cuyos resultados fueron que la mezcla utilizada para la elaboración de la galleta fue 42 % en harina de trigo, 48 % de harina de amaranto, y 10 % de harina de ajonjolí, con un nivel de proteína de 11,30 %. Por otro lado, utilizando como indicadores de aceptabilidad al olor, dureza, color y sabor, esta galleta obtuvo una aceptación alta en niños de edad escolar.

En relación a las **bases teóricas** de esta investigación tenemos a:

La palabra Tocosh subyuga del vocablo “**togosh**”, una palabra en quechua que describe cuando algo está arrugado y fermentado; por ello el tocosh es el resultado obtenido al final de una fermentación bacteriana de productos netos del ande como son la papa, el maíz, olluco y otras variedades de tubérculos los cuales mediante una técnica tradicional de conservación en agua y paja o “*ichu*” logran su transformación cambiando sus características físicas y químicas (Sandoval [et. al.], 2015).



Para lograr la obtención del tocosh ya sea de papa, trigo, oca y/o algún otro tubérculo se realiza un proceso de fermentación el cual desde un punto de vista técnico consiste en: **seleccionar y clasificación** la materia prima a utilizar, en este caso como se especifica al comienzo puede ser papa, maíz, oca o cualquier otro tubérculo y se clasifica según su tamaño cerciorándose de que este sea homogéneo; **lavado** de la materia prima, aquí mediante inmersión y agitación en agua se buscará eliminar residuos ajenos al proceso; **empozado**, se recomienda utilizar posas y de preferencia en el curso de un riachuelo para mantener el flujo constante de agua, seguidamente se coloca la materia prima y se tapa con “ichu” el cual es un tipo de paja que servirá para proteger el insumo; finalmente se deja fermentar por el tiempo necesario el cual puede ser de un mínimo de 30 días hasta un máximo de 3 meses. Por último, en la **extracción** se retira el “ichu” y se procede a recolectar el tocosh (Vilca, 2014).

El tocosh tiene muchos beneficios entre ellos actúa como **penicilina natural** gracias al proceso por el que pasa mediante el cual activa sus componentes antibióticos y bactericidas, además de ser un alimento probiótico con alto contenido de alcaloides, aminoácidos y es antimicrobiano; seguidamente sus atributos y beneficios al sistema digestivo son notorios ya que mejora el proceso de digestión y aumenta la flora intestinal ayudando de esta forma a combatir afecciones renales, hemorroides, úlceras estomacales y la gastritis (Agro noticias, 2020).

El **trigo** (*triticum aestivum*) es una semilla que pertenece a la familia gramínea con orígenes mesopotámicos, cuyas condiciones para ser consumidas datan de 8 milenios atrás. Por otro lado, el trigo (*triticum aestivum*) en la actualidad es parte fundamental de nuestra alimentación, la cual contribuye entre el 10 % al 20 % de las calorías diarias (Consejo nacional de ciencia y tecnología, 2019).

El trigo tiene diversas propiedades beneficiosas para el cuerpo humano como su alto valor proteico, dicha característica ayuda a la rápida recuperación y desarrollo de los músculos, entre otras de sus amplias características está su contenido de calcio, este ayuda a cuidar y preservar los huesos y dientes; por último, tiene hierro necesario para combatir la anemia y la desnutrición. Por ello, al consumir una porción de 100 gramos de trigo obtienes los siguientes valores nutricionales: Calorías (366 kcal), proteínas: (31 g), Grasas (10 g), Hidratos de carbono (49 g), Calcio (50 mg), Hierro (8 mg), Potasio (892 mg). (Milling and grain, 2020)

La **quinua** (*chenopodium quinoa*) es un cereal oriundo del Perú su consumo es recordable ya que su alto contenido en aminoácidos y proteínas lo hacen excepcional competidor con las carnes, huevos y otros productos animales; seguidamente su contenido de carbohidratos tiene un índice glucémico bajo porque resulta de utilidad para el plan de alimentación de personas con diabetes. Respecto a su contenido la quinua muestra superioridad sobre los demás granos contando en su composición con fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K), hierro (Fe), zinc (Zn), calcio (Ca) y manganeso (Mn); también provee al cuerpo con vitaminas naturales como la A, C, D y E (Hernández, 2015)

La galleta tiene un proceso de elaboración predeterminado en la mayoría de ocasiones, donde se dividen en 2 partes fundamentales, la primera se basa esencialmente en **pesar** los ingredientes para tener un control sobre la cantidad de insumos que se utilizarán, seguido del **mezclado en seco** y adición de las harinas; así mismo la segunda parte consta básicamente de la elaboración del mezclado, comenzando por el **segundo mezclado**, luego la operación de **batido**, seguido de un **tercer mezclado**, y a continuación se **moldeado** en caso sea necesario procediendo después de esto a la operación de **horneado**, seguido de la operación de **enfriado** y por último el **empaquetado** y **almacenamiento** del producto final (Flores y Soto, 2017, p. 10). Así mismo, como concepto de galleta se sabe que está compuesta por cualquier variedad de harina, azúcar y en algunos casos huevo, esta pasta se corta y moldea según la forma que se quiera, luego se prepara en el horno. (Real Academia Española, 2019, párr.1)

Los **procesos productivos** son secuencias desarrolladas de manera ordenada donde interviene la tecnología e información interactuando directamente con el hombre, asimismo comprende actividades que están dirigidas al proceso de transformación de materia prima en productos terminados, cuyo objetivo es siempre satisfacer la demanda del cliente. Por otro lado, los procesos productivos se constituyen en 4 diferentes enfoques de realización, teniendo como primer tipo producción por lote, la cual se basa y direcciona en producir y separar en lotes iguales el total de la producción; producción bajo pedido, en la cual la empresa solo buscará cumplir con los encargos y pedidos recepcionados; producción en masa, la cual basa su producción en la incorporación de materiales a lo largo de diferentes

zonas de trabajo y producción continua la cual se rige mediante la automatización produciendo constantemente sin interrupción (AEA business school, 2017).

Los diagramas de flujo es una herramienta para ver la secuencia de un proceso productivo de forma ordenada a través de símbolos que hacen al proceso más visible e intuitivo, esta herramienta garantiza la calidad y aumenta la productividad. Dentro de los diagramas de flujo encontramos varios tipos que se pueden utilizar en diferentes circunstancias, entre estos tenemos: diagrama de flujo lineal de operaciones, diagrama flujo sectorial, diagrama de flujo de línea de montaje y diagrama de flujo de arreglo físico funcional (Martins, 2018).

El análisis sensorial se identifica como una medida científica donde se interpretan datos obtenidos a partir de una respuesta a productos que se evalúan por medio de los sentidos del gusto, olfato, oído, vista y tacto; desarrollándose más precisamente en la industria alimentaria donde es muy variado el desarrollo de nuevos productos que requieren controles de calidad para asegurar la preferencia del consumidor. Dentro de este ámbito se desarrollan las pruebas de consumidores donde se utilizan distintas escalas de medición siendo una de ella la **escala gráfica lineal**, esta se basa en el uso de rectas horizontales de dimensiones visibles con anclajes verbales a los extremos donde se define el mínimo y el máximo, seguidamente se entrega a la persona que realizará la evaluación para que coloque una línea vertical en el punto que represente su valoración individual (Gonzales [et al.], 2014, p. 5).

Las escalas de medición del comportamiento predisponen la evaluación de actitudes relacionadas con la forma que éstas atribuyen un cambio a nuestra elección, describiendo esto la actitud juega un papel importante al momento de tomar decisiones ya que esta rige el criterio que se seguirá para condicionar un comportamiento. Las formas o las escalas de medición más conocidas por la forma en que rigen el uso de las variables y del comportamiento son: **El Método Likert o escala de Likert**, la cual se elabora a partir de una serie de enunciados afirmativos y negativos sobre algún tema en específico pretendiendo de “esta forma” medir puntuaciones de mayor a menor dependiendo de las decisiones que causan cada enunciado y el efecto que causen en la población a estudiar, seguidamente esta escala normalmente basa su tabulación en un nivel concreto de 5 puntos totales por ítem comenzando en muy malo, malo, regular, bueno y finalmente muy bueno

siendo estos caracteres variables dependiendo el estudio en que será utilizado; además este método presenta la facilidad y ventaja de ser fácil de medir y de elaborar obteniendo la información de manera más sencilla.

Para evaluar este método en primer lugar se debe completar el cuestionario asignado y las respuestas a cada ítem se suman para así obtener la puntuación total para de cada elemento indicado; por ello a este método se conoce como escala sumativa ya que genera el conteo total de los resultados. Por ello, por tratarse de una escala tipo ordinal los datos obtenidos permiten calcular algunas características necesarias en los estudios como son la mediana, la moda; de igual manera permite calcular la dispersión mediante intervalos (Ramírez, 2013).

Minitab es un programa encargado de manejar los datos estadísticos de las variables que se desarrollaran e investigaran de forma eficiente por medio de la interpretación de datos, de esta manera da un resultado confiable. (Casa, 2016, p. 29)

### III.METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación fue de tipo Aplicada puesto que se resolvió un problema aplicando los conocimientos recolectados durante la investigación; seguidamente el diseño del proyecto fue Experimental puro ya que se tomó una variable independiente y se analizará cómo la manipulación de la misma repercute en la variable dependiente. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 148).

Como en este proyecto de investigación se trabajó con harinas de Tocosh, Trigo y Quinoa se optó por realizar un diseño de mezclas de vértices extremos el cual desarrolla la búsqueda de la composición más óptima con “n” insumos utilizados dentro de la investigación (Camacha, 2017, p.85).

Nomenclatura:

Gráfica de diseño simplex en cantidades

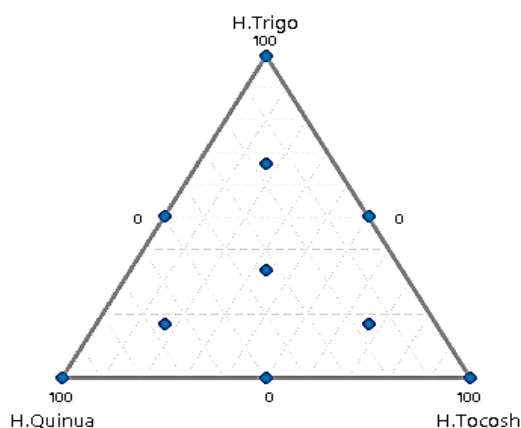


Figura 1. Nomenclatura del diseño de investigación

#### 3.2. Variable y Operacionalización

Para el desarrollo del proyecto se utilizó las siguientes variables:

**Variable independiente-Cuantitativa:** Desarrollo de una galleta a base de harinas de tocosh de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinoa (*Chenopodium quinoa*).

**Variable dependiente-Cuantitativa:** Aceptabilidad.

La operacionalización de las variables se describe en el **Anexo 1**.

### 3.3. Población, Muestra y Muestreo.

La población es un conjunto de casos, definido, delimitado y accesible que formará el universo donde se identifiquen los objetivos, seguidamente se define a la muestra como la fracción de la población donde se realizará el estudio propuesto en la investigación (Arias, Villasís y Miranda, 2016, p. 202). Así mismo Espinoza (2016) nos dice que la población se conforma por conjuntos de elementos que pueden ser finitos o infinitos que se pueden definir por una o varias características específicas, de las cuales estos conjuntos de elementos son acreedores y en base a estas se pueden inferir los resultados. Por esta razón la población se presentó por todas las formulaciones que se pudieron elaborar a partir de las harinas de tocosh (*Solanum Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*); por consiguiente, para la selección de la muestra se seleccionó 9 formulaciones realizadas de forma aleatoria en ciertos parámetros a través del software Minitab; ya que según Otzen y Manterola (2017) la muestra aleatoria simple aseguró que todas las formulaciones tuvieran las mismas oportunidades de ser elegidas.

