



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

**EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE GALLETAS
INTEGRALES A BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa
Willd*), CAMOTE AMARILLO (*Ipomoea batatas*) Y ARAZÁ
(*Eugenia stipitata*).
TRABAJO EXPERIMENTAL**

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

**AUTORA
GONZÁLEZ NAULA ELIZABETH STEFANIA**

**TUTOR
ING. CASTRO GARCÍA ALEX IVÁN M.Sc.**

MILAGRO – ECUADOR

2021



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Castro García Alex Iván M.Sc, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE GALLETAS INTEGRALES A BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*), CAMOTE AMARILLO (*Ipomoea batatas*) Y ARAZÁ (*Eugenia stipitata*)”, realizado por la estudiante GONZÁLEZ NAULA ELIZABETH STEFANIA; con cédula de identidad N° 0929393742 de la carrera INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Castro García Alex Iván M.Sc.

Milagro, 18 de junio del 2021



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

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE GALLETAS INTEGRALES A BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*), CAMOTE AMARILLO (*Ipomoea batatas*) Y ARAZÁ (*Eugenia stipitata*)”, realizado por la estudiante GONZÁLEZ NAULA ELIZABETH STEFANIA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

DR. FREDDY ARCOS, M.Sc.
PRESIDENTE

ING. CESAR PEÑA, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. CRISTHIAN FLORES M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. ALEX CASTRO M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 18 de junio del 2021

Dedicatoria

A mis padres, **Luis y María Isabel**, que son la base fundamental en mi vida quienes, con su esfuerzo, sacrificio, apoyo, dedicación, tiempo y mucho amor.

En recompensa a ese amor y dedicación de estos años, en retribución a todo su esfuerzo, consejos y uno que otro llamado de atención les otorgo esta meta alcanzada, que es fruto de su gran labor como padres.

A mi querido y gran hermano, **Eduardo González Naula**, quien es mi orgullo, gracias por la ayuda y apoyo incondicional que ha sido el impulso más grande para salir adelante.

Agradecimiento

A Dios, por guiarme, bendecirme y permitirme alcanzar una meta más en mi vida.

A mis padres y a mi abuelita, por su apoyo incondicional, por la confianza brindada, durante todos estos años.

A mis tíos, **Juan, Gonzalo, María** y a mi madrina **María Quinde**, a pesar de la distancia, siempre están para mí, gracias por sus consejos y apoyo incondicional.

A mi director de tesis **Ing. Alex Castro**, por su valiosa y oportuna asesoría.

A la Universidad Agraria del Ecuador y a sus docentes, en especial al **Ing. Cesar Peña**, por sus sabios consejos y motivación en este proceso, de una forma desinteresada, muchas gracias.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo GONZÁLEZ NAULA ELIZABETH STEFANIA, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE GALLETAS INTEGRALES A BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*), CAMOTE AMARILLO (*Ipomoea batatas*) Y ARAZÁ (*Eugenia stipitata*)” para optar el título de INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

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

Milagro, junio 21 del 2021.

GONZÁLEZ NAULA ELIZABETH STEFANIA
C.I. 0929393742

Índice general

| | |
|---|-----------|
| APROBACIÓN DEL TUTOR | 2 |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN | 3 |
| Dedicatoria..... | 4 |
| Agradecimiento | 5 |
| Autorización de Autoría Intelectual | 6 |
| Índice general | 7 |
| Índice de tablas | 10 |
| Índice de figuras..... | 11 |
| Resumen | 12 |
| Abstract..... | 13 |
| 1. Introducción..... | 14 |
| 1.1 Antecedentes del problema..... | 14 |
| 1.2 Planteamiento y formulación del problema | 15 |
| 1.2.1 Planteamiento del problema | 15 |
| 1.2.2 Formulación del problema | 16 |
| 1.3 Justificación de la investigación | 16 |
| 1.4 Delimitación de la investigación | 19 |
| 1.5 Objetivo general | 19 |
| 1.6 Objetivos específicos..... | 19 |
| 2. Marco teórico..... | 21 |
| 2.1 Estado del arte..... | 21 |
| 2.2 Bases teóricas | 25 |
| 2.2.1 Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> L.) | 25 |
| 2.2.1.1 Descripción..... | 25 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1.2 Variedades | 26 |
| 2.2.1.3 Usos de la quinoa | 27 |
| 2.2.1.4 Propiedades y beneficios | 28 |
| 2.2.2 Camote (<i>Ipomoea batatas</i>) | 28 |
| 2.2.2.1 Descripción..... | 28 |
| 2.2.2.2 Tipos de camote..... | 29 |
| 2.2.2.3 Propiedades nutricionales. | 31 |
| 2.2.2.4 Usos del camote..... | 31 |
| 2.2.3 Arazá (<i>Eugenia sipitata</i>)..... | 32 |
| 2.2.3.1 Descripción..... | 32 |
| 2.2.3.2 Propiedades del arazá | 33 |
| 2.2.3.3 Usos del arazá | 33 |
| 2.2.4 Galletas. | 33 |
| 2.2.4.1 Definición..... | 33 |
| 2.2.4.2 Galletas integrales. | 34 |
| 2.2.4.3 Galletas integrales en Ecuador..... | 35 |
| 2.2.5 Harinas..... | 35 |
| 2.2.5.1 Harina de quinua. | 35 |
| 2.2.5.2 Harina de camote. | 35 |
| 2.2.6 Ingredientes de galletas. | 36 |
| 2.3 Marco legal..... | 37 |
| 3. Materiales y métodos | 39 |
| 3.1 Enfoque de la investigación | 39 |
| 3.1.1 Tipo de investigación..... | 39 |
| 3.1.2 Diseño de investigación | 39 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.1 Variables | 39 |
| 3.2.1.1. Variable independiente | 39 |
| 3.2.1.2. Variable dependiente | 39 |
| 3.2.2 Tratamientos | 40 |
| 3.2.3 Diseño experimental | 40 |
| 3.2.4 Recolección de datos | 40 |
| 3.2.4.1. Recursos | 40 |
| 3.2.4.2. Métodos y técnicas | 42 |
| 3.3.3 Análisis estadístico | 53 |
| 4. Resultados | 55 |
| 4.1 Determinar el tratamiento de mayor aceptación mediante análisis organoléptico de las galletas integrales. | 55 |
| 4.2 Análisis del contenido nutricional (proteína, fibra, grasa, humedad cenizas y pH) al tratamiento mejor evaluado. | 56 |
| 4.3 Vida útil al mejor tratamiento mediante un análisis microbiológico a los 0, 5 y 10 días. | 57 |
| 5. Discusión | 59 |
| 6. Conclusiones | 63 |
| 7. Recomendaciones | 64 |
| 8. Bibliografía | 66 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Requisitos bromatológicos para galleta..... | 38 |
| Tabla 2. Requisitos microbiológicos para galleta | 38 |
| Tabla 3. Tratamientos a evaluar en la elaboración de galletas integrales..... | 40 |
| Tabla 4. Modelo de análisis de varianza aplicado en la evaluación sensorial.. | 54 |
| Tabla 5. Resultados de análisis sensorial | 55 |
| Tabla 7. Análisis Nutricional..... | 57 |
| Tabla 8. Vida Útil..... | 58 |
| Tabla 9. Formato para análisis sensorial | 75 |
| Tabla 10. Datos del análisis sensorial..... | 81 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de galletas integrales | 42 |
| Figura 2. Pelado y Troceado de la materia prima. | 76 |
| Figura 3. Deshidratado de la materia prima. | 76 |
| Figura 4. Proceso de molienda. | 77 |
| Figura 5. Mezclado de ingredientes. | 77 |
| Figura 6. Amasado de la harina. | 78 |
| Figura 7. Cortado de la masa. | 78 |
| Figura 8. Horneado de la Galleta. | 79 |
| Figura 9. Enfriado y almacenado del producto final. | 79 |
| Figura 10. Evaluación sensorial. | 80 |
| Figura 11. Análisis de Varianza. | 83 |

