

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ELABORACIÓN DE UNA GALLETA ADICIONANDO HARINA DE
CÁSCARA DE HUEVO Y QUINUA (*chenopodium quinoa*)**

POR:

LAURA ISMELDA DOMINGUEZ DOMINGUEZ

ANTEPROYECTO DE TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2023

ELABORACIÓN DE UNA GALLETA ADICIONANDO HARINA DE CÁSCARA
DE HUEVO Y QUINUA (*chenopodium quinoa*)

POR:

LAURA ISMELDA DOMINGUEZ DOMINGUEZ

MSC. NAIROBY SEVILA CARDOSO

Asesor Principal

TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

CATACAMAS

MAYO 2023

OLANCHO

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
III. HIPÓTESIS	3
3.1 Hipótesis alternativa	3
3.2 Hipótesis nula.	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Cáscara de huevo	4
4.2 Harina de cáscara de huevo	5
4.2.1 Composición nutricional de la harina de cáscara de huevo	6
4.2.2 Beneficios de la harina de cáscara de huevo	6
4.3 Quinua	8
4.3.1 Composición nutricional de la quinua	9
4.3.2 Beneficios de la quinua	10
4.4 Concepto de galleta	11
V. MATERIALES Y MÉTODOS	12
5.1 Ubicación de la investigación	12
5.2 Materiales y equipo	13
5.3 Metodología	15
5.3.1 Fase I: realizar las formulaciones	15
5.3.3 Fase II. Obtener las características sociodemográficas, a través de la evaluación sensorial	20
5.3.4 Fase III: evaluar las características sensoriales el índice de aceptación del producto	20
5.3.5 Fase IV. Medir la intención de compra la galleta	21
5.4 Análisis estadístico	22
	1

VI. CRONOGRAMA	23
VII. PRESUPUESTO	24
VIII. BIBLIOGRAFÍA	25
IX. ANEXOS	28

I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, el hambre oculta, se define como la deficiencia de micronutrientes. Por lo tanto el calcio también es el elemento principal de la cáscara del huevo (Vera Rodríguez José Humberto M.Sc, Mayo 05, 2020), sin embargo son desechos y este subproducto no es aprovechado, desperdiciándose su gran contenido de calcio, siendo éste uno de los principal micronutrientes importantes en la alimentación. (Jimenez Huashuayo Alexadro Yuri, 17 de Enero 2018) .

Para fortificar con quinua que es una semilla saludable y rica en proteínas, considerada por muchos como un grano integral, reporta un aporte proteico significativo (11,2%) con un alto por ciento de proteínas solubles (10,04%)... (Plinio Vargas Zambrano R. A., Diciembre. 2019), por otro lado, las galletas son una fuente energética para el organismo ya que están compuestas por carbohidratos, proteínas y grasas provenientes del cereal, aportando los compuestos que el organismo necesita para disponer de energía física. (Tapia, Noviembre, 2018).

La presente investigación se realizara la incorporación de harina cáscara de huevo fortificada con quinua (*Chenopodium quinoa*) para la elaboración de una galleta está dividida en tres fases, realizar formulaciones para la elaboración del producto se obtendrá datos experimentales de los ingredientes para la elaboración de la galleta, proceso de elaboración del producto describir los pasos de elaboración de harina de cáscara de huevo, harina de quinua, elaboración de la galleta y evaluar las características sensoriales

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Elaborar una galleta adicionando harina de cáscara de huevo y quinua (*chenopodium quinoa*)

2.2 Objetivos específicos

- Obtener las características sociodemográficas de los participantes para la evaluación galleta de harina de cáscara de huevo y quinua (*chenopodium quinoa*) a través de análisis sensorial.
- Evaluar el índice de aceptación y características sensoriales como ser color, aroma, sabor, textura y aceptación general de la galleta de harina de cáscara de huevo y quinua (*chenopodium quinoa*) a través de análisis sensorial.
- Medir la intención de compra de la galleta adicionando harina de cáscara de huevo y quinua (*chenopodium quinoa*)

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis alternativa. La elaboración de una galleta con adición de harina de cáscara de huevo y quinua (*chenopodium quinoa*), afectaría la aceptabilidad por parte de los consumidores

3.2 Hipótesis nula. La elaboración de una galleta con adición de harina de cáscara de huevo y quinua (*chenopodium quinoa*), no afectará la aceptabilidad por parte de los consumidores.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Cáscara de huevo

En este contexto, la cáscara de huevo de gallina representa uno de los más abundantes residuos generados por la industria agroalimentaria y sigue siendo dispuesta sin pretratamiento alguno. Según datos de la FAO, China es el mayor productor de huevos en el mundo (40%), seguido de Estados Unidos (7%) y la India (6%); se estima que cerca de 7 millones de toneladas de desechos de cáscara de huevo se descartan anualmente en el mundo. Esta elevada cantidad de residuos despierta interés en la comunidad científica y es por esto que, en los últimos años se han realizado grandes esfuerzos para transformar los desechos de cáscara de huevo en productos de valor agregado.