**Tabla 1.** Formulaciones que representan la muestra de la galleta

<b>Formulaciones</b>	<b>Harina de Trigo</b>	<b>Harina de quinua</b>	<b>Harina de Tocosh</b>
<b>1</b>	71.6	24.4	4
<b>2</b>	70.0	27.9	2.1
<b>3</b>	78.2	20.3	1.5
<b>4</b>	66.1	27.9	6
<b>5</b>	70	22.4	7.6
<b>6</b>	72.8	25.4	1.8
<b>7</b>	64.5	31.4	4.1
<b>8</b>	75.1	22.8	2.1
<b>9</b>	60.6	31.4	8

**Fuente:** software Minitab

El muestreo es la técnica que se utiliza en una investigación mediante el cual se busca obtener mayor seguridad en cuanto a la elección de la muestra más

representativa; seguidamente esta investigación desarrolló un muestreo probabilístico (Arias, Villasís y Miranda, 2016, pp206)

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

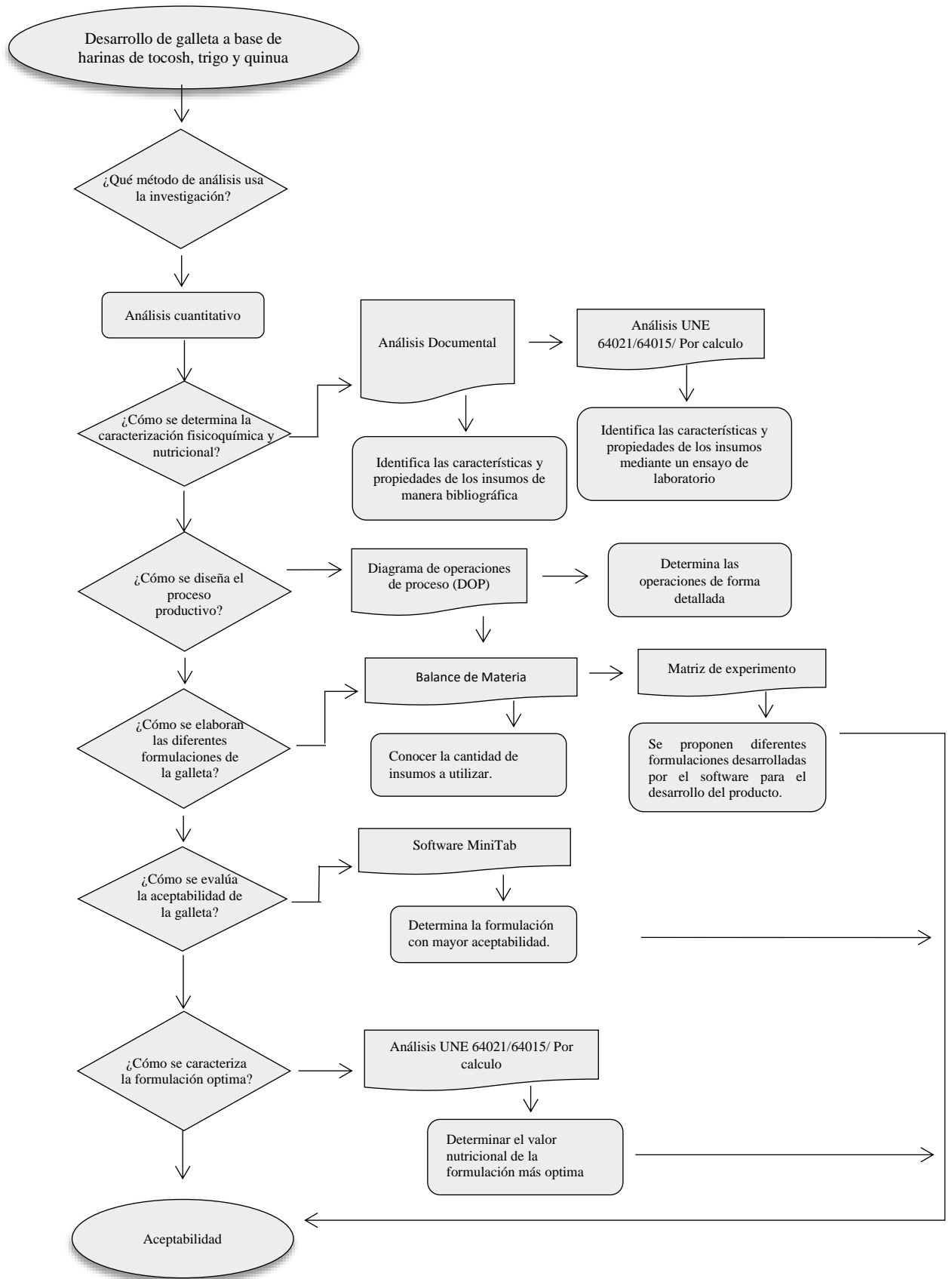
**Tabla 2.** Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Variable			
Independiente: <b>Desarrollo de una galleta a base de harinas de tocosh de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa).</b>	Observación experimental.	Formato de formulación de experimentos (Anexo 3)	Trabajo experimental de laboratorio
	Análisis de laboratorio	Ensayos de laboratorio (Anexo 9,10 y11)	
Variable			
Dependiente: <b>Aceptabilidad.</b>	Análisis sensorial	Escala gráfica lineal (Anexo 5)	Panel semi-entrenado

**Fuente:** Elaboración propia

La confiabilidad de un instrumento se desarrolló desde el punto de vista aplicativo ya que conceptualmente la confiabilidad indica el grado en el que la repetición de un instrumento arroje el mismo resultado; seguidamente la validez indica o se refiere al nivel en el que un instrumento logra medir directamente el objetivo o la incógnita que busca descubrir un investigador (Santos, 2017, pp. 5). Por esta razón los instrumentos que fueron utilizados en esta investigación ya se encuentran válidos y se adaptaron del artículo científico de Verónica et. al (2014) que lleva como título: “INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS SENSORIAL. Estudio hedónico del pan en el IES Mugaros”

### 3.5. Procedimiento





### 3.6. Método de análisis de datos

**Tabla 3.** Tabla de métodos de análisis de datos

Objetivo	Técnica	Instrumento	Resultados
Determinar la caracterización fisicoquímica y nutricional de las harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa)	Análisis documental y laboratorio	Ficha Bibliográfica (Anexo 4) Método de Análisis -UNE – EN ISO 5983-2 PARTE 2 DIC. 2006. -UNE 64021 1970. -UNE 64015 1971. -POR CÁLCULO	Se determinó las principales características y propiedades de los insumos.
Diseñar del proceso productivo para elaborar una galleta a base de harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa)	Análisis de Proceso	Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) (Anexo 7)	Se diseñó el proceso productivo verificando e identificando las operaciones u actividades detalladamente, además de conocer la cantidad de insumos utilizar
Elaborar galletas a base de harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa) con distintas formulaciones	Análisis de datos	Balance de materia (Anexo 8) Matriz de Experimentos (Anexo 6)	Se elaboró el balance de materia y las diferentes formulaciones seleccionadas según el proceso productivo ya antes desarrollado
Evaluar la aceptabilidad de la galleta a base de harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa)	Análisis de Datos	Software MiniTab	Se evaluó la aceptabilidad con un panel semi-entrenado para obtener puntajes de aceptabilidad dentro de cada formulación.
Caracterizar la formulación que optimiza la aceptabilidad	Análisis de laboratorio	Método de Análisis -UNE – EN ISO 5983-2 PARTE 2 DIC. 2006. -UNE 64021 1970. -UNE 64015 1971. -POR CÁLCULO	Se caracterizó la formulación más óptima para visualizar su valor nutricional

### 3.7. Aspectos Éticos

En el presente trabajo de investigación se mencionó los aspectos éticos respectivos para el presente proyecto de investigación y como el mismo se rige a partir de la normativa y los artículos estipulados en la Resolución del Consejo Universitario N°0126-2017-UCV.

Mediante esta sección del documento se tuvo a cargo las necesidades de transparencia de la investigación y como se verificó la información utilizada siguiendo la resolución ya antes mencionada; por ello para iniciar enmarcamos el **Art.6 basado en la Honestidad**, mediante el cual se respetó el proceso de transparencia en el trabajo de investigación, en caso algunos autores encuentren similitud de resultados de sus investigaciones respecto a la de nosotros. **Art.14 De la publicación de las investigaciones**, porque se elaboró un permiso correspondiente, para la divulgación de los resultados y nombre del lugar de desarrollo de la investigación. **Art.15 de la Política antiplagio**, porque se respetó la autoría de las investigaciones que tomamos como referencia, mediante el proceso de citado, correspondiente a la norma ISO 690, aplicada para la rama de ingeniería. **Art. 16 de los Derechos del autor**, porque mediante la elaboración de una declaratoria de autenticidad, se estableció que este proyecto es entero de nuestra autoría, sin haber cometido ningún tipo de plagio y respetando el Art.15 ya antes mencionado de la Resolución del Consejo Universitario N°0126-2017-UCV. Así mismo, el **Art.17 del investigador principal y personal investigador**, porque asumimos la responsabilidad y cualquier tipo de acción acometida, que conllevó la realización del presente proyecto de investigación detallando el equipo encargado de la realización y así mismo el detalle completo del uso de los recursos para la finalización de este proyecto de investigación.

## IV.RESULTADOS

### 4.1. Características fisicoquímicas y nutricionales de las harinas de tocosh (*Solanum Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*)

Se determinó por carácter bibliográfico que la harina de trigo es la harina más usada del mercado por lo tanto se cuenta con datos históricos muy palpables y conocidos acerca de su caracterización nutricional, dichas características se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Caracterización de harina de trigo

Insumo	Características nutricionales
<b>HARINA DE TRIGO</b>	Dentro de las características según los estudios bromatológicos aplicados a la quinua, este cuenta con (valor nutricional por 100 gr.) -Carbohidratos: 62,4 g.% -Proteínas: 12,6 g% -Grasas: 1,5 g.%

**Fuente:** Agro noticias, 2020; Milling and grain, 2020 y Hernández, 2015

Se determinó por carácter científico a través de pruebas de laboratorio recolectadas de la empresa COLECBI S.A.C. que la harina de quinua tiene la siguiente caracterización nutricional y metodología empleada:

**Tabla 5.** Caracterización de harina de quinua

insumo	Características nutricionales	Metodología
<b>Harina de Quinua</b>	- Proteínas (%) factor 6.25: 10.72	- UNE – EN ISO 5983-2 PARTE 2
	- Grasa (%): 5.58	DIC. 2006.
	- Humedad (%): 13.9	- UNE 64021 1970.
	- Carbohidratos (%): 67.47	- UNE 64015 1971.
		- POR CÁLCULO

**Fuente:** Ensayo de laboratorio COLECBI S.A.C

Se determinó por carácter científico a través de pruebas de laboratorio recolectadas de la empresa COLECBI S.A.C. que la harina de tocosh tiene la siguiente caracterización nutricional y metodología empleada:

**Tabla 6.** Caracterización de harina de tocosh

insumo	Características nutricionales	Metodología
<b>Harina de Tocosh</b>	- Proteínas (%) factor 6.25: 1.49	- UNE – EN ISO 5983-2 PARTE 2 DIC. 2006.
	- Grasa (%): 0.47	- UNE 64021 1970.
	- Humedad (%): 18.2	- UNE 64015 1971.
	- Carbohidratos (%): 79.27	- POR CÁLCULO

**Fuente:** Ensayo de laboratorio COLECBI S.A.C

#### 4.2. Diseño del proceso productivo para elaborar una galleta a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*)

Para desarrollar el proceso productivo de la galleta a base de harinas de tocosh, trigo y quinua se utilizó un DOP (Diagrama de operaciones de proceso); mediante el cual se identificó todas las operaciones realizadas para la obtención del producto, sumando de esta forma un total de 16 actividades las cuales inician con la obtención de las harinas. **(Ver Anexo 7)**

En primer lugar, se realiza la obtención de las harinas:

La **harina de trigo** es un producto comercial por ende solo se realizó 1 operación de tamizado para separar grumos.



**Figura 2.** Tamizado de la harina de trigo

Para obtener la **harina de quinua** se realizó las siguientes operaciones:

Se realiza el **pesado** para tener la cantidad exacta de insumo a utilizar.



**Figura 3.** Pesado de la quinua

Seguidamente se realiza el **lavado** de la quinua para eliminar impurezas para finalmente realizar la **molienda** mediante un molino manual y el **tamizado** que ayudara a eliminar restos de cascara y grumos.



**Figura 5.** Molienda de la quinua



**Figura 4.** Tamizado de la harina de quinua

Para obtener la **harina de tocosh** se realizó las siguientes operaciones:

La papa putrefacta (Tocosh) pasa por un proceso de **pesado**.



**Figura 6.** Pesado de la papa putrefacta

Seguidamente pasar por una operación de **secado** el cual dura de 2 a 3 días aproximadamente esto se realiza para que tome consistencia arenosa.



**Figura 7.** Secado de la papa putrefacta

A continuación, con la operación de **molienda** y finalizar con el **tamizado** para obtener la harina de tocosh.



**Figura 8.** Molienda del tocosh



**Figura 9.** Tamizado de la harina de tocosh

Para la elaboración de las galletas se **pesaron** las harinas y se **mezclaron en seco** de forma homogénea.



**Figura 11.** Pesado de las harinas



**Figura 10.** Mezclado en seco de las harinas

Intermedia a esta operación se agregaron la mantequilla, huevos y azúcar. Seguidamente se realiza un **batido manual o amasado** hasta obtener una masa compacta, seguidamente se dejó reposar la masa por 25 minutos.



**Figura 12.** Batido manual



**Figura 13.** Reposo

Después se realiza el **moldeado** al gusto y se **horneó** durante 25 minutos aprox. a una temperatura de 180°C, para finalmente dejar enfriar.