Resumen

Los consumidores muestran cada vez un mayor interés por su salud y que los alimentos que consuman son fuentes de nutrientes, con productos cada vez naturales, menos procesados y con menor cantidad de aditivos. El objetivo de esta investigación fue evaluar la composición nutricional de galletas integrales a base de quinua (*Chenopodium quinoa willd*), camote amarillo (*Ipomoea batatas*) y arazá (*Eugenia stipitata*), se utilizó una distribución experimental de bloques completos al azar (DBCA), en el cual la fuente de bloqueo fue aplicada a un panel de 30 jueces no entrenados, el tratamiento de mayor aceptación fue sometido a análisis de contenido nutricional y vida útil. El tratamiento de mayor aceptación fue T2, elaborado con harina integral 70%, harina de quinua 5%, harina de camote 20% y pulpa de arazá 5%, el cual obtuvo mayor puntaje en cada uno de los atributos evaluados: color (3,93), olor (3,87), sabor (4,07), crujencia (4,13) y crocancia (4,10). El contenido nutricional obtuvo los siguientes porcentajes: proteína 9,34%; lípidos 10,35%; humedad 7,65%; ceniza 2,25%; fibra 1,01 % y pH 6,34; dichos valores cumplen con las especificaciones de la norma legal vigente, NTE INEN 2085:2005, la cual establece los requisitos para galletas. Los análisis microbiológicos evidenciaron un conteo de bacterias coliformes, hongos y levaduras de <10 UFC/g (ausencia) durante su análisis inicial y a los 0, 7, y 15 días de almacenamiento, cumpliendo los requisitos microbiológicos de la norma legal vigente, por lo cual se afirma que el tiempo de vida útil del producto es más de 15 días.

Palabras claves: arazá, camote, galleta integral, proteína, quinua

Abstract

Consumers are showing increasing interest in their health and that the foods they consume are sources of nutrients, with increasingly natural products, less processed and with fewer additives. The objective of this research was to evaluate the nutritional composition of whole wheat biscuits based on quinoa (*Chenopodium quinoa willd*), yellow sweet potato (*Ipomoea batatas*) and arazá (*Eugenia stipitata*), an experimental distribution of complete random blocks (DBCA) was used, In which the blocking source was applied to a panel of 30 untrained judges, the most widely accepted treatment was subjected to nutritional content and shelf life analysis. The most widely accepted treatment was T2, made with 70% whole wheat flour, 5% quinoa flour, 20% sweet potato flour and 5% arazá pulp, which obtained the highest score in each of the evaluated attributes: color (3.93), smell (3.87), flavor (4.07), crispness (4.13) and crispness (4.10). The nutritional content obtained the following percentages: protein 9.34%; lipids 10.35%; humidity 7.65%; ash 2.25%; fiber 1.01% and pH 6.34; These values comply with the specifications of the current legal standard, NTE INEN 2085: 2005, which establishes the requirements for cookies. The microbiological analyzes showed a count of coliform bacteria, fungi and yeasts of <10 CFU / g (absence) during its initial analysis and after 0, 7 and 15 days of storage, complying with the microbiological requirements of the current legal standard, therefore the shelf life of the product is stated to be 15 days.

Keywords: arazá, sweet potato, whole wheat biscuit, protein, quinoa

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El consumo de diferentes productos panificados con sustitución parcial de la harina de trigo con las harinas sucedáneas que reúnen características apropiadas para ser utilizadas por el consumo humano. En Ecuador el consumo anual de harina de trigo está en un rango de 1,4 kg/persona, esencialmente en los sectores de bajos ingresos, estos productos relacionados a la panificación (panes, galletas, bizcochos) una manera primordial de consumo, proporcionando en un alto porcentaje de calorías a la población (INEI, 2009).

En los últimos años, ha ido aumentando el interés de la población por su salud se ha venido incrementando y su costumbre en que los alimentos que consuma, contribuyen a ella y más aún, que sean capaces de prevenir enfermedades, sobre todo porque factores tales como el estilo de vida, estrés, los cambios en los patrones dietéticos y hábitos alimenticios (Capurro y Huerta, 2016).

Las galletas tienen un alto consumo por la humanidad y se encuentra en dulces en 60% y saladas con un 40%. El mercado requiere productos de nuevos sabores, sobre todo que tenga un valor nutricional y ayuden al desarrollo de los consumidores (Bravo, 2012).

La elaboración de nuevos productos es un constante desafío para la investigación científica. Se ha observado que el diseño de alimentos es esencialmente una forma de optimizar los ingredientes claves para generar la mejor formulación (Jousse, 2008).

La producción de quinua, así como los volúmenes de exportación, han mantenido su crecimiento (10 a 15 %). Sin embargo, el bajo rendimiento en la producción de este grano, junto con su elevado precio y bajo consumo, lleva a un

desarrollo a este mercado (Ortiz, 2013). Buscan dar uso no convencional a la quinua, así obtener dichos cultivos de mayor alcance nacional.

El cultivo del tubérculo dentro del país, posee un alto valor nutricional, fue investigado y promocionado por organismos privados, públicos e internacionales como una nueva ventaja de siembra, cosecha y alimentación (El Universo, 2012).

En Ecuador se cultiva alrededor de 222 hectáreas de arazá, con una mejor ganancia de 2.320 Kg. /ha. /año, obteniendo una productividad aproximada de 515 toneladas, de las cuales más de las tres cuartas partes se pierde en calidad de desperdicio y solo menos de una cuarta parte se usa para el autoconsumo o para la comercialización artesanal (Albuquerque, 2015).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Las industrias fabrican distintos tipos de galletas en la cual aportan alto porcentaje calóricos por cada 100 gramos, siendo un alimento que contiene gran cantidad de grasa y azúcar, al exponer solo un 4% de agua. La fuente de energía nace prácticamente de los hidratos de carbono, sin embargo, además aporta unos 8 gramos de grasa y 7 de proteínas (De Luis, 2017).

El consumo excesivo de productos industrializados con una alta densidad energética y el crecimiento de la ingesta de frutas, vegetales, leguminosas, cereales integrales, los cuales son una fuente de carbohidratos no digeribles, son ciertos componentes que influyen en el incremento de la incidencia de patologías crónicas no transmisibles en relación con la ingesta de alimentos como obesidad y diabetes (Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria, 2010).

Actualmente en nuestro país uno de los inconvenientes en lo cual, respecta a la alimentación deficiente, es la malnutrición energética que está dada por una dieta

desequilibrada y por consumo exagerado de alimentos poco nutricionales (Sarango, 2014).