La cáscara de huevo es un biomaterial con una estructura especial, conformada principalmente por una fase mineral y una red de fibras proteicas que corresponden a las membranas intersticiales. Su composición química indica que contiene aproximadamente 95% de carbonato de calcio (CaCO_3) en forma de calcita, 3% de material orgánico o matriz proteica que da estructura a los cristales de CaCO_3 ; los componentes residuales corresponden a 1% de carbonato de magnesio y 1% de fosfato de calcio, además de algunos elementos traza como Na, K, Zn, Mn, Fe y Cu. La cáscara de huevo se usa para diversos fines, desde procesos de baja inversión para obtener fertilizantes y piensos para animales hasta la transformación del material para el consumo humano.

Valorizar desechos como las cáscaras de huevo, empleándolos como una fuente de calcio alternativa trae ventajas como: reducir el impacto en las reservas naturales de piedra caliza extraída de fuentes no renovables; disminuir el impacto ambiental y el riesgo microbiológico que representa el contenido orgánico de este material; reducir los costos de eliminación de estos desechos, y por último desarrollar productos con alto valor aprovechando su componente principal (CaCO_3) como ingrediente en alimentos. (José E. Zapata, 2022)

4.2 Harina de cáscara de huevo

La harina de huevo es un subproducto de la industria procesadora de huevos y procede normalmente de huevos rotos y fisurados que no son aptos para el consumo humano. Para su obtención se deshidratan las cáscaras a una temperatura de 70°C por una hora, se trituran con la ayuda de un molino y finalmente se envasa y almacena a temperatura ambiente.

La harina de huevo se utiliza como suplemento de calcio porque contiene calcio en forma de carbonato cálcico (CaCO_3) de la cáscara de huevo; además por su contenido en calcio, hierro, fósforo y magnesio. Con el emprendimiento nace un nuevo concepto en la avicultura, porque los huevos que no salían al mercado ya sea por rotos, sucios, etc. son desperdiciados y posteriormente desechados por los dueños de las granjas avícolas. Sin embargo, con la elaboración de estas alternativas donde esos huevos desechados son materia prima para nuevos productos, se les está bautizando como ovoproductos; donde está creciendo a nivel mundial su desarrollo, ampliado el concepto de agricultura a nuevas escalas económicas y empresariales (Isabel, 2019).

4.2.1 Composición nutricional de la harina de cáscara de huevo

Industria alimentaria. En cuanto a esta industria la cáscara de huevo es empleada como aditivo, suplementación de calcio en forma de sales, aumentando su absorción y digestibilidad, contribuyendo al desarrollo de alimentos funcionales. La presentación más común es en polvo, cuyas siglas en ingles es CESP- Chicken Eggshell Powder, y dependiendo del color de la cáscara varía su composición, Tabla 1 (Bedoya Salazar Apolonia Esp, Agosto 29, 2021).

Tabla 1. Composición nutricional del polvo de cáscara de huevo

Composición nutricional de la cáscara de huevo por cada 100g.	
Agua	0.5 g
Proteína	2.1 g
Ceniza	96.9 g
Calcio	38 mg
Potasio	41.6 mg
Sodio	87 mg
Fósforo	99.3 mg
Hierro	0.5 mg
Magnesio	375 mg

4.2.2 Beneficios de la harina de cáscara de huevo

Aprovechamiento industrial de la cáscara de huevo. La cáscara de huevo como residuo agroindustrial es una alternativa para el desarrollo de nuevo productos y como reemplazo de ingredientes en formulaciones ya existentes. Su aprovechamiento contribuye a disminuir el impacto ambiental que genera este residuo. Ofrece ventajas comparativas su bajo costo, su disponibilidad y su uso entre otros. En la Unión Europea se ha incorporado a la "economía circular", por ser un material antropogénico. A pesar de las restricciones de su uso debido a su origen animal, algunos países lo están implementando como materia prima de múltiple usos o complemento para el diseño y desarrollo de nuevos productos que reemplacen ingredientes de otras fuentes, debido a su contenido en carbonato de calcio que lo convierte en un residuo con alto potencial:

En este sentido, existen también algunos estudios que han demostrado la utilidad de la cáscara de huevo de gallina aplicada en la industria de alimentos, farmacéutica, cosmética, medicina, química, textil y agropecuaria, entre otras; como suplemento cálcico, alimentos fortificados, nutrición humana, desarrollo de alimentos funcionales, como catalizador en la obtención de lactosa a partir de la lactosa, tratamiento de osteoporosis, ortopedia, partes dentales, alternativas en desarrollo de medicamentos y cosméticos, aditivo en concentrados para animales, como fuente de aminoácidos libres esenciales y no esenciales, proteasa alcalina, pigmentos para impresión, absorbentes naturales de metales pesados, plastificantes, gesticulantes, agentes de refuerzo, biopolímeros, fertilizantes y en el desarrollo de pinturas. Así mismo, estudios recientes muestran la aplicación del CaCO_3 proveniente de la cáscara de huevo como electrodo en condensadores de iones de litio (Li) y de esta manera se almacena energía. Además como biopelículas para la elaboración de envases en la industria farmacéutica y alimentaria, al ser combinada con proteína de trigo. (Apolonia Bedoya Salazar Esp, 2021).