**Figura 15.** Moldeado de la masa



**Figura 14.** Horneado de las galletas

**4.3. Elaboración de galletas a base de harinas de tocosh (*Solanum Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) con distintas formulaciones.**

Se encontró una proporción correcta de insumos que nos ayudó a obtener la galleta, para esto se realizaron ensayos previos utilizando algunos conocimientos básicos y bibliografía tomada de Arce y Granja, 2019; referida a la elaboración del producto ya antes mencionado. **(Anexo 14)**

**Tabla 7.** Cantidad de insumo utilizados en la prueba

<b>Materia prima</b>	<b>Cantidad (KG.)</b>	<b>%</b>
<b>Harina de Trigo</b>	0.250 kg.	44.25 (0.500 KG. de harinas total.)
<b>Harina de Quinua</b>	0.125 kg.	
<b>Harina de Tocosh</b>	0.125 kg.	
<b>Azúcar</b>	0.300 kg.	22.12
<b>Mantequilla</b>	0.250 kg.	26.55
<b>Huevos</b>	2 huevos (0.080 kg. Aprox.)	7.08
<b>Total</b>	1.130 kg.	100

**Fuente:** Elaboración propia

En primera instancia se realizó un balance de materia de acuerdo al diagrama de operaciones desarrollado en el objetivo anterior, de esta forma se visualizó cuanta harina se obtuvo de los insumos primarios como son los granos de quinua y la papa putrefacta. **(Anexo 8)**

Para la harina de quinua se pesaron 0.5 KG. De granos frescos para seguidamente pasar al proceso de lavado y molienda, donde se separó la cascara de la quinua representando una relación de 16% (0.08 KG) respecto a la harina obtenida la cual fue de 84% (0.420 KG). De igual manera con la papa putrefacta o tocosh se procedió a pesar 0.5 KG y luego se dejó secar a temperatura ambiente por 3 días aproximadamente hasta obtener el producto seco; a continuación, en la operación



de molienda se separó la cascara de papa seca que representó un 23% (0.115 KG) de toda la harina de tocosh obtenida la cual fue de un 77% (0.385 KG).

Una vez obtenidas las harinas se dispuso todos los insumos necesarios para la elaboración de la galleta iniciando con la operación de pesado de las harinas donde ingresó 0.125 KG (25%) de harina de quinua; 0.125 KG (25%) de harina de tocosh y 0.250 KG (50%) de harina de trigo; a continuación, se realizó la operación de mezclado en seco donde se homogenizaron las harinas para seguidamente agregar los insumos correspondientes como fueron los 0.250 KG de mantequilla, 0.300 KG de azúcar y 0.08 KG de huevos relativo a la cantidad aproximada de 2 unidades.

Se continuó con el batido manual obteniendo un total de 1.130 KG de masa para galletas, luego se dejó reposar por 25 minutos para seguidamente moldear y hornear a una  $T^{\circ}= 180^{\circ}\text{C}$  por 25 minutos; una vez terminado el proceso se deja enfriar y correspondiente al tamaño de la galleta se logrará obtener de 30 a 40 galletas al finalizar el proceso productivo.

Para la elaboración de las distintas formulaciones de las galletas se tomaron en cuenta los parámetros establecidos en este objetivo, así como el método pre establecido de cálculo de las proporciones aleatorias para el estudio desarrollado en el software minitab. **(Anexo 6)**

**Tabla 8.** Matriz de experimento

Formulación	Harina de Trigo	Harina de Quinua	Harina de Tocosh	Peso de harina de Trigo	Peso de harina de Quinua	Peso de harina de Tocosh
1	71.6	24.4	4	358	122	20
2	70.0	27.9	2.1	350	139.5	10.5
3	78.2	20.3	1.5	391	101.5	7.5
4	66.1	27.9	6	330.5	139.5	30
5	70	22.4	7.6	350	112	38
6	72.8	25.4	1.8	364	127	9
7	64.5	31.4	4.1	322.5	157	20.5
8	75.1	22.8	2.1	375.5	114	10.5
9	60.6	31.4	8	303	157	40

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.4. Evaluación de aceptabilidad de la galleta a base de harinas de tocosh (Solanlim Andigenum), trigo (Triticum aestivum) y quinua (Chenopodium quinoa)

Mediante el instrumento de evaluación por escala grafica lineal se desarrolló la recolección de las puntuaciones junto al panel semi-entrenado de 10 personas conformado por profesionales de la industria alimenticia y personas de la localidad; los cuales fueron los encargados de degustar y diferir entre las distintas fórmulas elaboradas.

**Tabla 9.** Lista de participantes del Panel Semi-entrenado

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>DNI</b>	<b>CARGO/OCUPACIÓN</b>
Huaraz Tarazona Kelvin Milco	46168687	Administrador
Huerta Honores Daniel Leonardo	32944726	Recursos Humanos
Solorzano Paredes Arantxa	73908994	Ing. Agroindustrial
Quiroz Tiburcio Kevin Juniors Ángel	75550414	Jefe de Producto Terminado
Salinas Rupay Jhosep Gabriel	46013771	Jefe de Almacén
Guzmán Cruz Maruja Noemi	32933332	Ama de casa
Tiburcio Chávez Esmelda	32867978	Recursos Humanos
Bedón Trujillo Jorge Luis	43592365	Asist. De Producción
Atencio Ramos María Lucila	32953979	Ama de casa
Cabos Atencio Diego Ricardo	46630028	Trabajador independiente

**Fuente:** Elaboración Propia

En lo referente a la evaluación cada participante evaluó según su criterio una de las fórmulas y con esto se procedió a ingresar los datos al software Minitab para su evaluación; los datos se pueden finalizar al final en el anexo señalado a continuación. (**Anexo 12**)

En la **evaluación de la aceptabilidad para sabor** se analizaron los datos obtenidos y se plasmaron dos gráficos de regresión planteando modelos de significancia dirigidos al **valor p** el cual se rige por la siguiente norma:

Valor  $p < 0.05$ : El desarrollo del modelo no se asemeja a los datos

Valor  $p > 0.05$ : El desarrollo del modelo presenta evidencia de ajuste a los datos

**Tabla 10.** Tabla de Coeficientes de regresión estimados para sabor (proporciones del componente)

<b>Término</b>	<b>Coef.</b>	<b>EE del coef.</b>	<b>Valor T</b>	<b>Valor p</b>	<b>FIV</b>
Bloques					
1	0.128	0.153	0.83	0.407	1.80
2	0.017	0.153	0.11	0.914	1.80
3	-0.061	0.153	-0.40	0.691	1.80
4	-0.183	0.153	-1.20	0.235	1.80
5	0.272	0.153	1.78	0.080	1.80
6	0.150	0.153	0.98	0.331	1.80
7	-0.161	0.153	-1.05	0.296	1.80
8	-0.028	0.153	-0.18	0.857	1.80
9	-0.139	0.153	-0.91	0.368	1.80
TRIGO	3.47	3.18	*	*	1898.73
QUINUA	-19.4	29.5	*	*	22988.41
TOCOSH	68	151	*	*	20030.79
TRIGO*QUINUA	42.4	51.9	0.82	0.417	33621.49
TRIGO*TOCOSH	-111	160	-0.70	0.489	9817.50
QUINUA*TOCOSH	-71	208	-0.34	0.732	2859.63

**Fuente:** Software Minitab

En la tabla 10, se pudo observar que los valores estimados de significancia para el análisis superar el valor de  $\alpha=0.05$ , lo cual nos determina que existe una adecuada relación entre la mezcla de los ingredientes en correspondencia al sabor. A esto el software sugiere una formulación referida a la predicción de un sabor más aceptable la cual corresponde al valor  $p= 0.914$  correspondiente a la segunda fórmula.

**Tabla 11.** Tabla resumen del modelo de regresión respecto al sabor

<b>S</b>	<b>R-cuad.</b>	<b>R-cuad. (ajustado)</b>	<b>PRESS</b>	<b>R-cuad. (pred)</b>
0.484506	81.71%	78.29%	25.1015	73.92%

**Fuente:** Software Minitab

En la Tabla 11 se puede visualizar que el modelo obtiene un valor R-cuadrado de 87.71%, seguidamente al ajustar el modelo este obtiene un 78.29% lo cual genera que el software mediante su cálculo genere una respuesta sugerida de un total de

73,92% de significancia respecto al sabor; lo cual significa que la relación de las harinas correspondientemente al sabor fue aceptable.

En la **evaluación de la aceptabilidad para olor** se analizaron los datos obtenidos y se plasmaron dos gráficos de regresión planteando modelos de significancia dirigidos al **valor p** el cual se rige por la siguiente norma:

Valor  $p < 0.05$ : El desarrollo del modelo no se asemeja a los datos

Valor  $p > 0.05$ : El desarrollo del modelo presenta evidencia de ajuste a los datos

**Tabla 12.** Tabla de Coeficientes de regresión estimados para olor (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Bloques					
1	-0.124	0.138	-0.90	0.370	1.80
2	-0.024	0.138	-0.18	0.861	1.80
3	-0.091	0.138	-0.66	0.512	1.80
4	-0.091	0.138	-0.66	0.512	1.80
5	-0.202	0.138	-1.47	0.147	1.80
6	0.043	0.138	0.31	0.758	1.80
7	-0.046	0.138	-0.34	0.737	1.80
8	0.243	0.138	1.76	0.082	1.80
9	0.131	0.138	0.95	0.343	1.80
TRIGO	6.88	2.85	*	*	1898.73
QUINUA	16.6	26.5	*	*	22988.41
TOCOSH	573	136	*	*	20030.79
TRIGO*QUINUA	-16.6	46.6	-0.36	0.723	33621.49
TRIGO*TOCOSH	-636	143	-4.43	0.000	9817.50
QUINUA*TOCOSH	-738	187	-3.95	0.000	2859.63

**Fuente:** Software Minitab

En la tabla 12, se pudo observar que los valores estimados de significancia para el análisis superar el valor de  $\alpha=0.05$ , lo cual nos determina que existe una adecuada relación entre la mezcla de los ingredientes en correspondencia al olor. A esto el software sugiere una formulación referida a la predicción de un olor más aceptable la cual corresponde al valor  $p= 0.861$  correspondiente a la segunda formula.

**Tabla 13.** Tabla resumen del modelo de regresión respecto al olor

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	PRESS	R-cuad. (pred)
0.435331	81.80%	78.40%	20.5157	73.73%

**Fuente:** Software Minitab

En la Tabla 13 se puede visualizar que el modelo obtiene un valor R-cuadrado de 81.80%, seguidamente al ajustar el modelo este obtiene un 78.40% lo cual genera que el software mediante su cálculo genere una respuesta sugerida de un total de 73,73% de significancia respecto al olor; lo cual significa que la relación de las harinas correspondientemente al olor fue aceptable.

En la **evaluación de la aceptabilidad para color** se analizaron los datos obtenidos y se plasmaron dos gráficos de regresión planteando modelos de significancia dirigidos al **valor p** el cual se rige por la siguiente norma:

Valor  $p < 0.05$ : El desarrollo del modelo no se asemeja a los datos

Valor  $p > 0.05$ : El desarrollo del modelo presenta evidencia de ajuste a los datos

**Tabla 14.** Tabla de coeficientes de regresión estimados para color (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Bloques					
1	0.030	0.205	0.15	0.884	1.80
2	-0.237	0.205	-1.15	0.252	1.80
3	0.030	0.205	0.15	0.884	1.80
4	-0.026	0.205	-0.12	0.901	1.80
5	-0.026	0.205	-0.12	0.901	1.80
6	0.097	0.205	0.47	0.639	1.80
7	0.097	0.205	0.47	0.639	1.80
8	0.086	0.205	0.42	0.678	1.80
9	-0.070	0.205	-0.34	0.734	1.80
TRIGO	3.39	4.25	*	*	1898.73
QUINUA	-11.9	39.5	*	*	22988.41
TOCOSH	669	203	*	*	20030.79
TRIGO*QUINUA	34.4	69.4	0.50	0.622	33621.49
TRIGO*TOCOSH	-761	214	-3.56	0.001	9817.50
QUINUA*TOCOSH	-752	279	-2.70	0.009	2859.63

**Fuente:** Software Minitab

En la tabla 14, se pudo observar que los valores estimados de significancia para el análisis superar el valor de  $\alpha=0.05$ , lo cual nos determina que existe una adecuada relación entre la mezcla de los ingredientes en correspondencia al color. A esto el software sugiere una formulación referida a la predicción de un color más aceptable la cual corresponde al valor  $p= 0.901$  correspondiente a la cuarta y quinta formula.

**Tabla 15.** Tabla resumen del modelo de regresión respecto al color

<b>S</b>	<b>R-cuad.</b>	<b>R-cuad. (ajustado)</b>	<b>PRESS</b>	<b>R-cuad. (pred)</b>
0.648335	64.27%	57.60%	44.4927	49.57%

**Fuente:** Software Minitab

En la Tabla 15 se puede visualizar que el modelo obtiene un valor R-cuadrado de 64.27%, seguidamente al ajustar el modelo este obtiene un 57.60% lo cual genera que el software mediante su cálculo genere una respuesta sugerida de un total de 49.57% de significancia respecto al color; lo cual significa que la relación de las harinas correspondientemente al color fue aceptable.