La población cada vez más grande interés por los llamados súper alimentos, que suponen novedosas fuentes de nutrientes, con productos cada vez naturales, menos procesados y con poca cantidad de aditivos, ha comenzado a buscar diferentes posibilidades centradas en alimentos más saludables, que le permitan obtener grande equilibrio entre confort, salud y deleite (Ticpymes, 2019).

El arazá es una fruta procedente de nuestro país que no son aprovechada en los sectores rurales donde en la mayoría de los casos se lleva a cabo una técnica de cultivo, ya que no se dio el valor elemental, por lo tanto, no asume con un procedimiento conveniente para su mantenimiento (Solórzano y Villamil, 2016).

1.2.2 Formulación del problema

¿El aporte de harinas de quinua, camote y pulpa de arazá permitirá mejorar las características nutricionales de una galleta integral?

1.3 Justificación de la investigación

Las galletas integrales son saludables por sus diversas vitaminas como la B₁₂, B₉, B₇, B₆, B₅, B₂, B₃ y B₁. Además de dar fibra para metabolizar la grasa, las galletas, también aporta nutrientes esenciales para nuestro metabolismo, como son las proteínas, potasio, fósforo, magnesio, calcio, zinc y hierro. Son saludables pues no poseen colesterol, tampoco tienen purinas, de esta forma que son aptas para cuya población con inconvenientes de ácido úrico. Las galletas poseen zinc, esto quiere decir que, para las personas que tienen diabetes, éste mineral es sustancial y permite el almacenamiento de la insulina. Favorece al sistema inmunológico, participa en el desarrollo que produce el bienestar en colaboración de la vitamina B₁. Consumir galletas integrales beneficia el tránsito intestinal. Debido a su elevado

contenido en fibra, son perfectas para prevenir el estreñimiento. La fibra no puede digerirse, con lo cual conlleva sustancias de deshecho que nuestro organismo no requiere y se eliminan por medio de las heces (Yeste, 2018).

El consumo de alimentos integrales y ricos en fibras se asocia a la reducción de la mortalidad total y aun menor riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes, cáncer o las enfermedades cardiovasculares (Martínez, 2017)

La quinua es un pseudocereal que puede sustituir al trigo con el objetivo de mejorar la ingesta de alimentos nutricionales de la población. Para varias poblaciones de todo el mundo integrar proteínas de alta calidad en sus dietas constituye un problema, en especial en esas que rara vez consumen proteína de procedencia animal y tienen que poseer proteínas de cereales, leguminosas y otros granos. Aunque el aporte de energía de estos alimentos es correcto, concentraciones insuficientes de aminoácidos fundamentales tiene la posibilidad de ayudar a incrementar la frecuencia de la mala alimentación. El consumo de quinua, es sin duda por el alto valor nutritivo, que lo convierten en un alimento completo y al alcance de todas las familias, que además de proteínas contiene minerales y vitaminas que ha hecho que la quinua se convierta en un producto apreciado como un alimento adecuado para una buena salud (Ahiri y Huillca, 2012).

La quinua tiene un rendimiento promedio de 50 quintales por hectárea. En Ecuador se cultivan 7.682 hectáreas que producen 8.517kg. La mayor parte de la cosecha es exportada (Telégrafo, 2016). Para la provincia del Carchi la quinua constituye el tercer rubro de mayor relevancia en producción, en primera instancia, está la papa y la productividad de lácteos, esto fue una mejor aportación para los productores agrícolas. En el año 2017 el Ecuador se ha fijado la meta de generar en 16.000 hectáreas de las regiones de la serranía (Productor, 2015).

La producción del tubérculo aumentó en 543% en los últimos tres años. De 1.552Kg en el 2008 a 9.991kg ahora, debido a que el área de cultivo aumento 160 % y el grado de producción 5.78%. según los datos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Iniap), existe alrededor de 1.030 hectáreas (ha) sembradas con camote en el Ecuador. En el 2008 apenas eran 396 ha. En términos de producción, el rendimiento por hectárea pasó de 3.92kg a 9.7kg (Hora, 2011).

En cuanto a la producción de camote en nuestro territorio se cultiva en áreas tropicales y subtropicales, siendo la provincia de Manabí con un mejor rendimiento, continuo de Loja y Azuay, no obstante, tienen la posibilidad de descubrir sembríos en las provincias de Morona Santiago, Pichincha, Carchi, Imbabura, Pastaza y Guayas, donde hay variedades de calidad que lo hacen posible, además contiene una gran fuente de vitamina A, además de B6 y potasio. Le debe su característico color anaranjado a los betacarotenos, cuyas propiedades ayudan a cuidar el sistema inmunológico, así como a reducir el riesgo de enfermedades cardíacas y cáncer. El camote contiene potasio, que reduce el riesgo de hipertensión arterial y accidente cerebrovascular (Productor, 2015).

El arazá es un producto originario del oriente ecuatoriano que no ha sido explotada adecuadamente, razón por la cual existe una gran cantidad de fruta que se desperdició (Alburberque, 2016). Su pulpa es rica en proteínas, el cultivo se la produce a nivel nacional dependiendo de las condiciones climáticas de cada región, sin embargo, su origen se encuentra en la zona selvática del Amazonas (Vizcaíno, 2011).

El arazá es una excelente fuente de vitamina C, recientemente, se han descubierto un grupo de importantes beneficios medicinales en el arazá que son relacionados con el tratamiento del colesterol, diabetes, este fruto no es

aprovechado al máximo por los agricultores, haciendo que se desperdicien en los lugares que lo cultivan, el arazá se asemeja a la testa de un durazno y es similar a la guayaba, contiene vitaminas C y A (Alburberque, 2016).

El proyecto de investigación tuvo como propósito evaluar la calidad nutricional de la galleta, en la cual se formuló base de una mezcla, compuesta de harina de trigo, harina de quinua, harina de camote y pulpa de arazá, se obtuvo un producto con destacable composición nutricional.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La investigación se llevó a cabo en la planta piloto de la Universidad Agraria del Ecuador – Ciudad Universitaria Milagro.
- **Tiempo:** El tiempo que tomó el desarrollo del trabajo de titulación fue de ocho meses.
- **Población:** El producto está dirigido a la población en general.

1.5 Objetivo general

Evaluar la composición nutricional de galletas integrales a base de quinua (*Chenopodium quinoa willd*), camote amarillo (*Ipomoea batatas*) y arazá (*Eugenia stipitata*).

1.6 Objetivos específicos

- Determinar el tratamiento de mayor aceptación mediante análisis organoléptico (sabor, color, olor, crocancia y crujencia) de las galletas integrales.
- Analizar el contenido nutricional (proteína, fibra, grasa y cenizas) al tratamiento mejor evaluado.
- Establecer la vida útil al mejor tratamiento mediante un análisis microbiológico a los 0, 7 y 15 días.

1.7 Hipótesis

Las galletas integrales con la adición de las harinas de quinua (*Chenopodium quinoa willd*), camote (*Ipomoea batatas*) y pulpa de arazá (*Eugenia stipitata*) mejorará la calidad nutricional.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

García (2019) elaboró una galleta a base de harina de trigo integral y frijol, para lo cual se desarrollaron tres formulaciones con diferentes proporciones de harina de trigo integral y frijol bio-fortificado (T3 75:25; T2 50:50; T125:75). Se realizó un conteo de mesófilos aerobios totales y enterobacterias como indicadores de inocuidad. El tratamiento mejor evaluado en el análisis sensorial fue el que contenía 25% harina de frijol. Se realizaron análisis de actividad de agua y color. Se realizó un análisis proximal que incluyó humedad, cenizas, proteína, grasa total y fibra dietética. El contenido de proteína para el tratamiento 1 fue de 13.69/100 g alimento y un valor de fibra dietética de 20.59/100 g alimento. El costo de formulación de 0.5 kg es de USD1.83.