4.3 Quinua

La *Chenopodium quinoa*, conocida tradicionalmente como quinua, es una de las plantas alimenticias más antiguas del área andina pues su cultivo alcanza reconocimiento en las sociedades del área, especialmente desde la civilización inca. En el clima andino su potencial productivo es alto, siendo una especie anual, dicotiledónea, perteneciente a la familia de las *Amaranthaceae*. Su hábitat cubre un rango latitudinal desde Colombia hasta Chile, pues puede ser cultivada desde el nivel del mar (que es el caso de variedades chilenas), media montaña (2-3 mil m.s.n.m) e incluso en zonas de alta montaña (>3mil m.s.n.m.). Esa amplia localización le atribuye más de 16 mil accesiones en todo el mundo, entendiéndose por accesiones a sitios de colección. La mayor diversidad se hallaría en los países andinos.

En América Latina, uno de los primeros trabajos que aborda con profundidad el valor nutricional de la quinua reporta un aporte proteico significativo (11,2%) con un alto porcentaje de proteínas solubles (10,04%). Además, se describe la presencia de un 45% de azúcares totales, 16% de azúcares solubles (glucosa, fructosa, sacarosa), 33% de almidón y 4% de lípidos, entre otros compuestos de interés alimentario.

Existen numerosos trabajos relacionados con las propiedades atribuidas a la quinua que comprenden desde su composición más elemental la calidad de sus proteínas, la composición de ácidos grasos su contenido minerales hasta su aporte de nuevos elementos nutricionales de alto valor nombrados funcionales. En todos los casos los resultados publicados son de alto valor y novedad, pero nunca se compendian resultados sobre la quinua o hacen comparaciones que resalten sus potencialidades tecnológicas en el desarrollo de nuevos productos (Plinio Vargas Zambrano R. A., 2019).

4.3.1 Composición nutricional de la quinua

La proteína de la quinua es particularmente alta en lisina, el aminoácido limitante en la mayoría de los granos de cereales. Su equilibrio de aminoácidos esenciales es excelente debido a que es más amplio que en otros cereales y legumbres, con contenidos más altos de lisina (5,1-6,4%) y metionina (0,4-1%). El contenido de metionina y cisteína de la quinua es similar al de la cebada y la soja, aunque menor que las cantidades del trigo; y mayor contenido de histidina, de los cereales ya antes mencionado. Las proteínas de la quinua tienen niveles adecuados de aminoácidos aromáticos (fenilalanina y tirosina) y de contenidos de histidina, isoleucina, treonina, fenilalanina, tirosina y valina, de acuerdo con los requerimientos sugeridos por la FAO - OMS. En comparación, 100 g de quinua con 100 g de trigo, la quinua contiene casi cinco veces más lisina; más del doble de isoleucina, metionina, fenilalanina, treonina y valina; y cantidades mucho mayores de leucina (todos los aminoácidos esenciales junto con el triptófano). Y contiene aminoácidos no presentes en el trigo como la prolina, el ácido aspártico, el ácido glutámico, la cisteína, la serina y la tirosina (todos ellos aminoácidos no esenciales) (Jordy Campos-Rodriguez, Katherine Acosta-Coral, Luz María Paucar-Menacho, 2022).

En las propiedades nutricionales, las bondades peculiares del cultivo de la quinua están dadas por su alto valor nutricional. El contenido de proteína de la quinua varía entre 13.81 y 21.90% dependiendo de la variedad. Es el único alimento vegetal que posee todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas; no contiene gluten. Los aminoácidos esenciales se encuentran en el núcleo del grano, a diferencia de otros cereales que los tienen en el exosperma o cáscara, como el arroz o trigo.

La quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO. Ya que el balance de los aminoácidos esenciales de la proteína de la quinua es superior al trigo, cebada y soya, comparándose favorablemente con la proteína de la leche (MORENO, 2023).

4.3.2 Beneficios de la quinua

Existen varios productos derivados de la quinua como los insuflados, harinas, fideos, hojuelas, granolas, barras energéticas, etc.; a pesar de ello en los últimos años se han ido incrementando las investigaciones para el desarrollo de productos combinados de manera de hacer atractivo el consumo de quinua. Sin embargo cabe destacar que productos más elaborados o cuya producción requiere del uso de tecnologías más avanzadas aún no han sido explotados, así tenemos el caso de la extracción de aceite de quinua, del almidón, la saponina, concentrados proteicos, leche de quinua, extracción de colorantes de las hojas y semillas, etc. Estos productos son considerados el potencial económico de la quinua por darle uso a características no solo nutritivas sino fisicoquímicas que abarcan más allá de la industria alimentaria y ofrecen productos a la industria química, farmacéutica y cosmética.

La quinua es un producto del cual se puede obtener una serie de subproductos de uso alimenticio, cosmético, farmacéutico y otros como se muestra en la Figura 2 (Bojanic, 2018).