En la **evaluación de la aceptabilidad para textura** se analizaron los datos obtenidos y se plasmaron dos gráficos de regresión planteando modelos de significancia dirigidos al **valor p** el cual se rige por la siguiente norma:

Valor  $p < 0.05$ : El desarrollo del modelo no se asemeja a los datos

Valor  $p > 0.05$ : El desarrollo del modelo presenta evidencia de ajuste a los datos

**Tabla 16.** Tabla de coeficientes de regresión estimados para textura (proporciones del componente)

<b>Término</b>	<b>Coef</b>	<b>EE del coef.</b>	<b>Valor T</b>	<b>Valor p</b>	<b>FIV</b>
Bloques					
1	0.010	0.203	0.05	0.961	1.80
2	0.143	0.203	0.71	0.482	1.80
3	-0.212	0.203	-1.05	0.298	1.80
4	0.221	0.203	1.09	0.279	1.80
5	0.021	0.203	0.10	0.917	1.80
6	-0.157	0.203	-0.77	0.442	1.80

7	0.121	0.203	0.60	0.552	1.80
8	-0.223	0.203	-1.10	0.274	1.80
9	0.143	0.203	0.71	0.482	1.80
TRIGO	7.61	4.20	*	*	1898.73
QUINUA	23.3	39.0	*	*	22988.41
TOCOSH	181	200	*	*	20030.79
TRIGO*QUINUA	-33.3	68.6	-0.49	0.629	33621.49
TRIGO*TOCOSH	-222	211	-1.05	0.295	9817.50
QUINUA*TOCOSH	-285	275	-1.03	0.305	2859.63

**Fuente:** Software Minitab

En la tabla 16, se pudo observar que los valores estimados de significancia para el análisis superar el valor de  $\alpha=0.05$ , lo cual nos determina que existe una adecuada relación entre la mezcla de los ingredientes en correspondencia a la textura. A esto el software sugiere una formulación referida a la predicción de la textura más aceptable la cual corresponde al valor  $p= 0.961$  correspondiente a la primera fórmula.

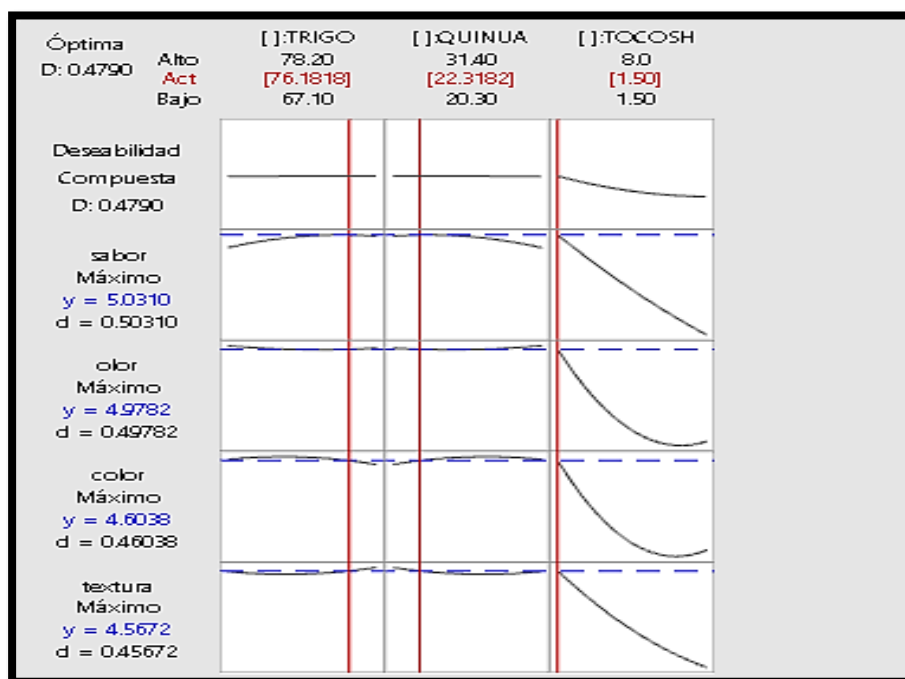
**Tabla 17.** Tabla resumen del modelo de regresión respecto a la textura

<b>S</b>	<b>R-cuad.</b>	<b>R-cuad. (ajustado)</b>	<b>PRESS</b>	<b>R-cuad. (pred)</b>
0.640825	68.98%	63.19%	43.9875	55.69%

**Fuente:** Software Minitab

En la Tabla 15 se puede visualizar que el modelo obtiene un valor R-cuadrado de 68.98%, seguidamente al ajustar el modelo este obtiene un 63.19% lo cual genera que el software mediante su cálculo genere una respuesta sugerida de un total de 55.69% de significancia respecto a la textura; lo cual significa que la relación de las harinas correspondientemente al color fue aceptable.

Luego de evaluar la aceptabilidad en el software minitab se aplicó la herramienta del propio software que mediante los resultados obtenidos calcula una fórmula que maximice los resultados.



**Figura 16.** Maximización de la aceptabilidad

En base a los datos conocidos se evaluó deseabilidad para optimizar la respuesta sabiendo que la escala de medición en el instrumento fue de 0 a 5.3 según el tamaño de la recta graficada. **(Anexo 5)**

Por ello en las escalas de sabor, olor color y textura el software realizó el análisis correspondiente de manera estadística y obtuvo una deseabilidad compuesta de **0.479043** la cual se obtuvo a partir de los datos obtenidos en la tabla de respuestas pronosticadas que se generó en el software MiniTab.

**Tabla 18.** Respuestas pronosticadas

sabor	=	5.03102	deseabilidad =	0.503102
olor	=	4.97825	deseabilidad =	0.497825
color	=	4.60379	deseabilidad =	0.460379
textura	=	4.56721	deseabilidad =	0.456721

**Fuente:** Software Minitab



#### 4.5. Caracterización de fórmula que optimiza la aceptabilidad.

Seguidamente y una vez obtenida la fórmula óptima, la cual resulto con los porcentajes de 76.18 % de harina de trigo, 22.32% de harina de quinua y 1.50 harina de tocosh, se elaboró la galleta para continuar con la evaluación de sus niveles de proteína, grasa, humedad y carbohidratos; los cuales se pueden visualizar en la siguiente tabla.

**Tabla 9.** Caracterización de la galleta que maximiza la aceptabilidad

<b>insumo</b>	<b>Características nutricionales</b>	<b>Metodología</b>
<b>Galleta de harina de trigo, tocosh y quinua</b>	- Proteínas (%) factor 6.25: 6.83	- UNE – EN ISO 5983-2 PARTE 2 DIC. 2006.
	- Grasa (%): 18.42	- UNE 64021 1970.
	- Humedad (%): 8	- UNE 64015 1971.
	- Carbohidratos (%): 65.6	- DIFERENCIA

**Fuente:** Ensayo de laboratorio COLECBI S.A.C

## V. DISCUSIÓN

Para obtener los resultados del primer objetivo respecto a la caracterización fisicoquímica y nutricionalmente las harinas de tocosh (*Solanum tuberosum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*), se procedió a la evaluación de laboratorio con la utilización de la norma UNE- en ISO 5983-2 parte 2 para proteína; UNE 64021, 1970 para grasa; UNE 64021, 1971 para humedad y para carbohidratos se utiliza el método de cálculo, dando como resultado los siguientes indicadores para la harina de tocosh: 1.49% proteína; 18.2% humedad; 0.47% grasa; 79.27% carbohidratos; para harina de quinua: 13.9% humedad; 10.72% proteínas; 5.58% grasa; 67.47% carbohidratos y para harina de trigo se obtuvieron a través de referencia Hernández (2015): 12.6% proteína; 1.54% grasa; 62.4% carbohidratos. En relación a lo obtenido por las pruebas de laboratorio en esta investigación para cada una de las harinas se compararon resultados con otros antecedentes como Paredes (2018) que para la harina de tocosh obtuvo en su caracterización indicadores como: 3,89 % proteína; 13,24 % humedad; 0,85 % grasa; 80,4 % de carbohidratos; así mismo obtuvo indicadores para harina de quinua donde obtuvo: 10.4% humedad; 12.69% proteína; 3.18% grasa; 71.13% carbohidratos. De todo el indicador se evidenció que los porcentajes son similares que es lo que se esperaba por ser harinas que se procesaron correctamente al igual que en nuestra investigación.

Para la realización del segundo objetivo donde se diseñó el proceso productivo para la elaboración de una galleta a base de harinas de tocosh, trigo y quinua donde las harinas utilizadas fueron en su mayoría elaboradas desde su producto primario como son, granos de quinua para para la harina de quinua y papa putrefacta para la harina de tocosh las cuales pasaron por los procedimientos de pesado para obtener una medición exacta y poder realizar un balance de materia correspondiente, seguido de esto se lavó el ingrediente para obtener posteriormente un producto inocuo; una vez lavado se procedió a molerlo con una herramienta llamada molido manual; una vez molido esta harina en “bruto” pasa a ser tamizado con la herramienta colador, siendo este último paso consecuencia de una harina fina lista para entrar al siguiente proceso; por otro lado también utilizamos como producto primario la harina de trigo como tal ya que este producto es de fácil acceso y sus referencias nutricionales son extensas, por lo cual solo para

esta harina hicimos un tamizado de precaución; estas harinas ya procesadas se pesaron en los parámetros ya establecidos los cuales suman 500 gramos de harina para luego ser mezcladas en seco, luego de este proceso y las harinas ya estar homogenizadas se integraron los ingredientes secundarios como son la mantequilla azúcar y huevos, de esta manera se batieron los ingredientes y se dejaron reposar por un lapso de 25 minutos para que posteriormente tomara una consistencia diferente y mejor en el producto mejor; una vez se esperó el tiempo de reposo se procedió a moldear la masa en formas de galletas redondas, luego de esto se procedió a hornearlo por 25 minutos con una temperatura de 180°C; concluido este proceso se procede a dejar enfriar el producto final (galleta nutritiva). Este proceso de elaboración se pudo contrastar con otros procesos de otras investigaciones para la elaboración de sus productos como fue la de Codeño (2020), donde describió su proceso en 7 pasos los cuales fueron representados por: recepción de materia prima, en el cual se adquirieron los ingredientes, luego de esto se dosificaron y pesaron los ingredientes utilizando una herramienta llamada gramera electrónica; después mezclaron y amasaron los ingredientes (surimi de merluza, harina de amaranto; luego de obtener una masa homogénea se laminaron para su posterior horneado a 150 °C hasta 200°C por 20 minutos, transcurrido el tiempo indicado los autores enfriaron por 15 min las galletas ya horneadas y listas para su almacenamiento y empaquetado; En todo el proceso explicado a detalle se expone que si bien es cierto el proceso luego de obtener las harinas es similar al elaborado por Codeño (2020), pudimos evidenciar que el proceso diferencial es el último ya que nuestro producto no se empaca sino que se estudia para caracterizarlo con fines de obtener data específica de laboratorio.

Para el tercer objetivo elaboración de galletas a base de harinas de tocosh (*Solanlim Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) con distintas formulaciones, se tomó para nuestro proyecto de investigación la siguiente formulación con una base de 400 gramos de harinas que representa el 44.25% como son, harina de trigo 250 gramos; harina de quinua 125 gramos y harina de tocosh 125 gramos; 630 gramos de insumos secundarios que representan 55.75% los cuales son, azúcar 300 gramos; mantequilla 250 gramos y huevos 80 gramos; de la información presentada se evidenció que las formulaciones en primer lugar tiene una base distinta en harinas y productos

secundarios aunque muchos de los productos secundarios son los mismos para ambas formulaciones, la varianza se representa mayormente en los porcentajes como colaboración a la investigación, por otro lado Arce y Granja (2019) en su investigación obtuvo una formulación para la elaboración de su producto (galleta), donde se utilizó 40 gramos como base de su estudio por lo tanto de harina de Garbanzo 10% que significa 4 gramos; para la harina de quinoa 4%= 1.6 gramos; harina de Trigo 26%=10.4 gramos; leche descremada 10%= 4 gramos; leche en polvo 3.9%=1.56 gramos; sal 0.2%= 0.08 gramos; mantequilla sin sal 19.9%=7.96 gramos; azúcar morena 19.9%=7.96 gramos; huevo 5.9%=2.36 gramos; esencia de vainilla 0.2%= 0.8 gramos. El punto de diferencia en nuestra investigación con respecto a la de arce y granja (2019) fue que nuestra investigación tuvo una base estadística a través del software minitab que nos ayudó a tener una formulación más óptima para el producto.