Alborta (2018) elaboró galletas dulces y de agua sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harina de quinua. El valor proteico en las galletas sin agregados con valores de 6,14% en galletas dulces y 9,00 % en galletas de agua. Se analizó el contenido proteico en galletas variando proporciones de harina de quinua y extracto de quinua, presentaron valores más sublimes de proteína 10,35%, 10,81 %, 12,88 % y 12,72% respectivamente con proporciones de harina de quinua agregada de 17%, 23 % y 28 % y en extracto de quinua al 28 %. El crecimiento proteico en las galletas ha sido de 4,21 %, 4,67%, 5,88% y 3,72% respectivamente, representando un grado importante sin variar características de la galleta como textura crujiente y sabor.

Cabezas (2011) determinó el costo nutritivo de las galletas desarrolladas a base de quinua y guayaba deshidratada ante una galleta testigo, a la cual se realizó análisis bromatológico, microbiológico y la evaluación sensorial. Se usó tres

formulaciones para la preparación de las galletas: al 20%, 25%, 30% de quinua y 20%, 15%, 10% de guayaba deshidratada, luego se realizó pruebas de degustación a una población de 70 alumnos. Se evaluó tres parámetros importantes que son: sabor, color y textura. La galleta con el 25% de quinua y 15% de guayaba deshidratada fue la de mayor aceptabilidad la misma que presentó los siguientes resultados: 10,83% proteína, 1,3% humedad, 1,22% cenizas, 1,28% fibra, 28,28% de extracto etéreo, 23,96% azúcares totales, 57,05% de extracto libre no nitrogenado, 0,06 mg/g de vitamina C, 6,25 pH, 0,32% acidez. Estos valores en comparación con la galleta testigo son superiores existiendo un mayor aporte nutricional. En el análisis microbiológico no se observa un crecimiento microbiano elevado, debido a la asepsia que se mantuvo durante el proceso de elaboración y a la temperatura a las que fueron sometidas las galletas, encontrándose en una óptima calidad sanitaria. A los niños que calificaron el producto les agradó la galleta, presentando porcentajes superiores en el sabor (35%), color (35%), y textura (35%), en relación al resto de tratamientos, se evidenció que la harina de quinua y la guayaba deshidratada son un complemento ideal para enriquecer galletas obteniendo un producto de alto valor nutritivo.

En otra investigación donde se elaboraron galletas de trigo y quinua con 3 combinaciones 50% - 50%, 70% - 30% y 80% - 20% se evaluó sus características sensoriales y se realizó pruebas de aceptabilidad de las galletas con 63 jueces no entrenados. En cuanto a las características sensoriales, el 71% opinaron que la galleta de la tercera muestra tiene buen olor; 71% opinaron que el sabor es muy agradable; 66% comentaron que la textura de la galleta es muy crujiente; 67% comentaron que el color de miga es ligeramente claro; en cuanto a la aceptabilidad del producto la mejor muestra corresponde a la galleta proveniente de la mezcla

20% quinua y 80% trigo que fue la más aceptada en las pruebas de degustación. Con este estudio se obtuvo galletas elaboradas con harina de quinua sin que altere su aceptabilidad, y que también contribuya como un alimento nutritivo dentro de la privación parcial diaria (Llerena, 2012).

Erazo y Terán (2011) realizaron un estudio con el propósito de obtener una galleta con un aporte importante de fibra y proteína. Se utilizó como materias primas quinua, trigo, chocho y panela. Las variables a estudiarse fueron: rendimiento, pH, tiempo de reposo, tiempo de horneado, pérdidas por peso, análisis organoléptico, proteína y análisis microbiológico. Para evaluar los datos obtenidos se utilizó un Diseño Completo al Azar con arreglo factorial AxB, con tres repeticiones; donde El Factor A son tres tipos de mezclas con cuatro diferentes porcentajes, las mezclas son: M1= Trigo – Chocho, M2= Trigo – Quinua y M3= Trigo – chocho – quinua. Y el Factor B son dos Porcentajes del edulcorante. De la interacción de estos dos factores se obtuvo 24 tratamientos y 72 unidades experimentales. Las Pruebas de significación utilizadas Fueron Tukey al 5% para tratamientos y factor A además se realizó DMS para factor B. para realizar el análisis sensorial se utilizó Friedman al 5% y 1%. Realizada la evaluación organoléptica se obtuvieron 5 mejores tratamientos T8, T10, T12, T14 y T24 los cuales fueron sometidos a un análisis físico químico y microbiológico observándose que el mejor tratamiento es el T24 el cual alcanza el 14,66% en proteína y 17,74% en fibra.

Ocampo (2015) realizó galletas integrales enriquecidas con harina de quinua (*Chenopodium quinoa* L.), pasta de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) y edulcorada con panela granulada, con características sensoriales y nutricionales óptimas, para ello se evaluó las características organolépticas al producto final sobre los factores de estudio planteados; así como, análisis químico proximal (hierro) y

microbiológico. El análisis proximal de la harina de quinua reportó un porcentaje de humedad 15%, proteína 9.5%, grasa 5.5 %, fibra 3.80%, carbohidratos 63.1%, ceniza 3.10%, hierro de 41 ppm, con una densidad aparente de 0.59 g/cm³, pH 6.14 y una acidez de 0.1%. El análisis químico proximal de la pasta de chocho reportó un porcentaje de humedad 75%, proteína 48.5%, grasa 23.50 %, fibra 10.25%, carbohidratos 15%, ceniza 2.75%, hierro de 90 ppm, pH 6.15 y una acidez de 0.03%. La determinación de hierro de panela granulada que fue de 28 ppm. Para la elaboración de la galleta se desarrollaron los siguientes factores: Factor A tres tipos de mezclas de harinas (A1 = 30-32% Trigo, 24-22.5%Quinua, 24- 22.5% Chocho, A2= 40-37%Trigo, 20-19% Quinua, 20-19%Chocho y A3= 48- 45%Trigo, 16-15%Quinua, 16-15%Chocho), el Factor B dos Porcentajes de panela (81 =20% y 82=25%) y el Factor C dos tiempos de horneado a una temperatura de constante de 100 °C (C1=28 min. y C2= 30 min.). De la combinación de los factores se obtuvieron 12 tratamientos. El análisis proximal y energético del mejor tratamiento seleccionado T11 elaborado con: 45% de trigo, de quinua, 15% de chocho y 25% de panela, horneado por 28 minutos a 100 °C fue: humedad 1.5%, proteína 12%, grasa 5.5%, ceniza 4%, fibra 11.5%, carbohidratos 65.5%, hierro 1.5ppm, energía 359.5 Kcal/1 OOG y sus análisis microbiológicos cumplieron con la normativa legal vigente.