4.4 Concepto de galleta

Las galletas contienen principalmente cereales y estos son la base de nuestra alimentación por su alto contenido de hidratos de carbono. ¿Se puede decir entonces que las galletas son una opción saludable para tomar cereales a lo largo del día? En general, las galletas están compuestas por harina, grasas, agua, azúcar y otros ingredientes como especias, aromas, condimentos o aditivos, que tras el amasado se tratan térmicamente. Una de las tendencias en el mercado actual son las galletas sin azúcares añadidos, que son sustituidos por polialcoholes. Estos no mejoran significativamente la densidad calórica porque también proporcionan energía. Disminuir el porcentaje de grasa hasta alcanzar valores de entre el 8 y 10 % y mejorar el perfil lipídico de las galletas (disminuir las grasas saturadas y las grasas trans, estrechamente relacionadas con enfermedades cardiovasculares) son pequeñas mejoras en alimentos con un alto contenido de azúcar (Marquina Berenguer, 2020).

Las galletas son una pasta dulce o salada hecha con harina, manteca, huevos y otros ingredientes, que se cuece al horno hasta que resulta crujiente; existe una gran variedad de sabores, formas y tamaños (OXFORD s.f.), son una fuente energética para el organismo ya que están compuestas por carbohidratos, proteínas y grasas provenientes del cereal, aportando los compuestos que el organismo necesita para disponer de energía física (Tapia, Noviembre, 2018).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación de la investigación

El trabajo de investigación consistirá en el proceso de elaboración de una galleta adicionando harina de cáscara de huevo y quinua (*chenopodium quinoa*), las mismas se realizarán en el laboratorio acuícola que queda ubicado el área de la Facultad de Ciencias Tecnológicas en la Universidad Nacional de Agricultura. Por otro lado las pruebas sensoriales de las galletas se realizaran en MALL que está ubicado en el centro de Catacamas.



Figura 1. Mapa de la Universidad Nacional de Agricultura. Elaboración Propia.

5.2 Materiales y equipo

Materia prima

En el proceso de elaboración de la galleta adicionando harina de cáscara de huevo y quinua (*Chenopodium quinoa*) se utilizarán todos los ingredientes mencionados en la Cuadro 1. En el cual se utilizarán materias primas de diferentes marcas, donde posteriormente se realizarán las compras en los supermercados de la ciudad de Catacamas, Olancho u otros lugares, y luego proceder a realizar las respectivas galletas.

Cuadro 1. Materia prima para la elaboración de la galleta

Producto	Función en la mezcla para la elaboración
Harina de cáscara de huevo	Brinda calcio y mantiene la integridad física del huevo y actúa como barrera bacteriológica
Harina de trigo	Sierva de alimento a la levadura que transforma el almidón a glucosa y brinda esponjosidad a toda la preparación.
Quinua	Mejora el contenido nutricional o desarrolla productos libre de gluten
Margarina	Proporciona una textura tierna y sabor agradable a los productos horneados
Azúcar glas	Facilita su integración en la elaboración y dar el último toque de decoración suave.
Huevo	Ayuda a obtener una buena miga al momento del batidlo que recupera un mayor esponjamiento.
Soda	Permite dar esponjosidad a la masa debido a la reacción química que libera dióxido de carbono.
Manteca	Facilita la expansión de la masa y mejora el manejo y moldeado de esta.

Equipo

Para el proceso de elaboración de las galletas adicionando harina de cáscara de huevo y quinua (*Chenopodium quinoa*) y la elaboración se dan a conocer los siguientes materiales y equipos que se utilizarán aplicados en el cuadro 2, al igual que los materiales que se utilizara para la evaluación sensorial se encuentra en cuadro 2, estos materiales y equipos se utilizara desde el día que se comience a elaborar la harina hasta las pruebas sensoriales de la galletas que se elaboraran.

Cuadro 2. Materiales y equipos para la elaboración de la galleta

Tipo de equipo	Especificaciones
Guantes, mascarilla y redecilla	1 c/u
Gabacha	1
Botas de hule	1
Papel Toalla	5 Rollo
Cuchara	3
Cuchillo	1
Tamizador	2
Cronometro	Celular
Balanza	1
Bandeja para hornear	10m X 30 cm
Horno	1
Paila	3
Molino o licuadora	1
Mesa de acero inoxidable	90 cm de ancho por 180 de largo
Cámara fotográfica	Celular
Platos	50
Hojas	Para pruebas sensoriales
Lápiz	Tinta o grafito

5.3 Metodología

A continuación se describirá las fases que se muestran en la Figura 4, cada fase desglosara los procesos que se van a realizar para para la elaboración de la galleta adición de harina de cáscara de huevo y quinua (*Chenopodium quinoa*), cabe recalcar que los pasos a realizar se obtendrán al momento cuando ya se halla desarrollado el productos sin embargo en el cumplimiento de los objetivos se realizaran fases experimentales descritas a continuación;