Para el cuarto objetivo evaluación de la aceptabilidad de la galleta a base de harinas de tocosh (*Solanum Andigenum*), trigo (*Triticum aestivum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*); se analizaron los datos que se obtuvieron de la evaluación por escala grafica lineal, mediante el uso del software Minitab en el cual se colocaron datos en base a las 4 características que evalúan el nivel de aceptación del producto utilizando el método Simplex en vértices extremos para la parte estadística dentro del software ya antes mencionado; ante ello se ejecutó la dirección del análisis en base a optimizar la respuesta con la norma del valor  $P < 0.05$  como el margen de error y tomando en caso contrario a la respuesta una significancia; además de un ajuste más aceptable buscando el 100%. Obteniendo para sabor, olor, color y textura un valor p mayor a 0.05 demostrando que existe significancia y con ajuste del 78.28% para sabor, 78.40% para olor, 57.60% para color y 63.19% para textura. De igual manera Ibarra (2017) en su investigación titulada galletas con sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harinas de chíá (salvia hispánica l.) y haba (vicia faba) mediante optimización por diseño de mezclas, dispuso la utilización del método simplex con centroide ampliado presentando una superficie de respuesta para optimizar la sustitución de la harina de trigo por harinas de haba y chíá; el cual mediante el software STATITICA DEMO v. 7.0 planteo al igual que nuestra investigación un valor  $p < 0.05$  como margen significancia y buscando el ajuste aproximado a 1 obteniendo un margen de significancia mayor a 0.05 y un

ajuste del 0.75 en su modelo experimental; siendo la única diferencia entre nuestras investigaciones que el investigador realizó el estudio calificando netamente aceptabilidad evaluando un margen de puntuación hasta 6.8, a diferencia de esta investigación, donde se enfoca la evaluación por características de sabor, olor, color y textura para; finalmente, en forma conjunta evaluar la aceptabilidad de la galleta en un margen de 5.3 por escala gráfica lineal

Para el quinto y último objetivo donde se caracterizó la formulación que optimiza la aceptabilidad, se demostró a través de un ensayo de laboratorio en COLECBI S.A.C dio como resultado que el porcentaje de proteínas es de 6.83% obtenido de la metodología UNE – EN ISO 5983-2 PARTE 2 DIC. 2006; un porcentaje de grasa de 18.42% obtenido de la metodología UNE 64021 1970; porcentaje de humedad de 8% obtenido de la metodología UNE 64015 1971 y un porcentaje de carbohidratos de 65.6% por una metodología de diferencia; esta vez se contrastó con la investigación de Palma (2014) con su tesis nombrada valor nutritivo y evaluación de aceptabilidad de una galleta formulada a base de trigo, amaranto y ajonjolí en niños escolares; donde su caracterización se basó en datos experimentales realizados en el Laboratorio del Centro de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad del Valle de Guatemala, donde obtuvieron como caracterización para la fórmula que optimiza su aceptabilidad fue de 10.03% de proteínas; 21.59% de grasas; 3% ceniza; 5% fibra; 10 % de humedad; 50.38 de carbohidratos; se pudo observar en los datos de las diferentes caracterizaciones que los porcentajes son un poco distantes en sus datos debido esencialmente a los ingredientes.

## VI.CONCLUSIONES

Para la caracterización físico química y nutricional de las harinas de tocosh, y quinua se hicieron ensayos en el laboratorio COLECBI S.A.C., donde se estudió grasa, humedad, proteínas y carbohidratos de los cuales se tuvo como resultado para harina de tocosh: 1.49% proteína; 18.2% humedad; 0.47% grasa; 79.27% carbohidratos y par harina de quinua se obtuvo: 13.9% humedad; 10.72% proteínas; 5.58% grasa; 67.47% carbohidratos; por otro lado para haría de trigo se contó con referencia bibliográfica de Ibarra (2017) con: 11% proteína; 1.01% grasa; 71.09% carbohidratos.

En el proceso productivo se concluye que mediante el diagrama de operaciones (DOP) se obtuvieron 16 actividades de las cuales 2 son inspecciones, 8 operaciones y 6 inspección-operación, completando los pasos correctos para obtener un producto final aceptable.

En la elaboración de la galleta nutritiva se optó por una formulación con una base de 400 gramos de harinas que representa el 44.25% como son, harina de trigo 250 gramos; harina de quinua 125 gramos y harina de tocosh 125 gramos; 630 gramos de insumos secundarios que representan 55.75% los cuales son, azúcar 300 gramos; mantequilla 250 gramos y huevos 80 gramos.

Para la evaluación de la aceptabilidad se concluye que la formula que optimiza la aceptabilidad fue 76.18 % de harina de trigo, 22.32% de harina de quinua y 1.50 harina de tocosh, y en base a los datos conocidos se evaluó deseabilidad para optimizar la respuesta sabiendo que la escala de medición en el instrumento fue de 0 a 5.3 obtuvo una deseabilidad compuesta de 0.479043 la cual se obtuvo a partir de los datos obtenidos en la tabla de respuestas pronosticadas que se generó en el software Minitab.

En el análisis realizado a la fórmula que optimiza la aceptabilidad se concluye que en sus características nutricionales; obtenidas en el laboratorio COLECBI S.A.C. son para proteína un 6.83%, para grasa un 18.42%, para humedad un 8% y para carbohidratos un 65.6%

## REFERENCIAS

AEA BUSINESS SCHOOL. Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla [en línea]. España: AEA business school. 2017 [fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/>

ARIAS, Jesús; Villasís, Miguel Ángel y Miranda María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia: México, vol. 63, núm. 2, 2016.

ISSN: 0002-5151

ARCE, Génesis, GRANJA, Leslie. Elaboración de una galleta formulada a base de harina de garbanzo, quinua, trigo y su aceptabilidad en adolescentes, que asisten a la Unidad Educativa Fiscal “Dr. Teodoro Alvarado Olea”. Tesis (Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética). Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2019. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12418>

ARRIAGA, Vanessa. Riesgos de comer galletas diario. [en línea]. Diario El universal. 2018. [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.eluniversal.com.mx/menu/los-riesgos-de-comer-galletas-diario>

BAPTISTA, Pilar, FERNÁNDEZ, Carlos y HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación [en línea]. 6.<sup>a</sup> ed. México: Interamericana editores S.A, 2014 [fecha de consulta: 26 de septiembre del 2020]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

BARRERA, Gisela, PEREZ, Pamela. Formulación de una mezcla proteica a base de maca (*lepidium peruvianum* chacón), oca (*oxalis tuberosa*), quinua (*chenopodium quinoa*), y tocosh por el método de extrusión. Tesis (Ingeniero

Agroindustrial). Junin: Universidad del Centro del Perú, 2014. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3062/Barrera%20Condor-Perez%20Condor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BUSTOS, Stefany. Exportación de yogurt de tocosh al mercado mexicano para mejorar la salud gastrointestinal. Tesis (Licenciada en Administración y Negocios Internacionales). Lima: Universidad Nibert Wiener, 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2478/TESIS%20Bustos%20Stefany.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CAMACHA, Irene. Diseño óptimo de experimentos para modelos de mezclas aplicados en la ingeniería y las ciencias experimentales. Tesis (Grado de Doctor). Toledo: Universidad de Castilla-La Mancha, 2017. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/16595/TESIS%20Garc%C3%ADa-Camacha%20Guti%C3%A9rrez.pdf?sequence=1>

Características nutricionales y composición de las galletas disponibles en el mercado español y de las galletas dirigidas a la población infantil por Hoyos Socorro [et al.]. España: Rev Pediatr Aten Primaria. Vol. 22, Núm. 86, 2020. Disponible en: <https://pap.es/articulo/13058/caracteristicas-nutricionales-y-composicion-de-las-galletas-disponibles-en-el-mercado-espanol-y-de-las-galletas-dirigidas-a-la-poblacion-infantil>

CASA, Paulina. El software minitab 16 como herramienta de análisis de los datos estadísticos para mejorar la enseñanza aprendizaje en los alumnos de la carrera de ingeniería comercial en el período 2014. Tesis (Ingeniero comercial). Latacunga: Universidad técnica de Cotopaxi, 2016. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3133/1/T-UTC-3997.pdf>

CCAPA, Evangelina. Estudio del Mercado del Tocosh (Tuqush) (Solanlim Andigenum Fermentado – Putrefacto) y Comercialización En La Ciudad De Arequipa. Tesis (licenciada en administración). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, 2017. Disponible en:



<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8158/ADccpie2.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CODEÑO, Alby. Formulación de una galleta a partir del uso de harina de amaranto (*Amaranthus spp.*) y surimi de merluza (*Merluccius gayi*)", elaborada en la universidad católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2020. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14289/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-57.pdf>

CONACYT. Trigo [en línea]. Mexico: Conacyd. 2019 [fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/trigo>

Energy intake and food sources of eight Latin American countries: results from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS) por Kovalskys Irina [et al.]. Reino Unido: Cambridge University Press. Vol. 21, Issue 14. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980018001222>

ESPINOZA, Iván. Curso de la mitología de la investigación [en línea]. Honduras. 2016 [fecha de consulta: 7 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Criterios.de.Muestreo.Marzo.2016.pdf>

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018. Disponible: Faoestat. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.

FERNANDEZ, Fernando. El 42.8% de niños padece anemia en Áncash. [en línea]. [diariocorreio.pe](http://diariocorreio.pe). 17 de septiembre de 2018. [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2020]. Disponible en: <https://diariocorreio.pe/edicion/chimbote/el-428-de-ninos-padece-anemia-en-ancash-842164/?ref=dcr>

HERNÁNDEZ, Rodríguez. La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus. Cuba: Rev. Cubana de Endocrinología. Vol.26, Nro.3.2015. ISSN 1561-2953

IBARRA, Katherine. Galletas con sustitución parcial de harina de trigo (*triticum astivum*) por harinas de chía (*salvia hispánica* L.) y haba (*vicia faba*) mediante optimización por diseño de mezclas. Tesis (Ingeniero en industrias alimentarias). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayola, 2017. Disponible en: [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1951/T033\\_45826772\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1951/T033_45826772_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS SENSORIAL. Estudio hedónico del pan en el IES Mugardos por Gonzáles Verónica [et al.]. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta 15 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf>

MACHICA, Maria, MEYHUAY, Fiorela. Evaluación nutricional de galletas dulces con sustitución parcial por harina de arroz (*Oryza sativa*) y harina de lenteja (*Lens culinaris*). Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Tarma: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4775/Machuca%20Flores%20-%20Meyhuay%20Soto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MILLING AND GRAIN. Germen de Trigo: Propiedades, Beneficios y Valor Nutricional [en línea]. Argentina: Milling and Grain. 2020 [fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://millingandgrain.co/entrada/germen-de-trigo-propiedades-beneficios-y-valor-nutricional-22826#:~:text=Valor%20nutricional%20del%20germen%20de,Prote%C3%ADnas%3A%2031%20g&text=Hidratos%20de%20carbono%3A%2049%20g,Calcio%3A%2050%20mg>

Ministerio de agricultura, ganadería y pesca. Perfil de Mercado de papa fresca. Argentina: MAGYP. 2015. Disponible en:

[https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/hortalizas/\\_archivos/000030\\_Informes/000998\\_Perfil%20de%20Mercado%20de%20Papa%20Fresca%202016.pdf](https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/hortalizas/_archivos/000030_Informes/000998_Perfil%20de%20Mercado%20de%20Papa%20Fresca%202016.pdf)

Ministerio de agricultura y riego. Producción de papa fresca e importación de papa prefrita congelada. Perú: Dirección de estudios económicos e información agraria. 2020. Disponible en:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1267493/Producci%C3%B3n%20de%20papa%20fresca%20e%20importaciones%20de%20papa%20prefrita%20congelada.pdf>

MUÑOZ, Manuel. Composición y Aportes nutricionales de la papa. Chile: Revista Agrícola. 2014. Disponible en:

[https://www.inia.cl/wp-content/uploads/2014/09/revista\\_agricola\\_octubre\\_36-37.pdf](https://www.inia.cl/wp-content/uploads/2014/09/revista_agricola_octubre_36-37.pdf)

Nuevo Chimbote: el 7 % de los niños menores de 5 años tiene sobrepeso [en línea]. radiorsd.pe. 16 de octubre de 2019. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020]. Disponible en:

<https://radiorsd.pe/noticias/nuevo-chimbote-el-7-de-los-ninos-menores-de-5-anos-tiene-sobrepeso>

PALMA, Leslie. Valor nutritivo y evaluación de aceptabilidad de una galleta formulada a base de trigo, amaranto y ajonjolí en niños escolares. Tesis (Nutricionista). Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, 2014. Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/tesis/N469.pdf>

PAREDES, Juan. Influencia de la adición de harina de quinua (chenopodium quinoa) y harina de tocosh sobre las características tecnológicas del pan de molde. Tesis (Ingeniero agroindustrial). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2018. Disponible en:

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3234/48911.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Perfil Agropecuario del departamento de Ancash, a nivel provincial. Dirección de Estadística e Información Agraria. (agosto, 2016). Dirección General de Agricultura. Disponible en:

<https://agroancash.gob.pe/agro/wp-content/uploads/2016/08/boletin-agropecuario-provincial-ancash.pdf>

PESANTES, Alexander. Efecto de la sustitución de harina de trigo (*triticum aestivum*) por harina de pulpa de tuna púrpura (*opuntia ficusindica*) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de galletas dulces. Tesis (Ingeniero en industrias alimentarias). Trujillo: Universidad privada Antenor Orrego. 2014. Disponible en:

[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/855/1/PESANTES\\_ALEXANDER\\_TRITICUM\\_AESTIVUM\\_OPUNTIA%20FICUS%20INDICA.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/855/1/PESANTES_ALEXANDER_TRITICUM_AESTIVUM_OPUNTIA%20FICUS%20INDICA.pdf)

PESANTES, Pedro. Efecto antibacteriano in vitro de *Solanum tuberosum* (papa fermentada) en cepas de *Escherichia coli* comparado con gentamicina y ceftriaxona. Tesis (Médico cirujano). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. Disponible en:

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/1562>

Producción y consumo de tocosh de oca (*oxalis tuberosa*) y mashua (*tropaeolum tuberosum*) con biotecnología ancestral en rapaz – oyón por Solano Maria [et al.]. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta 15 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/1601/Produccion%20y%20consumo%20de%20tocosh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RAMÍREZ, Arturo. Escalas para la medición del comportamiento. México: universidad del sur. 2013. Disponible en:

<https://sites.google.com/site/tecnicasdeinvestigaciond38/estadistica-para-las-ciencias-del-comportamiento/2-2-escalas-para-la-medicion-del-comportamiento>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Galleta [en línea]. RAE.es. 2019. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/galleta>

Revista cubana de Endocrinología [en línea]. La Habana: 2015 [fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020]. Disponible en

<http://scielo.sld.cu/pdf/end/v26n3/end10315.pdf>

SANDOVAL, Miguel. Efecto antioxidante y citoprotector del tocosh de *Solanum tuberosum* 'papa' en la mucosa gástrica de animales de experimentación. Perú: Anales de la Facultad de Medicina. Vol.76, Nro.1. 2015.