Arroyo (2014) elaboró galletas dulces integrales enriquecida a base de trigo (*Triticum vulgare*) y salvado de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) variedad blanca Junín”, determinó el porcentaje óptimo de harina de trigo y salvado de quinua, así como las características fisicoquímicas y microbiológicas, responden a la evaluación de los atributos sensoriales. Las formulaciones de trigo y quinua fueron de la siguiente manera: M1, M2, M3 y M4, siendo M1: 60% y 40%, M2: 70% y 30%,

M3: 80% y 20% y M4: 90% y 10% de harina de trigo y salvado de quinua. El panel de evaluación conformado por 20 jueces no entrenados evaluó mediante la escala hedónica el tratamiento con mayor aceptabilidad. El M4 (90% de harina de trigo y 10% de salvado de quinua) con puntuaciones de sabor 85, olor 88 color 78, y textura 75. Finalmente, los resultados del análisis fisicoquímico de la galleta con aceptabilidad presentaron características fisicoquímicas de humedad de 4,92%; porcentaje de cenizas de 2,00 y acidez de 0,089.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Quinua (*Chenopodium quinoa* L.)

2.2.1.1 Descripción

La Quinua una especie nativa de los andes se remonta alrededor del lago Titicaca. Se lo conoce el "grano de los Incas", pero se tiene vestigios de la existencia antes de los inca; en el cual fue cultivada desde la época prehispánica (hace 3000 a 5000 años) en los Andes y domesticada en Bolivia, Perú y Ecuador. A raíz de la conquista española, se dedujo a América entre otros cultivos el trigo, la quinua fue desplazada hasta la más altas y disminuyó su producción al igual que los demás cultivos que tradicionalmente habían manejado. Además, se asegura que hay indicios de que de acuerdo a la historia los conquistadores descubrieron el gran y alto contenido nutritivo de la quinua y prohibieron su cultivo y cosecha para debilitar a la resistencia de los Incas. Es muy importante tener en cuenta, para esa época, la quinua en nuestro país, casi se pierde. Su consumo es de manera ancestral en la dieta de la sociedad campesina.

Es un alimento rico este posee los 10 aminoácidos principales para el ser humano, en el cual permitió que la quinua sea un alimento muy completo y además de fácil digestión. Puesto que su uso Tradicional donde los granos de quinua suelen

tostarse y con ellos poder proceder a la elaboración de la harina. Pueden ser cocidos, sopas, cereales, pastas e incluso se fermenta para obtener cerveza o chicha, bebida tradicional de los Andes.

Taxonomía

Reino: Vegetal

División: Fenerógamas

Clase: Dicotiledóneas

Sub clase: Angiospermas

Orden: Centrospermales

Familia: *Chenopodiáceas*

Género: *Chenopodium*

Sección: *Chenopodia*

Subsección: *Cellulata*

Especie: *Chenopodium quinoa* Willdenow (Candela, 2010)

2.2.1.2 Variedades

Las plantas de quinua poseen una gran variabilidad y una gran diversidad, su clasificación está realizada en base a eco tipos, actualmente se reconoce 5 categorías esenciales.

Del valle: La cual crece en los valles comprendidos entre los 2,000 y 3,000 m. de altura. Es una planta de gran tamaño y tiene un largo período de crecimiento.

Del Altiplano: Es muy resistente a las heladas, tiene poca altura, no tiene demasiadas ramas y tiene un corto ciclo de crecimiento.

De Terrenos Salinos: Esta crece en las llanuras del Altiplano boliviano, procedentes de terrenos salinos y alcalinos. Contiene semillas amargas y un alto contenido proteico.

Del nivel del mar: Oriunda del Sur de Chile, su tamaño es mediano, no tiene ramas, contiene semillas color amarillo y son muy amargas.

Sub-tropical: planta del Valle interandinos de Bolivia, posee una coloración verde oscuro al ser plantada y cuando se madura se pone de color naranja. Tiene semillas blancas o amarillas. Ecuador, Perú y Bolivia tienen la más extensa variedad de estas especies, teniendo 2,000 muestras de eco tipos.

2.2.1.3 Usos de la quínoa

Los granos de quínoa se tuestan y se produce harina. Pueden ser cocidos, sopas, usados como cereales, pastas también se las fermenta para obtener cerveza o “chicha” la cual es considerada la bebida primordial de los Incas. Cuando se cuece toma un sabor similar a la nuez. La harina de quinua es producida y comercializada, sustituyendo a varios tipos de harina de trigo, enriqueciendo así sus derivados de pan, tortas y galletas. Mezclando la quinua con maíz, trigo, cebada o papa producen alimentos nutritivos y a su vez agradables con los cuales se están alimentando niños desnutridos del Perú y Bolivia. La planta algunas veces se utiliza como vegetal, y sus hojas se comen frescas o cocidas.

Además, se utiliza en su gran mayoría para la alimentación de animales como las alpacas, llamas, ganado vacuno, asno, ovejas y cuyes. Los granos y raíces son excelentes alimentos para aves de corral y cerdos.

La quinua se convirtió en un alimento tan popular, en muy poco tiempo la quinoa se ha vuelto y convertido en un ingrediente de gran consumo, es así que hoy no sólo encontramos el grano entero que debemos lavar y cocinar para su posterior consumo, sino también, otras formas del mismo ingrediente.

De tal manera que los granos se inflan como si fueran palomitas de maíz, la quinoa se infla y quedan pequeñas bolitas crujientes también llamadas quinoa pops

que pueden reemplazar perfectamente a los cereales de desayuno colmados de azúcar.

Una de tantas opciones es la harina de quinoa que se utiliza para panificados varios pero que requiere cocción para consumirse, mientras que tanto el grano entero como los copos o la quinoa inflada pueden consumirse como tal. Tiene un contenido de fibra inferior a las otras versiones de este ingrediente, pero continúa siendo rica en proteínas vegetales e ideal para celíacos. (Gottau, 2017).

2.2.1.4 Propiedades y beneficios

La quinoa es un alimento que destaca por poseer un alto valor proteico, lo que, unido al aporte de energía, hace que sea ideal para personas que llevan a cabo una alta actividad física. Asimismo, puede ser consumida sin problemas por personas celíacas porque no contiene gluten. También tiene un bajo valor glucémico que la hace apta para quienes tienen problemas. Contiene manganeso, fósforo y magnesio, necesarios todos para mantener unos huesos sanos y fuertes. También presenta hierro, indispensable para prevenir problemas de anemia. De acuerdo a las propiedades de la quinoa se recomienda su consumo a las mujeres en estado de gestación por la presencia de vitamina B9 que contribuye al buen desarrollo del feto (Escalante, 2019).

2.2.2 Camote (*Ipomoea batatas*)

2.2.2.1 Descripción

La batata o camote es una planta de origen americano. Es un cultivo utilizado por los indígenas como alimento para los humanos. En México también fue utilizada para consumo humano durante la conquista española. En algunos países de Hispanoamérica se le conoce con el nombre de camote.

La palabra camote viene del idioma náhuatl y es el término común utilizado en México, pero este camote es conocido en otros países hispanoparlantes por otros nombres, como por ejemplo batata (de origen taíno en el Caribe), boniato o boñiato.

Es principalmente una especie que resulta de gran interés, tanto para alimentación humana como ganadera. También es interesante para usos industriales de ciertos países en los que la patata no acaba de adaptarse adecuadamente.

Taxonomía.