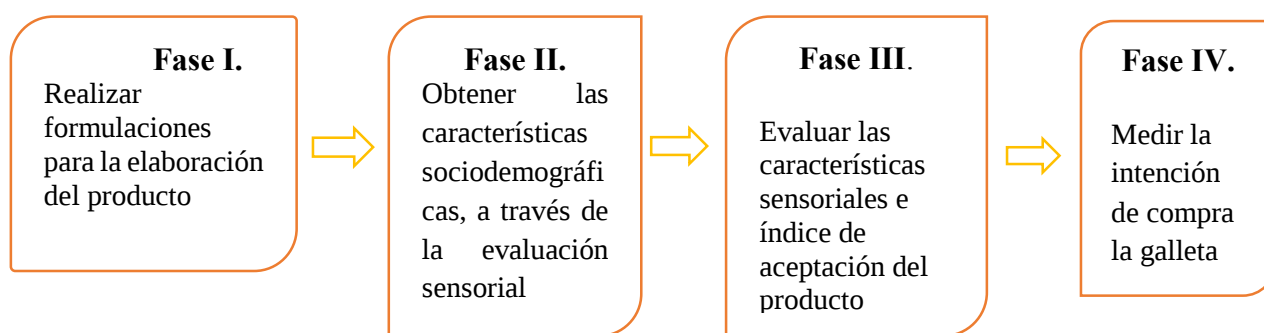


Figura 2. Fases de la investigación

5.3.1 Fase I: realizar las formulaciones

En la tabla 2, se muestra la formulación tentativa con las cantidades valoradas a 100g, los gramos se obtendrá distribuyendo los 100g para cada ingrediente que se van a utilizar, para la elaboración de una galleta adicionando harina de cáscara de huevo y quinua (*Chenopodium quinoa*) al 100 %, cabe recalcar que cada una de las cantidades de los ingredientes va en base a gramos para llevar un mejor calculo al momento de la elaboración de dicho producto.

Tabla 2. Formulación para la elaboración de galleta

Ingrediente	Cantidad (g)
-------------	--------------

Harina de cáscara de huevo	2
Harina de trigo	55
Quinua	30
Margarina	1
Azúcar glas	3
Vainilla	1
Huevo	3
Soda	1
Manteca	8
Total	100

Los ingredientes que van a variar son aquellos que se muestran en la tabla 2, dicha que contiene un valor mínimo y máximo, valorado en gramos por lo tanto se realizó de esta manera se utilizara adecuadamente la formulación en el caso de la quinua va a variar el valor en los tres tratamientos de esta manera obtener ciertas diferencias degustación de las galletas en el caso de la harina de cascara de huevo no varía porque es una formulación que ya está dada, se coloca en esta tabla para que vea los ingredientes nuevos a utilizar en los tres tratamientos a realizar.

Tabla 3. Ingredientes variables para la elaboración de la galleta

Materia prima	Valor mínimo (%)	Valor máximo (%)
Quinua	25	30
Harina de cascara de huevo	2	2

En el caso todos los ingredientes que serán fijos se muestran en la Tabla 4, lo que significa que estos ingredientes estarán presentes en todas las formulaciones es decir se utilizaran en

los tres tratamientos a elaborar, por lo tanto no va a variar, estos ingredientes se van a utilizar sin cambiar los datos porque estos ya están dados si alteramos o disminuimos la formulación dada el producto se convertirá en otra cantidad no deseada.

Tabla 3. Ingredientes fijos

Materia prima	Cantidad (g)
Harina de cáscara de huevo	2
Margarina	1
Azúcar glas	3
Vainilla	1
Huevo	3
Leche entera	2
Soda	1
Aceite	2

5.3.2 Descripción del procedimiento de la elaboración de la harina de cáscara de huevo y quinua.

Procedimiento de la elaboración de la harina de cáscara de huevo fortificada con quinua

Recepción de la materia prima: solo la cáscara de huevo se obtendrá del comedor de la Universidad Nacional de Agricultura, teniendo en cuenta que la materia prima este en buenas condiciones al igual que los otros ingredientes obtenidos de otros lugares.

Higienización: las cáscaras de huevo se sumergirán en una solución de cloro a 0.3g durante 15 min (3l de agua con 12ml de hipoclorito de sodio al 5%).

Lavado: las cáscaras de huevo se lavaran con agua destilada a 57 grados para eliminar la mayor cantidad de salmonella y E. coli que contiene la cáscara de huevo.

Secado: posteriormente se colocaron en bandejas de aluminio en un lugar seguro e higiénico recibirá los rayos del sol por 2 días.

Molienda: una vez secado se pasara la molienda en una licuadora se tritudara las cáscara de huevo.

Tamizado: se va a tamizar la trituración de la cáscara de huevo en un tamizador y se obtendrá la harina de cáscara de huevo.

Secado 2: se colocara en bandejas limpias la harina de cáscara de huevo para luego pasar otra vez al proceso de secado en horno con una temperatura de 90 grado en 5 minutos para eliminar la salmonella al 100 % y lograr utilizar la harina.

Adición de la quinua a la harina de cáscara de huevo: una vez pesada la quínoa, se lavara con agua por 3 minutos para eliminar la mayor cantidad de saponinas y evitar un sabor amargo, se colocará y esparciera sobre una bandeja de acero inoxidable para secarla en el horno a 93 °C por 2 minutos, luego se pone a freír durante 1 u 2 minutos hasta obtener un color dorado...

Mezcla de quinua a la harina de cáscara de huevo: se mezclara la harina de cáscara de huevo con quinua para obtener la fortificación.