ISSN 1025-5583

Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio [en línea]. Chile: Temuco, 2017 [fecha de consulta: 7 de noviembre de 2020]. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

ISSN: 0717-9502

TINOCO, Marilin. Determinación de la vida útil de una bebida fermentada tipo yogur a base de lactosuero con harina de tocosh y (*annona muricata*) guanábana. Tesis (Ingeniero Alimentario). Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, 2019. Disponible en:

[http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3808/UNFV\\_Tinoco\\_Valerio\\_Marilin\\_Milagros\\_T%c3%adtulo\\_Profesional\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3808/UNFV_Tinoco_Valerio_Marilin_Milagros_T%c3%adtulo_Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

VILCA, Lucila. Evaluación de la concentración de *penicillium* en el tocosh de papa (*Solanum Tuberosum* L.) de la variedad Yungay en diferentes tiempos de fermentación. Perú: Universidad Nacional de Huancavelica. 2014.

**ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
<b>GALLETA ELABORADA A BASE DE HARIAS DE TOCOSH, TRIGO Y QUÍNUA.</b>	las galletas son productos de consistencia medianamente dura que a su vez es crocante con preparaciones obtenidas con conocimientos previos de masas a base harinas con o sin edulcorantes. Pesantes, 2014, pp. 5-6)	La elaboración de la galleta a base de harinas de tocosh, trigo y quinua deberá pasar por una primera formulación del producto, para determinar porcentajes de materia prima en diferentes proporciones y de esta manera lograr la optimización del producto.	Formulación del producto inicial	% Harina De Trigo	Razón
				% Harina de Quinoa	Razón
				% Harina de tocosh	Razón

**ACEPTABILIDAD**

Es la predisposición la evaluación de actitudes relacionadas con la forma que estas atribuyen un cambio a nuestra elección, describiendo esto la actitud juega un papel importante al momento de tomar decisiones ya que esta rige el criterio que se seguirá para condicionar un comportamiento. RAMÍREZ (2013, párr. 2)

La medición de la aceptabilidad, estipula como dimensiones al color, sabor, olor y consistencia, midiéndolos a través de escalas gráficas lineales en cada uno de ellos, para hallar el nivel de aceptación en el análisis sensorial.

Color	Escala grafica línea con puntuación del 1 al 5.3 para color	Ordinal
Sabor	Escala grafica línea con puntuación del 1 al 5.3 para sabor	Ordinal
Olor	Escala grafica línea con puntuación del 1 al 5.3 para olor	Ordinal
Consistencia	Escala grafica línea con puntuación del 1 al 5.3 para consistencia	Ordinal

**Fuente: Elaboración propia.**



## Anexo 2. Porcentaje de Turnitin

feedback studio WILLIAM ABSALON CABOS ATENCIO 117- CABOS-PAREDES.docx

### INTRODUCCIÓN

El trigo (*Triticum aestivum*) y la quinua (*Chenopodium quinoa*) son granos con gran importancia a nivel mundial ya que el trigo cuenta con características versátiles que facilitan su cultivo, amplio mercado e industrialización así como un alto valor nutricional, así mismo la quinua es cultivada significativamente en pocos países, sin embargo esta tiene beneficios que hacen crecer su valor proteico y nutricional; por otro lado, el tocosh de papa (*Solanum Andigenum*) se encuentra y se elabora en Perú y Bolivia desarrollándose de forma artesanal en las zonas altiplánicas de dichos países.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), el trigo es un cultivo de consumo mundial muy relevante puesto que en el 2018 se cosecharon 730 millones de toneladas de las cuales el 18,7 % lo produjo la Unión europea, China con 18,0 %, India con 13,7 %, Rusia con 9,8 % y Estados Unidos con 7 % siendo estos países los representantes del 67,2 % de la producción mundial cosechada en ese año, una cifra promedio de 2,20 toneladas

**Resumen de coincidencias**

**13 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucsg.edu.ec	3 %
2	repositorio.uns.edu.pe	2 %
3	repositorio.unfx.edu.pe	1 %
4	repositorio.ucv.edu.pe	1 %
5	repositorio.unsa.edu.pe	1 %
6	Entregado a Universida...	1 %

Página: 1 de 22 Número de palabras: 6222 Text-only Report High Resolution Activado

### Anexo 3. Formulación de Experimentos

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	OrdenEst	OrdenCorrida	TipoPt	Bloques	TRIGO	QUINUA	TOCOSH
1	9	1	-1	1	71.600	24.400	4.000
2	14	2	2	1	70.000	27.900	2.100
3	20	3	-1	1	78.200	20.300	1.500
4	17	4	0	1	66.100	27.900	6.000
5	16	5	2	1	70.000	22.400	7.600
6	19	6	-1	1	72.800	25.400	1.800
7	3	7	1	1	64.500	31.400	4.100
8	18	8	-1	1	75.100	22.800	2.100
9	15	9	2	1	60.600	31.400	8.000

**Fuente:** Software Minitab

#### Anexo 4. Caracterización de los insumos

Insumo	Características nutricionales
<b>Tocosh</b>	Dentro de las características según los estudios bromatológicos aplicados al tocosh, este cuenta con (valor nutricional por 100 gr.) -Carbohidratos: 80.01 g% -Proteínas: 3.92 g% -Grasas: 343,4 cal-g%
<b>Quinoa</b>	Dentro de las características según los estudios bromatológicos aplicados a la quinoa, este cuenta con (valor nutricional por 100 gr.) -Carbohidratos: 69 g.% -Proteínas: 16,5% -Grasas: 6.3 g.%
<b>Trigo</b>	Dentro de las características según los estudios bromatológicos aplicados a la quinoa, este cuenta con (valor nutricional por 100 gr.) -Carbohidratos: 62,4 g.% -Proteínas: 12,6 g% -Grasas: 1,54 g.%

**Fuente:** Agro noticias, 2020; Milling and grain, 2020 y Hernández, 2015

## Anexo 5. Ficha de análisis por Escala Grafica Lineal

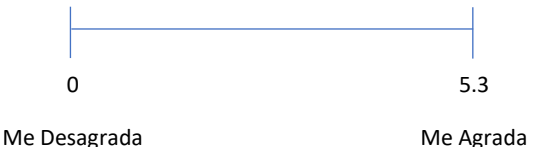
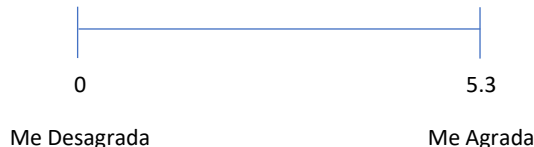
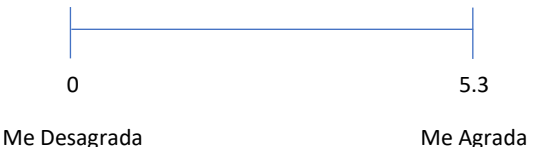
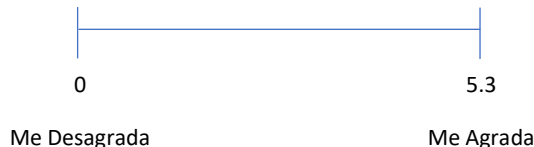
### Aplicación de Escala Grafica Lineal

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Nombre del Producto:** Galleta de harinas de tocosh, trigo y quinua

Ante todo, agradecemos su participación para este experimento, seguidamente usted debe probar y evaluar de acuerdo a cada uno de los atributos mencionados.

Marque una línea vertical sobre la línea horizontal.

SABOR	OLOR
 <p>A horizontal line scale with vertical end caps. The left end is labeled '0' and 'Me Desagrada'. The right end is labeled '5.3' and 'Me Agrada'. A vertical tick mark is positioned at approximately 3.5 on the scale.</p>	 <p>A horizontal line scale with vertical end caps. The left end is labeled '0' and 'Me Desagrada'. The right end is labeled '5.3' and 'Me Agrada'. A vertical tick mark is positioned at approximately 3.5 on the scale.</p>
COLOR	TEXTURA
 <p>A horizontal line scale with vertical end caps. The left end is labeled '0' and 'Me Desagrada'. The right end is labeled '5.3' and 'Me Agrada'. A vertical tick mark is positioned at approximately 3.5 on the scale.</p>	 <p>A horizontal line scale with vertical end caps. The left end is labeled '0' and 'Me Desagrada'. The right end is labeled '5.3' and 'Me Agrada'. A vertical tick mark is positioned at approximately 3.5 on the scale.</p>

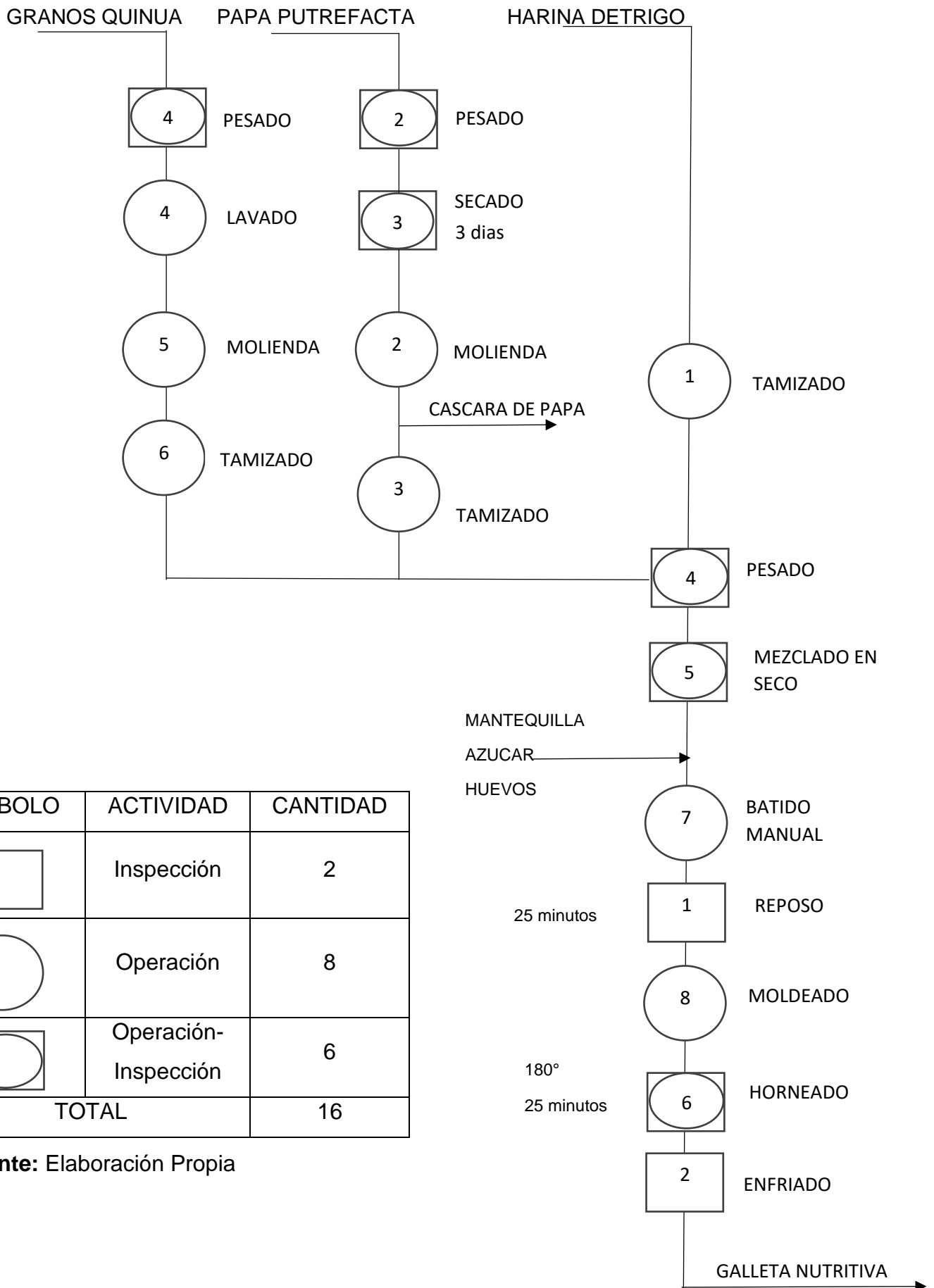
**Fuente:** Instrumento adaptado de la investigación de Verónica et. al (2014) titulada: "INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS SENSORIAL. Estudio hedónico del pan en el IES Mugardos"