Reino: *Plantae*

Subreino: *Tracheobionta*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Subclase: *Asteridae*

Orden: *Solanales*

Familia: *Convolvulaceae*

Tribu: *Ipomoeae*

Género: *Ipomoea*

Especie: *batatas* (Torres, 2016)

2.2.2.2 Tipos de camote

Existen cientos de variedades del camote. La raíz comestible es de forma irregular, larga y bulbosa. La cáscara, lisa, va desde un color café claro, pasando por rojizo y llega a ser hasta morada. La pulpa puede tener un color crema, amarilla, anaranjada o morada. Esta tiende a ser más seca y esponjosa en las variedades de color claro y más dulce y de mayor húmeda en las de color muy anaranjado

Camote amarillo

Este camote contiene una piel amarilla y la pulpa es naranja. Su sabor es muy dulce además es un alimento que proporciona un alto nivel de energía en el organismo.

Este camote es rico en fibra y ayuda a mantener en buen estado y funcionamiento al estómago. Contiene antioxidantes y beta carotenos, principales para la salud de la piel ya que ayudan a cuidarla y nos evitan manchas en ella.

Son ricas en proteínas vegetales y vitamina A, C y K, generalmente nos ayudan a nutrir los ojos, cabello y piel, esto sin olvidar que aporta ácido fólico, es uno de los elementos más importantes en la alimentación de las mujeres embarazadas.

Camote morado

Contiene propiedades antioxidantes excelentes para combatir las células de cáncer y las señales de envejecimiento.

También contiene almidón, vitaminas, minerales y lípidos que ayudan a extraer sustancias para convertirlas en harinas o bebidas fermentadas.

Su sabor no es tan dulce como el camote amarillo, ayudan a favorecer en mayor medida la salud arterial, sanguínea, ósea, muscular y nerviosa.

Camote blanco

Su color crema en la piel externa e interna y su sabor no tan dulce como el morado y amarillo, lo hacen perfecto para la extracción de almidón.

Este camote ayuda en los problemas digestivos y es muy consumido en Estados Unidos y España.

Este camote es muy similares características a la papa y aporta potasio y calcio al organismo. Todo este tipo de camote son ideal para consumirlo en papas fritas, purés, sopas, cremas y guarniciones (Grose, 2019).

2.2.2.3 Propiedades nutricionales.

La raíz tiene grandes porciones de almidón, vitaminas, fibras (celulosa y pectinas) y minerales, y se destaca entre estos el contenido de potasio. En valor energético supera a la patata y en vitaminas se destaca por la provitamina A (betacaroteno) y las B1, C (ácido ascórbico) y E (tocoferol). Cuanto más amarillo es su raíz, más betacaroteno adquiere, mientras que las batatas con esta coloración son muy usadas en Asia y África para disminuir la deficiencia de vitamina A en los niños. Su gusto dulce se lo debe a la sacarosa, la glucosa y la fructosa.

Además, su raíz, si bien no posee altos contenidos de proteína, sí es importante en contenido de lisina. Por esto es que se la utiliza como complemento de algunas harinas de cereales. Su contenido de lípidos es bajo. Sus ácidos grasos principales son el linoleico, el oleico, el esteárico y el palmitoleico. Posee gran cantidad de fibra digerible, que acelera el tránsito intestinal, previene el cáncer de colon, controla el nivel de glucosa, reduce el nivel de colesterol y produce sensación de saciedad.

Su piel y su pulpa poseen antioxidantes, por lo que previene enfermedades cardíacas, diabetes y cáncer.

En general los nutrientes que poseen las diferentes variedades de camote son similares, además es uno del alimento que aporta energía (116 calorías en cien gramos de camote amarillo) gracias a su almidón (alrededor de 25%). Tiene poca proteína (1,3%) y casi no tiene grasa, lo que si contiene es un importante aporte de agua, cerca del 95% del camote es agua (Arias, 2014).

2.2.2.4 Usos del camote

Es considerado su uso como conservas, deshidratados, hojuelas y fritos, para el consumo animal la raíz se usa para la crianza de bovinos.

En Asia se utiliza para la elaboración de alcohol y almidón.

En Latinoamérica tiene marcadas diferencias, orientadas al consumo humano mediante la extracción de harinas, fabricación de dulces y bebidas, la principal técnica de productividad se sustenta en la deshidratación del producto (Revalo, 2014).

2.2.3 Arazá (*Eugenia sipitata*).

2.2.3.1 Descripción

Es un árbol correspondiente a la familia de las mirtáceas. Es perteneciente del territorio amazónica occidental comprendida entre los ríos Marañón y Ucayali y en las proximidades de Requena y el origen del flujo de agua Amazonas. La más grande pluralidad genética de *Eugenia stipitata* se registra en el sudoeste de la Amazonía, así mismo, la especie está en estado silvestre sólo en la Amazonía Occidental.

Además, es conocido como guayaba amazónica. Su fruto tiene maravilloso sabor y aroma; es apto para generar jugos, mermeladas y helados; para la producción industrial de pulpa congelada, fruta disecada y la probabilidad de obtener aromas para perfumes. Se ajusta bien a suelos pobres y ácidos; de clima tropical y subtropical, sin peligro de heladas.

Taxonomía

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta,

Clase: Magnoliopsida

Subclase: *Rosidae*

Orden: *Myrtales*

Familia: *Myrtaceae*

Subfamilia: *Myrtoideae*

Tribu: *Myrteae*

Género: *Eugenia*

Especie: *E. stipitata*

2.2.3.2 Propiedades del arazá

El primordial elemento que tiene es el agua, entre 90% y 94% y vitaminas (A y B1) en medio de las que remarca un elevado contenido de vitamina C tiene el doble que el de la naranja y el mineral que se destaca en el arazá es el Potasio y en menor nivel Calcio, Magnesio, Hierro, Fósforo y además tienen una gigantesca proporción de carbohidratos.

2.2.3.3 Usos del arazá

Es de gran utilidad en los diferentes tipos de elaboración de zumos, refrescos, mermeladas, helados y postres. Su valor alimentario es similar al de las naranjas, aunque su aporte de Vitamina c se duplica. Debido a su sabor ácido no se come al natural, pero es muy recomendada para la elaboración bebidas refrescantes. También se puede consumir de manera deshidratada. Su sabor es parecido y muy particular, entre la piña y el mango (Romero, 2010).

2.2.4 Galletas.

2.2.4.1 Definición

La industria galletera es una rama fundamental de la industria alimenticia, además es bastante atractiva porque da la probabilidad de hacer pluralidad de tipos. Las galletas son alimentos simpáticos, nutritivos, diferentes y con un extenso margen de conservación. Además, ofrece la probabilidad de integrar distintas materias primas en su preparación, aun cuando la base primordial es la harina de trigo (Erazo y Terán, 2011).

Según la norma INEN 2085, (1996) “galletas se definen como los productos conseguidos por medio del horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros componentes aptos para el consumo humano” (p.1)

2.2.4.2 Galletas integrales.

Es un alimento que pueden tomar sin problemas aquellas personas que tengan un nivel alto de ácido úrico. Por este motivo, consumir alimentos bajos en purinas como las galletas integrales, ayuda a evitar ataques en pacientes de gota. Como tiene una alta cantidad de calcio, un alimento bueno para los huesos y es muy recomendable su consumo durante el embarazo puesto que en estas etapas nuestro organismo lo consume en mayor medida. Al estar entre los alimentos ricos en fibra, ayuda a favorecer el tránsito intestinal, también ayuda a controlar la obesidad. Además, es recomendable para mejorar el control de la glucemia en personas con diabetes, reducir el colesterol y prevenir el cáncer de colon. Las galletas integrales y otros alimentos ricos en vitamina B2, puede ayudar a superar las migrañas y es beneficioso para mantener una buena salud ocular y de la piel (Deik, 2017).