Descripción de la Figura 3 de anexos, del procedimiento de la elaboración del procedimiento de elaboración de la galleta

Recepción de la materia prima: se obtendrán las materias primas requeridas para el proceso de elaboración de las galletas, verificando el buen estado de las mismas con el fin de evitar un efecto negativo en el producto final.

Pesado de la materia prima: se pesan los ingredientes secos (harina de cascara de huevo fortificada con quinua y harina de trigo, soda, azúcar glas, y demás ingredientes a utilizar) por otro lado se agregan a un recipiente para horno se agrega la margarina y se colocara al microondas o estufa para obtener estado liquida. Los ingredientes fluidos se pesan en un recipiente de plástico de polipropileno (margarina, leche entera, vainilla y huevo)

Mezclado: para una correcta homogenización de la mezcla, se utilizará una batidora incorporando cada ingrediente (huevos, polvo para hornear etc.) finalizando con la incorporación de las harinas (harina de cáscara de huevo y trigo), dejando mezclar durante cinco minutos.

Amasado: obtenida la masa, de manera manual se amasará hasta la obtención de una masa suave y se deja reposar durante 15 minutos

Moldeado: posteriormente será distribuido en bandejas de acero inoxidable haciendo uso de un cuchillo, para córtalo y moldearlo en círculos medianos, forma que tendrá el producto final, la masa previamente cortada será colocada en bandejas de acero inoxidable

Horneado: se someterá la masa moldeada a una temperatura de 175 pc durante 20 minutos, hasta su completa cocción.

Enfriado: concluido el proceso de horneado, las galletas se dejarán enfriar a temperatura ambiente, hasta que se encuentren aclimatadas.

Empacado: haciendo uso de bolsas de ziploc, las galletas serán empacadas herméticamente Para que no se dañen.

Almacenado: los empaques serán almacenados en una zona fresca, libre de humedad y un área libre de contaminación, para asegurar la calidad inocuidad del mismo.

5.3.3 Fase II. Obtener las características sociodemográficas, a través de la evaluación sensorial

Al finalizar la evolución sensorial, será pedido a cada participante completar datos sociodemográficos como ser sexo, edad, escolaridad, nivel de escolaridad y profesión

5.3.4 Fase III: evaluar las características sensoriales el índice de aceptación del producto

Participantes Para el día que llegue la evaluación sensorial del producto que es la galleta con harina de cáscara de huevo fortificada con quinua, se necesitara ayuda de participantes

que nos colaborara para degustar las diferentes muestras del producto en el cual participará un total de 50 participantes los cuales será estudiantes, profesores y personal de apoyo de la facultad de Ciencias Tecnológicas de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

La aceptación general de las galletas

Se utilizara un código aleatorio de tres dígitos para etiquetar todas las muestras de galletas. Se le pedirá a los consumidores que prueben cada muestra y que luego califiquen la aceptabilidad general según su percepción y se evaluara mediante una escala hedónica de nueve puntos que va desde 1=me disgusta mucho hasta 9= me gusta mucho (Pereira et al., 2019). Se proporcionara agua para limpiar el paladar y se instruirá a los participantes para que lo hagan antes de comenzar a degustar una nueva muestra.

Evaluación de emociones

Se pedirá a los participantes que seleccionen todas las emociones que consideren que los hace sentir la galleta. Además, evaluarán la intensidad de la emoción en una escala de tres puntos (Oliveira et al., 2020). Las emociones evaluadas serán: Alegre, Bueno, tranquilo, cálido, culpable, decepcionado, disgustado, deseo, enérgico, emocionado, feliz, insatisfecho, enojado, disgustado, agradable, preocupado, satisfecho, sorpresa, desagradable, triste.

5.3.5 Fase IV. Medir la intención de compra la galleta

Intención de compra de la galleta

Para que el consumidor compre el producto tiene que saber que la galleta elaborada no es muy común a diferencias de otras galletas y contiene muchos nutrientes para nuestro cuerpo y que también es un producto innovador por lo tanto, se le preguntara a cada uno de los

participantes de la evaluación sensorial si estarían dispuestas a comprar el producto que es la galleta con harina de cascara de huevo fortificada con quinua (Reis et al., 2016)

Frecuencia de consumo de la galleta

Se les preguntara a los participantes la frecuencia con la que consumen la galleta. Se preguntara a cada participante: con qué frecuencia usted consume galletas. Las opciones de respuesta serán: nunca, muy poco, a veces, frecuentemente y siempre.

5.4 Análisis estadístico

Los resultados de los formatos del análisis sensorial se realizaran utilizando un programa llamado InfoStat con ayuda de Excel que se encargara de mostrar de una mejor manera los resultados de la tabulación de los datos que colocaremos las 50 pruebas sensoriales de 4 hojas que se realizaran y luego colocarlas manualmente en el programa y obtener la captura y análisis de datos para crear tablas de los resultados tentativos que se obtendrá y gráficas con datos complejos y adquirir los resultados deseados de manera específica.