## Anexo 6. Matriz de Experimento

Formulación	Harina de Trigo	Harina de Quinoa	Harina de Tocosh	Peso de harina de Trigo	Peso de harina de Quinoa	Peso de harina de Tocosh
1	71.6	24.4	4			
2	70.0	27.9	2.1			
3	78.2	20.3	1.5			
4	66.1	27.9	6			
5	70	22.4	7.6			
6	72.8	25.4	1.8			
7	64.5	31.4	4.1			
8	75.1	22.8	2.1			
9	60.6	31.4	8			

**Fuente:** Instrumento adaptado de la investigación de Verónica et. al (2014) titulada: "INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS SENSORIAL. Estudio hedónico del pan en el IES Mugaros"

### Anexo 7. Diagrama de Proceso de Operaciones de la galleta a base de harina de Tocosha, Trigo y Quinua

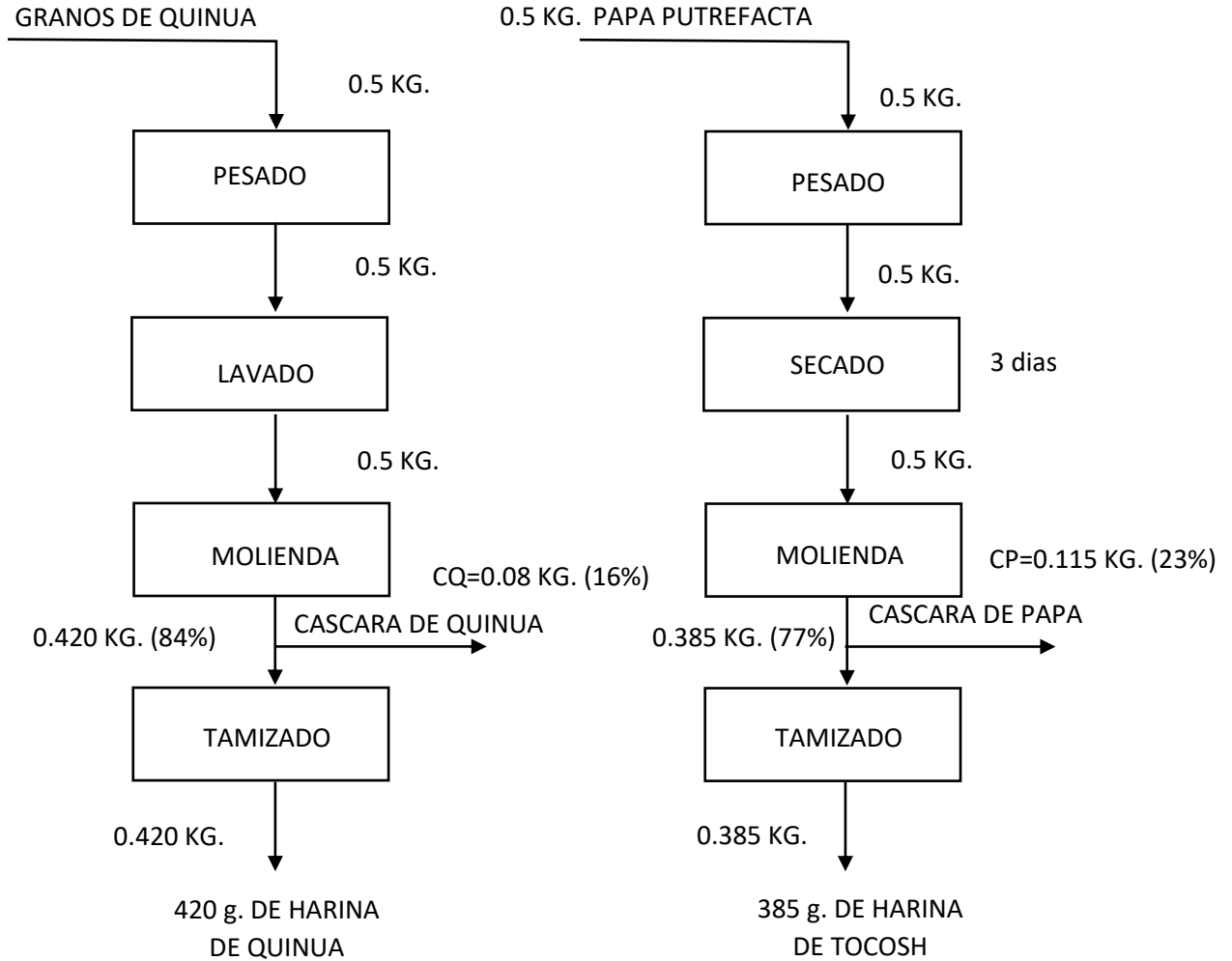


SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD
	Inspección	2
	Operación	8
	Operación-Inspección	6
TOTAL		16

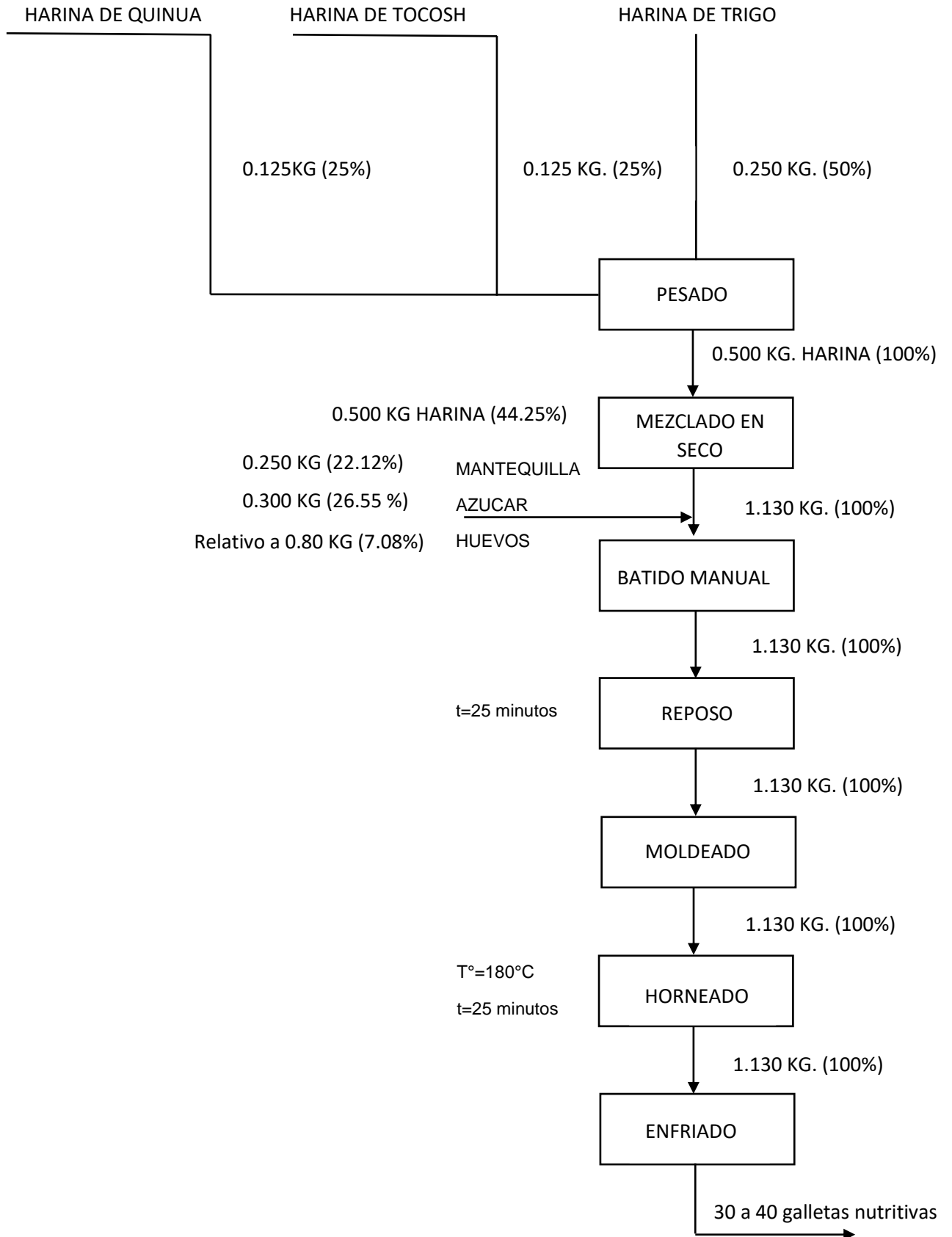
Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 8. Balance de materia de la galleta nutritiva

### 1. Proporciones de la obtención de las harinas de quinua y tocosh



## 2. Elaboración de galletas





# Anexo 9. Informe de ensayo Harina de quinua.



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

**“COLECBI” S.A.C.**

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PEQUEÑO - PRODUCTO

**INFORME DE ENSAYO N° 20210413-014**

Pág. 1 de 1

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

SOLICITADO POR	: WILLIAM CABOS ATENCIO
DIRECCIÓN	: JULIO GRIMALDI PAREDES
NOMBRE DEL CONTACTO DEL CLIENTE	: Tercer de Agosto Mz. F Lote 9 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO	: NO APLICA
LUGAR DE MUESTREO	: <b>HARINA DE QUINUA.</b>
MÉTODO DE MUESTREO	: NO APLICA
PLAN DE MUESTREO	: NO APLICA
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO	: NO APLICA
FECHA DE MUESTREO	: NO APLICA
CANTIDAD DE MUESTRA	: 01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	: En bolsa de polietileno transparente cerrada.
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: En buen estado.
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2021-04-13
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 2021-04-13
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	: 2021-04-14
LUGAR REALIZADO DE LOS ENSAYOS	: Laboratorio Físico Químico
CÓDIGO COLECBI	: <b>SS 210413-4</b>

**RESULTADOS**

ENSAYOS	MUESTRA
	M - 1
Proteínas (%) Factor 6,25	10,72
Grasa (%)	5,58
Humedad (%)	13,9
Carbohidratos (%)	67,47

**METODOLOGÍA EMPLEADA**

Proteínas : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2008.

Grasa : UNE 64021 1970

Humedad : UNE 64015 1971

Carbohidratos : Por cálculo

**NOTA :**

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro Laboratorio sobre muestras **Proporcionadas por el Solicitante ( X )** **Muestras tomadas por COLECBI S.A.C. ( )**
- El muestreo está fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, salvo donde la metodología lo indique.
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra/s ensayada/s.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecta al proceso de Dirimencia por su perechibilidad y/o muestra única.
- El informe incluye diagrama, croquis o fotografías: **SI ( )** **NO ( X )**
- Cuando el informe de ensayo ya emitido se haga una corrección o modificación se emitirá un nuevo informe de ensayo completo que haga referencia al informe que reemplaza. Los cambios se identificarán con letra negra y cursiva.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Abril 15 del 2021.  
GVR/jms

LC-MP -HRE  
Rev. 06  
Fecha 2019-07-01

*A. Gustavo Vargas Ramos*  
Presidente de Laboratorio  
SOCIETAD INACAL-DA  
L. 9.9. 198  
**COLECBI S.A.C.**

EL INFORME NO SE DEBE REPRODUCIR SIN LA APROBACIÓN DEL LABORATORIO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD

FIN DEL INFORME

**COLECBI S.A.C.**

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752  
Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127  
e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente\_colecbi@speedy.com.pe  
Web: www.colecbi.com

## Anexo 10. Informe de ensayo Harina de tocosh.



**CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES**  
**“COLECBI” S.A.C.**  
REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO RURAL - PRODUCE

Pág. 1 de 1

---

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

**INFORME DE ENSAYO N° 20210413-013**

SOLICITADO POR	WILLIAM CABOS ATENCIO
DIRECCIÓN	JULIO GRIMALDI PAREDES
NOMBRE DEL CONTACTO DEL CLIENTE	1ero de Agosto Mz. F Lote 9 Nuevo Chimbote
PRODUCTO DECLARADO	NO APLICA
LUGAR DE MUESTREO	HARINA DE TOCOSH.
MÉTODO DE MUESTREO	NO APLICA
PLAN DE MUESTREO	NO APLICA
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO	NO APLICA
FECHA DE MUESTREO	NO APLICA
CANTIDAD DE MUESTRA	01 muestra
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	En bolsa de polietileno transparente cerrada
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	En buen estado.
FECHA DE RECEPCIÓN	2021-04-13
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	2021-04-13
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	2021-04-14
LUGAR REALIZADO DE LOS ENSAYOS	Laboratorio Físico Químico
CÓDIGO COLECBI	SS 210413-4

**RESULTADOS**

ENSAYOS	MUESTRA
	M - 1
Proteínas (%) Factor 6,28	1,49
Grasa (%)	0,47
Humedad (%)	18,2
Carbohidratos (%)	79,27

**METODOLOGÍA EMPLEADA**  
 Proteínas : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.  
 Grasa : UNE 64021 1970  
 Humedad : UNE 64015 1971  
 Carbohidratos : Por cálculo

**NOTA :**

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro Laboratorio sobre muestras **Proporcionadas por el Solicitante ( X )** Muestras tomadas por COLECBI S.A.C. ( )
- El muestreo está fuera del alcance de la acreditación otorgada por NACAL-DA, salvo donde la metodología lo indique
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra/s ensayada/s
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecto al proceso de Dirimencia por su perecibilidad y/o muestra única
- El informe incluye diagrama, croquis o fotografías SI ( ) NO ( X )
- Cuando el informe de ensayo ya emitido se haga una corrección o modificación se emitirá un nuevo informe de ensayo completo que haga referencia al informe que reemplaza. Los cambios se identificarán con letra negra y cursiva.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Abril 15 del 2021.  
 GVR/jms