Las galletas, se incorporan a la mezcla ingredientes como avena, zanahoria rallada, frutos secos o semillas; éstas pueden aumentar su contenido de fibra y vitaminas liposolubles como la A y la E. Para quien además desea cuidar el medio ambiente, se pueden veganizar algunas recetas, solo si se sustituye el huevo con plátano o puré de manzana, la mantequilla con margarina o mantequilla de coco, y la leche con bebidas vegetales como la leche de soya o de almendra (Vega, 2017).

2.2.4.3 Galletas integrales en Ecuador.

A partir de los estudios realizados en una empresa, ubicada en Loja- Ecuador, su especialización de elaboración de galletas, con valor agregado, como lo es la quinua, amaranto y soya, menciona que poseen aminoácidos esenciales que el cuerpo necesita, fuente de proteína y fibra, según el rotulado que detallan en la etiqueta del producto es saludable (Integrales de Oro, 2018).

2.2.5 Harinas.

2.2.5.1 Harina de quinua.

La harina de quinua, posee propiedades nutricionales que la hacen muy popular alrededor del mundo, además que es una fuente de proteína completa y con diversos nutrientes, y aporta muchos beneficios para la salud.

Entre sus diversas cualidades, una que se destaca es su alto contenido de proteínas, llegando a ser un 50% mayor que otros cereales regulares, además de ser rico en nutrientes. La proteína presente en la harina de quinoa es similar a la caseína, la cual es de alta calidad y puede ser encontrada en productos lácteos

La forma más moderna y nutritiva de elaborar la masa es utilizando la harina de quinoa, la cual resulta muy sencilla de utilizar en cualquier receta, gracias a que es rica en muchas propiedades nutricionales para la salud. Esta harina es la más recomendada de usar en recetas para preparar pan, galletas, pasteles y otros (Travella, 2020).

2.2.5.2 Harina de camote.

La harina de camote, posee más vitamina A, que la zanahoria por lo que es perfecto para el tratamiento de la vista y los problemas oculares, posee antioxidantes, sirven para reducir los niveles de colesterol, previene la diabetes. El camote es un buen sustituto para el azúcar y los alimentos ricos en aditivos,

edulcorantes y afines. Además, contiene mucha fibra, esta harina se la puede utilizar en las elaboraciones de panaderías como son: las galletas, snack, panes, entre otros.

2.2.6 Ingredientes de galletas.

Bicarbonato de sodio.

Es una materia prima sólida cristalina el cual tiene un color blanco soluble en agua. El bicarbonato es un compuesto utilizado para repostería, donde reacciona diferentes componentes para liberar CO₂, que permite a la masa a elevarse, brindándole sabor y volumen (Amos, 2016).

Sal.

La sal es utilizada en la repostería. De manera, que es conveniente usarla, siempre en la medida justa, para permitir a conseguir los sabores y texturas adecuada (Diariovasco, 2016).

Azúcar.

El término azúcar se usa a los azúcares refinados el cual se derivan de la caña de azúcar, en la panadería ayuda a mejorar las características de conservación a la retención de la humedad, le da dulzura y sabor (Cotua, 2018).

Mantequilla.

Este componente ayuda a ligar las masas de los postres. Además, la grasa la hace de mayor importancia para despegar las preparaciones de sus moldes luego de ser horneadas, y les aportan brillo, suavidad y cremosidad (Trujillo, 2010).

Levadura.

Son los que hacen que las masas crezcan, son capaces de hacer de estas elaboraciones aumenten de acuerdo a sus características (Martínez, 2015).

2.3 Marco legal

Plan del buen vivir 2017-2021

Plan Nacional presenta algunas innovaciones. En primer lugar, el plan se construye pensando el ciclo de vida y busca consolidar el Régimen el Buen Vivir, por lo que de manera explícita ha sido elaborado desde el enfoque basado en derechos humanos. En este sentido, se entiende a las personas, individuales y colectivas, así como a la naturaleza como titulares de derechos, colocándolos en el centro del proceso de desarrollo.

En el quinto objetivo, establece impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria

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

En el sexto objetivo. Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural

Artículo 6.3 Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural. (CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN (CNP), 2017)

NTE INEN 2 085:2005

Esta norma técnica ecuatoriana tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas

2. Definición.

2.1 Galletas. Son productos obtenidos mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros ingredientes aptos para el consumo humano

2.1.1 Galletas simples. Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado

2.1.2 Galletas Saladas. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada

2.1.3 Galletas Dulces. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.

2.1.4 Galletas Wafer. Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.

2.1.5 Galletas con relleno. Aquellas definidas en 2.1 a las que se añade relleno

2.1.6 Galletas revestidas o recubiertas. Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

2.1.7 Galletas bajas en calorías. Es el producto definido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido calórico en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

2.2 Leudantes. Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneado.

2.3 Agentes de tratamiento de harinas. Son sustancias que se añaden a la harina para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma; como agente de tratamiento de harina se considera a: los blanqueadores, acondicionadores de masa y mejoradores de harina.

NTE INEN 2085:2005 Galletas. Requisitos
Requisitos bromatológicos

Tabla 1. Requisitos bromatológicos para galleta

| Requisitos | Min | Max | Método de ensayo |
|------------------------------|------------|------------|-------------------------|
| pH en solución acuosa al 10% | 5,5 | 9,5 | NTE INEN 526 |
| Proteína % (%N x 5,7) | 3,0 | -- | NTE INEN 519 |
| Humedad % | -- | 10,0 | NTE INEN 518 |

Fuente: NTE INEN 2085:2005
 González, 2021

Requisitos microbiológicos

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para galleta

| Requisitos | n | Min | Max | c | Método de ensayo |
|-------------------------|----------|------------|------------|----------|-------------------------|
| R.E.P. UFC/g | 3 | 5,5 | 9,5 | 1 | NTE INEN 526 |
| Mohos y levaduras upc/g | 3 | -- | 10,0 | 1 | NTE INEN 518 |

Fuente: NTE INEN 2085:2005
 González, 2021

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación que se utilizó fue experimental con un nivel de conocimiento exploratorio, se basó en estudiar las características fisicoquímicas de las distintas formulaciones para la evaluación de aceptación sensorial y aporte nutricional

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación con diseño experimental utilizó tres tratamientos, basados en diversos porcentajes de harina integral, harina de quinua, harina de camotes y pulpa de arazá, los cuales fueron evaluados mediante una prueba sensorial con 30 jueces no entrenados, quienes calificaron los atributos sensoriales. Además, se consideró un tratamiento testigo como referencia que no contenía las harinas de quinua, camote y pulpa de arazá.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Harina integral

Concentración de Quinua (harina)

Concentración de Camote (harina)

Concentración de arazá (pulpa)

3.2.1.2. Variable dependiente

Análisis organolépticos (olor, sabor, color, textura crocante y crujiente).

Análisis bromatológico (proteína, fibra, grasa, cenizas, humedad y pH) al mejor tratamiento.

Tiempo de vida útil (coliformes totales, mohos y levadura,) al mejor tratamiento.