VI. CRONOGRAMA

Actividad	Mayo				Junio				Julio				Agosto			
Mes/Semana	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Aprobación del tema																
Defensa del anteproyecto																
Inicio de las PPS																
Formulación de ingredientes Elaboración de galleta Pruebas sensoriales																
Finalización de las PPS																

VII. PRESUPUESTO

Concepto	Costo (L)
Cascara de Huevo	L. 75.00
Quinoa	L.300.00
Harina la Rosa	L. 100.00
Bandeja de hornear	L. 500.00
Huevo	L. 200.00
Margarina	L. 100.00
Vainilla	L. 100.00
Azúcar glas	L.200.00
Aceite	L. 300.00
Leche entera	L. 100.00
Soda	L. 50.00
Quinoa	L. 200.00
Termómetro	L. 200.00
Desechables	L. 500.00
Balanza	L. 1,435.00
Cuchara y cucharon	L.200.00
Impresiones	L.500.00
Material de aseo	L. 600.00
Total	L.5660.00

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Corgniali, y. A. (2019). *Elaboración de solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo, aplicada en galletas libres de gluten y lactosa. Composición química y evaluación sensorial*. Universidad nacional de córdoba, cordoba.
1. Maria dolores sifre, 2. M. (2018-2019). *La harina*. Universitat per a majors.
- Apolonia bedoya salazar esp, m. P. (29 de agosto de 2021). Usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina (*gallus gallus domesticus*): una revisión sistemática. *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 12(2).
Doi:<https://doi.org/10.24188/recia.v12.n2.2020.776>
- Bach. Lopez curi, j. A. (peru 2020). “*sustitución parcial de la harina de trigo (triticum aestivum) por harina de garbanzo (cicer arietinum) y harina de cascara de huevo en la elaboración y evaluación de cupcakes*”. Universidad nacional del santa, facultad de ingeniería, nuevo chimbote.
- Bedoya salazar apolonia esp, v. G. (agosto 29, 2021). *Usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina (gallus gallus domesticus): una revisión sistemática*. Medellín, colombia. Doi:<https://doi.org/10.24188/recia.v12.n2.2020.776>
- Bojanic, a. (julio de 2 de 2018). La quinua, cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. *Proinpa*.
- Briones, s. O. (agosto 2022). *Desarrollo de una galleta con sustitución parcial de harina de trigo por harina de quinua (chenopodium quinoa)*. Escuela agrícola panamericana, zamorano, honduras.
- Guerrero, i. G. (7 nov 2022). *Diseño teórico de un alimento funcional natural para mitigar el flagelo mundial llamado hambre oculta*. Universidad de los andes. Obtenido de <https://dapp.orvium.io/deposits/636960d860d21f7475c9c904/view>

- Huevo, i. D. (2009). *El gran libro del huevo*. Madrid: editorial evergráficas, s.l. obtenido de <https://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/el-gran-libro-del-huevo.pdf>
- Isabel, v. C. (24 de julio de 2019). “sustitución del carbonato de calcio (CaCO_3) por harina de cáscaras de huevo en un balanceado para cuyes en la etapa de recría.”. *Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de ingeniera agroindustrial*, 80. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6003/6/pc-000739.pdf>
- Jimenez huashuayo alexadro yuri, c. R. (17 de enero 2018). *Enriquecimiento del pan de trigo (*Triticum vulgare*) por sustitución parcial de harina de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y su fortificación con acetato de calcio de la cáscara de huevo*. Unamba - Perú.
- Jordy campos-rodriguez, katherine acosta-coral, luz maría paucar-menacho. (08 de agosto de 2022). Quinoa (*Chenopodium quinoa*): composición nutricional y componentes bioactivos del grano y la hoja, e impacto del tratamiento térmico y de la germinación. *Scientia agropecuaria*, 13(3).
Doi:<http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.019>
- José e. Zapata, f. S.-s.-a. (febrero de 2022). Combinación de alta cizalla y ultrasonido para la obtención de nanopartículas de carbonato de calcio a partir de cáscara de huevo. *Información tecnológica*, 33(1). Doi:<http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07642022000100091>
- Moreno, a. S. (24 de enero de 2023). “análisis comparativo de la composición nutricional del chocho, quinua y chachafruto, y su aplicación en la elaboración de pan”. *Proyecto de investigación*, 78. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18799/1/27t00586.pdf>
- Pérez - gonzalo1 *, g. -j.-k. (dic. 2018). *Aprovechamiento de las cáscaras de huevo en la fortificación de alimentos*. Universidad mayor, real y pontificia de san francisco xavier de chuquisaca, facultad de tecnología, carrera de ingeniería química, chuquisaca, bolivia.

Plinio vargas zambrano, r. A. (1 de diciembre de 2019). Análisis bibliográfico sobre el potencial nutricional de la quinua (*chenopodium quinoa*) como alimento funcional. *Centro azúcar*, 46(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2223-48612019000400089

Plinio vargas zambrano, r. A. (diciembre. 2019). *Análisis bibliográfico sobre el potencial nutricional de la quinua (chenopodium quinoa) como alimento funcional*. La habana, cuba. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2223-48612019000400089

S.a, v. D. (14 mayo 2021). *La producción de huevo en honduras reporta cifras positivas*.

Tapia, y. C. (noviembre, 2018). *Desarrollo de galletas a base de harina de maíz (zea mays) y quínoa (chenopodium quinoa) con adición de cáscara de huevo en polvo*. Zamorano, honduras.