LC-MP-HRIE  
 Rev. 06  
 Fecha: 2019-07-01

EL INFORME NO SE DEBE REPRODUCIR SIN LA APROBACIÓN DEL LABORATORIO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD



A. Gustavo Vargas Ramos  
 Director de Laboratorio  
 (SIN SUSEMBOLO DGO)  
 L. 47 10  
 COLECBI S.A.C.

---

FIN DEL INFORME

---

**COLECBI S.A.C.**  
 Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752  
 Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127  
 e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente\_colecbi@speedy.com.pe  
 Web: www.colecbi.com

## Anexo 11. Informe de ensayo de galleta

	<b>CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES</b> <b>“COLECBI” S.A.C.</b> REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA Y DESARROLLO PRODUCTIVO - PRODUCE
---	--

---

**INFORME DE ENSAYO N° 20210427-003** Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR	WILLIAM ABSALON CABOS ATENCIO
DIRECCIÓN	JULIO GRIMALDI PAREDES GUZMAN
NOMBRE DEL CONTACTO DEL CLIENTE	Tercero de Agosto Mz. F. Lote 9 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO	NO APLICA
LUGAR DE MUESTREO	<b>GALLETAS.</b>
MÉTODO DE MUESTREO	NO APLICA
PLAN DE MUESTREO	NO APLICA
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO.	NO APLICA
FECHA DE MUESTREO	NO APLICA
CANTIDAD DE MUESTRA	01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	En bolsa de polietileno transparente cerrada.
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	En buen estado.
FECHA DE RECEPCIÓN	2021-04-27
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	2021-04-27
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	2021-04-28
LUGAR REALIZADO DE LOS ENSAYOS	Laboratorio Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI	SS 210427-2

**RESULTADOS**

ENSAYOS	MUESTRA
	Galletas de Tocosh y Quinua
Proteínas (%) Factor 6.25	6,83
Grasa (%)	18,42
Humedad (%)	8,0
Carbohidratos (%)	65,61

**METODOLOGÍA EMPLEADA**  
Proteínas : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.  
Grasa : UNE 64021 1970  
Humedad : UNE 64015 1971  
Carbohidratos : Diferencia

**NOTA :**

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro Laboratorio sobre muestras **Proporcionadas por el Solicitante ( X )** **Muestras tomadas por COLECBI S.A.C. ( )**
- El muestreo está fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, salvo donde la metodología lo indique
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra/s ensayada/s
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecta al proceso de Derivación por su perecibilidad y/o muestra única.
- El informe incluye diagrama, croquis o fotografías
- Si ( ) **NO ( X )**
- Cuando el informe de ensayo ya emitido se haga una corrección o modificación se emitirá un nuevo informe de ensayo completo que haga referencia al informe que reemplaza. Los cambios se identificarán con letra negra y cursiva.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Abril 29 del 2021.  
GVR/jms

LC-MP-HRIE  
Rev. 06  
Fecha 2019-07-01

  
A. Gustavo Vargas Ramos  
Encargado de Laboratorio  
REG. SUP. N° 00000000000000000000  
C.R.V. 00  
COLECBI S.A.C.

EL INFORME NO SE DEBE REPRODUCIR SIN LA APROBACIÓN DEL LABORATORIO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD

---

FIN DEL INFORME

---

**COLECBI S.A.C.**

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 1 Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752  
Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127  
e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente\_colecbi@speedy.com.pe  
Web: www.colecbi.com

## Anexo 12. Datos de la evaluación por escala grafica lineal

### Participantes N°1 y N°2

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	OrdenEst	OrdenCorrida	TipoPt	Bloques	TRIGO	QUINUA	TOCOSH	sabor	olor	color	textura
1	42	1	1	1	71.600	24.400	4.000	4.2	4.0	2.7	3.1
2	53	2	1	1	70.000	27.900	2.100	4.3	4.0	4.5	4.9
3	51	3	1	1	78.200	20.300	1.500	5.3	4.9	4.5	4.6
4	22	4	1	1	66.100	27.900	6.000	3.9	2.9	2.8	3.9
5	43	5	1	1	70.000	22.400	7.600	2.5	3.6	2.5	3.0
6	93	6	1	1	72.800	25.400	1.800	5.0	4.5	4.6	3.5
7	72	7	1	1	64.500	31.400	4.100	4.2	4.0	2.6	3.2
8	11	8	1	1	75.100	22.800	2.100	4.6	4.0	5.0	4.2
9	68	9	-1	1	60.600	31.400	8.000	2.5	1.6	2.5	1.3
10	71	10	1	2	71.600	24.400	4.000	3.5	4.3	1.9	3.2
11	14	11	2	2	70.000	27.900	2.100	4.5	4.0	4.2	4.0
12	64	12	2	2	78.200	20.300	1.500	5.3	5.0	3.9	5.0
13	13	13	1	2	66.100	27.900	6.000	3.6	3.2	3.5	3.5
14	65	14	2	2	70.000	22.400	7.600	2.0	3.1	2.1	3.6
15	76	15	2	2	72.800	25.400	1.800	5.2	4.6	3.9	3.4
16	31	16	1	2	64.500	31.400	4.100	4.0	3.6	2.4	3.6
17	40	17	-1	2	75.100	22.800	2.100	5.1	4.6	5.0	4.6
18	59	18	-1	2	60.600	31.400	8.000	2.3	2.0	2.4	2.0

### Participantes N°3 y N°4

19	34	19	2	3	71.600	24.400	4.000	3.0	2.5	2.0	2.0
20	23	20	1	3	70.000	27.900	2.100	4.2	5.0	4.2	4.5
21	18	21	-1	3	78.200	20.300	1.500	5.0	5.0	4.8	4.2
22	1	22	1	3	66.100	27.900	6.000	4.2	3.5	2.6	3.8
23	81	23	1	3	70.000	22.400	7.600	2.6	2.5	2.0	2.1
24	70	24	-1	3	72.800	25.400	1.800	5.0	4.2	5.1	3.2
25	92	25	1	3	64.500	31.400	4.100	3.8	2.9	3.0	3.5
26	67	26	0	3	75.100	22.800	2.100	5.0	5.0	5.0	3.8
27	9	27	-1	3	60.600	31.400	8.000	2.0	3.2	3.0	2.6
28	35	28	2	4	71.600	24.400	4.000	2.8	3.3	2.4	4.0
29	30	29	-1	4	70.000	27.900	2.100	4.1	4.6	4.4	4.2
30	73	30	1	4	78.200	20.300	1.500	5.2	5.2	5.0	4.6
31	52	31	1	4	66.100	27.900	6.000	3.5	2.8	2.9	3.7
32	4	32	2	4	70.000	22.400	7.600	3.1	2.8	2.8	3.5
33	77	33	0	4	72.800	25.400	1.800	5.1	4.1	4.5	3.8
34	100	34	-1	4	64.500	31.400	4.100	3.5	3.0	2.6	3.4
35	98	35	-1	4	75.100	22.800	2.100	4.8	5.3	4.5	5.0
36	37	36	0	4	60.600	31.400	8.000	1.6	2.7	2.1	1.4

### Participantes N°5 y N°6

37	6	37	2	5	71.600	24.400	4.000	4.0	3.0	3.0	1.9
38	75	38	2	5	70.000	27.900	2.100	4.6	4.9	4.6	4.6
39	33	39	1	5	78.200	20.300	1.500	5.1	5.0	4.3	5.0
40	10	40	-1	5	66.100	27.900	6.000	4.0	3.0	3.6	3.1
41	49	41	-1	5	70.000	22.400	7.600	3.6	2.7	2.6	2.1
42	86	42	2	5	72.800	25.400	1.800	4.8	4.4	4.2	4.2
43	48	43	-1	5	64.500	31.400	4.100	4.0	3.0	3.0	4.1
44	7	44	0	5	75.100	22.800	2.100	4.6	4.7	3.9	4.8
45	45	45	2	5	60.600	31.400	8.000	3.1	2.1	2.0	2.0
46	20	46	-1	6	71.600	24.400	4.000	4.0	3.6	3.0	2.0
47	5	47	2	6	70.000	27.900	2.100	5.0	3.9	4.1	4.8
48	63	48	1	6	78.200	20.300	1.500	4.9	5.0	5.0	5.2
49	32	49	1	6	66.100	27.900	6.000	3.8	2.9	3.5	3.6
50	16	50	2	6	70.000	22.400	7.600	2.5	2.8	3.5	1.5
51	3	51	1	6	72.800	25.400	1.800	4.9	4.8	3.0	4.1
52	66	52	2	6	64.500	31.400	4.100	4.2	3.4	2.8	2.9
53	19	53	-1	6	75.100	22.800	2.100	4.8	5.1	4.6	4.3
54	27	54	0	6	60.600	31.400	8.000	2.6	3.5	2.8	1.8

### Participantes N° 7 y N° 8

55	29	55	-1	7	71.600	24.400	4.000	3.0	3.0	1.0	3.6
56	91	56	1	7	70.000	27.900	2.100	5.0	4.8	4.9	4.5
57	28	57	-1	7	78.200	20.300	1.500	5.0	5.1	5.1	5.0
58	96	58	2	7	66.100	27.900	6.000	3.6	2.7	4.0	2.8
59	60	59	-1	7	70.000	22.400	7.600	2.8	3.6	3.7	1.8
60	38	60	-1	7	72.800	25.400	1.800	4.4	5.0	3.5	4.6
61	25	61	2	7	64.500	31.400	4.100	3.0	3.2	3.3	2.5
62	8	62	-1	7	75.100	22.800	2.100	5.2	4.8	5.0	5.1
63	56	63	2	7	60.600	31.400	8.000	1.9	2.0	1.8	2.8
64	84	64	2	8	71.600	24.400	4.000	3.1	3.8	4.0	2.0
65	69	65	-1	8	70.000	27.900	2.100	4.8	5.1	4.0	4.2
66	83	66	1	8	78.200	20.300	1.500	5.0	5.0	4.8	4.2
67	26	67	2	8	66.100	27.900	6.000	4.0	3.1	2.5	2.8
68	55	68	2	8	70.000	22.400	7.600	3.1	3.2	2.6	2.4
69	94	69	2	8	72.800	25.400	1.800	5.1	5.2	4.0	4.2
70	39	70	-1	8	64.500	31.400	4.100	3.3	3.5	4.0	3.0
71	95	71	2	8	75.100	22.800	2.100	5.0	4.9	4.0	4.8
72	90	72	-1	8	60.600	31.400	8.000	1.7	3.0	2.3	2.0

## Participantes N°9 y N°10

73	44	73	2	9	71.600	24.400	4.000	3.2	3.7	2.3	2.8
74	36	74	2	9	70.000	27.900	2.100	4.1	4.9	4.5	4.4
75	17	75	0	9	78.200	20.300	1.500	5.0	4.9	3.8	4.8
76	80	76	-1	9	66.100	27.900	6.000	3.7	3.0	2.9	3.0
77	41	77	1	9	70.000	22.400	7.600	3.0	3.5	2.4	2.5
78	54	78	2	9	72.800	25.400	1.800	5.0	4.9	4.5	4.5
79	21	79	1	9	64.500	31.400	4.100	3.5	3.8	3.1	3.9
80	58	80	-1	9	75.100	22.800	2.100	5.0	4.2	4.8	5.0
81	62	81	1	9	60.600	31.400	8.000	1.6	2.9	2.5	2.0
82	78	82	-1	10	71.600	24.400	4.000	2.9	3.3	3.0	3.1
83	85	83	2	10	70.000	27.900	2.100	4.8	5.1	4.3	4.2
84	2	84	1	10	78.200	20.300	1.500	5.3	5.0	4.0	4.6
85	79	85	-1	10	66.100	27.900	6.000	3.9	3.3	3.4	3.2
86	12	86	1	10	70.000	22.400	7.600	2.9	3.0	2.3	1.9
87	88	87	-1	10	72.800	25.400	1.800	5.1	4.8	3.9	4.2
88	47	88	0	10	64.500	31.400	4.100	3.8	4.0	3.5	3.2
89	99	89	-1	10	75.100	22.800	2.100	4.7	4.1	4.5	4.7
90	89	90	-1	10	60.600	31.400	8.000	2.0	3.5	2.7	1.9



### Anexo 13. Evaluación del panel semi-entrenado







#### **Anexo 14. Formulación referencial de una galleta**

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentaje en 40g</b>
Harina de Garbanzo	<b>10%</b>
Harina de Quinoa	<b>4%</b>
Harina de Trigo	<b>26%</b>
Leche descremada	<b>10%</b>
Leche en polvo	<b>3.9%</b>
Sal	<b>0.2%</b>
Mantequilla sin sal	<b>19.9%</b>
Azúcar morena	<b>19.9%</b>
Huevo	<b>5.9%</b>
Esencia de vainilla	<b>0.2%</b>

**Fuente: Arce Génesis y Granja Leslie (2019)**