Vera rodríguez josé humberto m.sc, h. B. (mayo 05, 2020). *Efecto de diferentes niveles de suministro de carbonato de calcio sobre el peso y grosor de la cascara del huevo*. Colombia. Doi:<https://doi.org/10.24188/recia.v11.n2.2019.719>

- Oliveira, D., Ares, G., & Deliza, R. (2018). The effect of health / hedonic claims on consumer hedonic and sensory perception of sugar reduction : Case study with orange / passionfruit nectars. *Food Research International*, 108(January), 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.003>
- Oliveira, D., Steur, H. De, Gellynck, X., & Schouteten, J. J. (2020). The impact of calorie and physical activity labelling on consumer ' s emo- sensory perceptions and food choices. 133(March). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109166>
- Pereira, G. S., Honório, A. R., Gasparetto, B. R., Lopes, C. M. A., Diana, C. N., & Alline, L. (2019). Influence of information received by the consumer on the sensory perception of processed orange juice. December 2018, 1–12. <https://doi.org/10.1111/joss.12497>
- Reis, F., Machín, L., Rosenthal, A., Deliza, R., & Ares, G. (2016). Does a time constraint modify results from rating-based conjoint analysis ? Case study with orange / pomegranate juice bottles. *FRIN*, 90, 244–250. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.11.006>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Flujograma de proceso de elaboración de la galleta con cáscara de huevo con adición de quinua

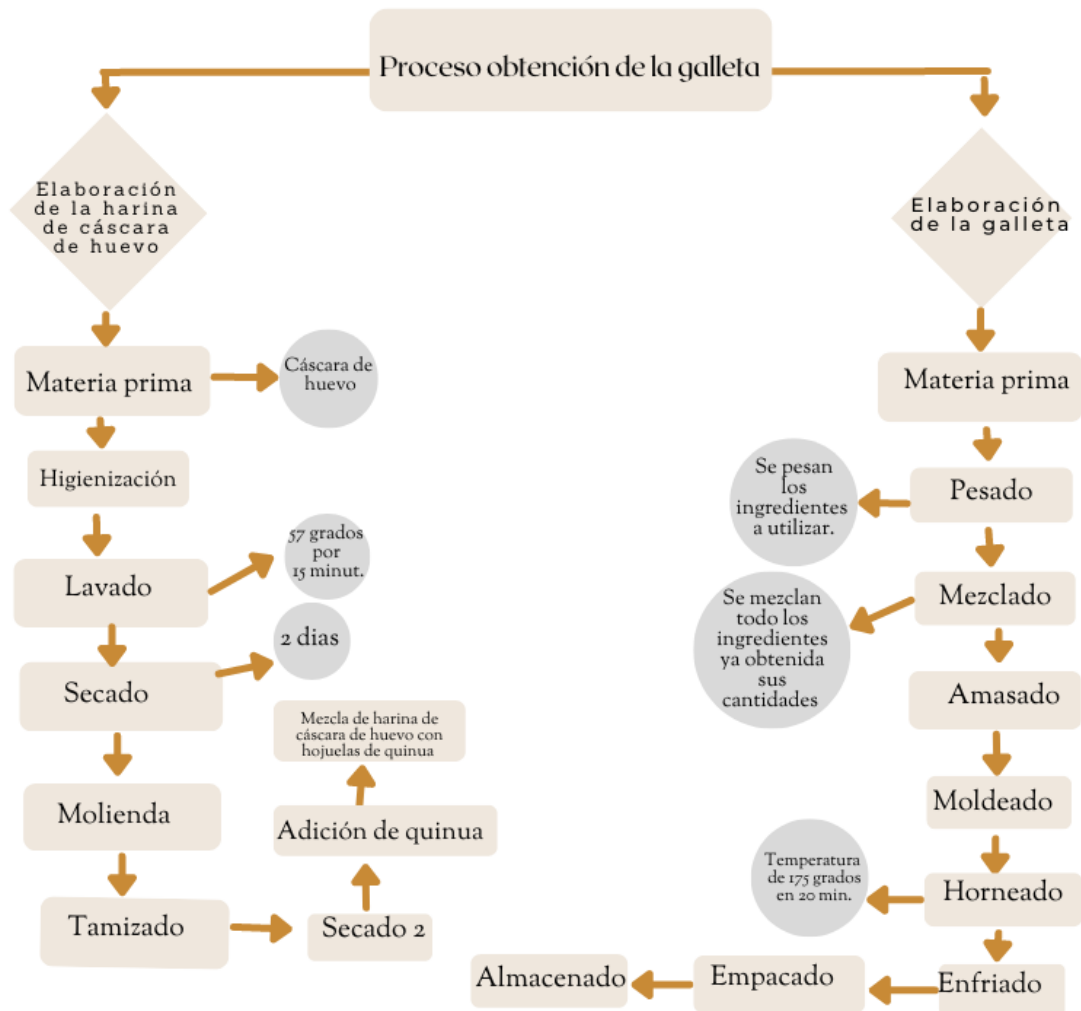


Figura 3. Flujograma del proceso del producto (elaboración propia)