3.2.2 Tratamientos

Para la elaboración de galletas integrales a base de quinua (*Chenopodium quinua* Will), camote (*Ipomoea batatas*) y arazá (*Eugenia stipitata*) se utilizaron las siguientes concentraciones:

Tabla 3. Tratamientos a evaluar en la elaboración de galletas integrales

| Tratamientos | Harina integral (%) | Quinua (%) | Camote (%) | Arazá (%) |
|--------------|---------------------|------------|------------|-----------|
| 1 | 60 | 20 | 10 | 10 |
| 2 | 70 | 5 | 20 | 5 |
| 3 | 80 | 5 | 5 | 10 |
| 4 (Testigo) | 100 | 0 | 0 | 0 |

González, 2021

3.2.3 Diseño experimental

Por el grado de subjetividad que se utilizaron para las pruebas sensoriales integrado de 30 personas, y la distribución experimental que se empleó para el desarrollo de este ensayo fue de bloques completos al azar (DBCA), en el cual la fuente de bloqueo fue aplicada a dicho panel. Según el número de tratamientos (formulaciones) a evaluarse y el tamaño del panel a utilizarse, tuvo un total de 120 unidades experimentales (muestras de catación), por la cual fueron representadas cada una de las galletas de 15g.

Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Recursos Bibliográfico

Sitio web google académico

Artículos científicos el telégrafo, diario del universo

Libros alimentos

Tesis de alimentos

Recurso institucional.

Universidad Agraria del Ecuador

Laboratorio planta piloto.

Recursos materiales**Materia prima.**

Quinoa (harina)

Camote Amarillo (harina)

Pulpa de Arazá (maduro)

Harina de trigo integral

Insumos

Sal

Agua (purificada)

Levadura

Azúcar

Mantequilla

Huevo

Útiles de laboratorio.

Moldes

Paleta de madera

Recipientes plásticos (bandejas cuadradas)

Cuchillos

Equipos

Hornos (gas)

Balanza digital marca santorius

Bandejas de acero inoxidable

3.2.4.2. Métodos y técnicas

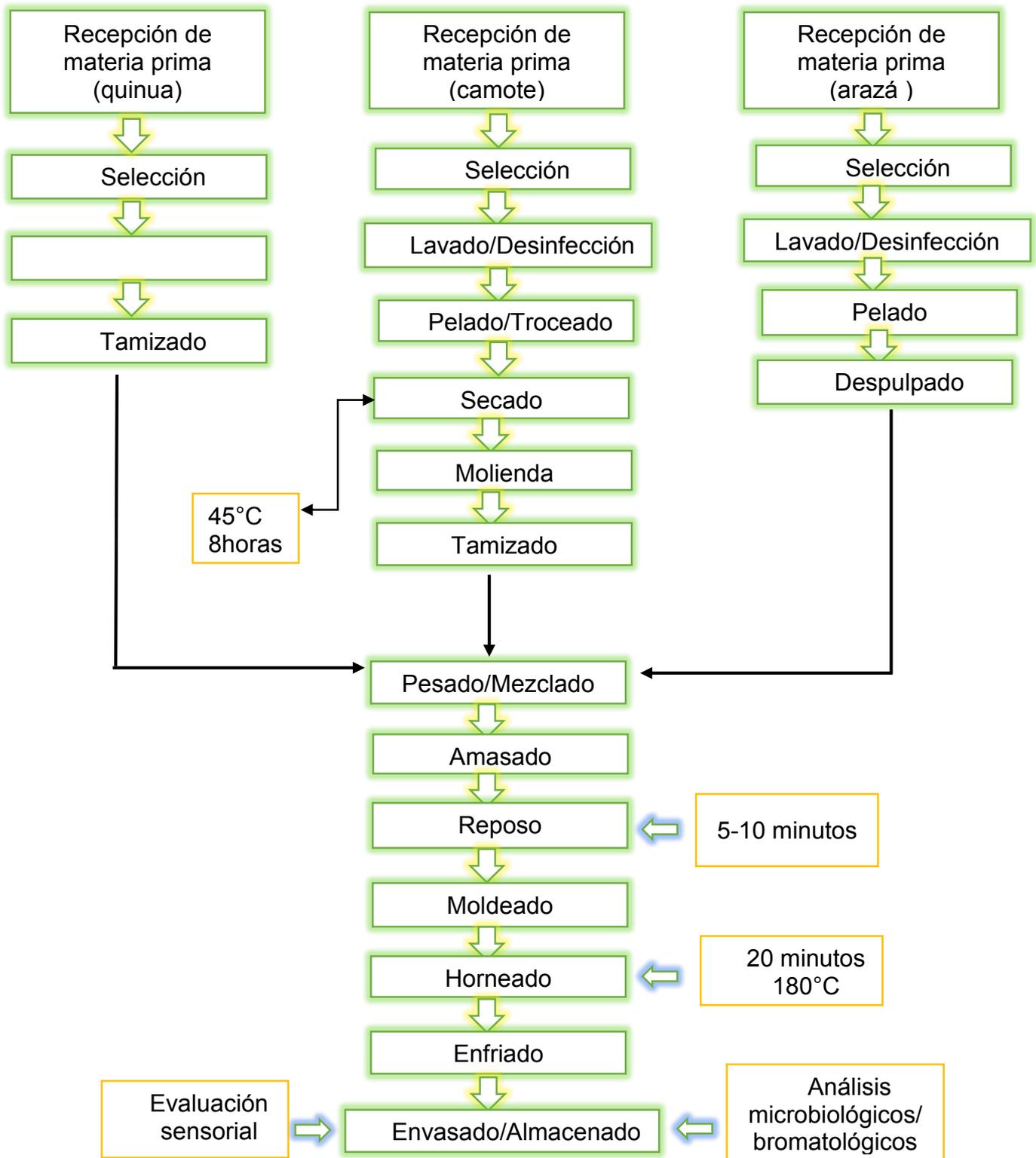


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de galletas integrales
González, 2021

3.2.4.3 Descripción del proceso de elaboración de galletas integrales con quinua, camote y arazá

Elaboración de la harina de quinua.

Recepción de materia prima

Se recibió la materia prima, verificando que se encuentren en óptimas condiciones

Selección

Se seleccionó la quinua, eliminando cualquier materia extraña, tierra, metales, etc. Se aparta el producto que no cumpla con las especificaciones, es decir, que presentes golpes, daños, etc.

Limpieza.

En el caso de la quinua, se colocó en un colador grande, lavamos bien con agua fría, frotando bien con las manos para eliminar la saponina, la cual forma una espuma sobre la superficie e irá desapareciendo con lavados continuos.

Molienda

El proceso de molienda se efectuó en un molino eléctrico para la pulverización del grano, hasta obtener un tamaño de partículas apropiado.

Tamizado

Se utilizó un colador fino, durante el proceso, las partículas pequeñas pasan por orificios del colador y las de mayor tamaño quedaron retenidas, las cuales volvieron al molino hasta obtener una harina homogénea.

3.2.4.4 Elaboración de la harina de camote

Recepción de materia prima

Se recibió la materia prima para elaborar la harina de camote verificando que se encuentren en óptimas condiciones.

Selección

Se seleccionó la materia prima, eliminando cualquier materia extraña como tierra, metales, etc. Fue separado el producto que no cumpla con las especificaciones, es decir, tipo de daño o defectos.

Lavado/ Desinfección

Se realizó el lavado del tubérculo, con abundante agua y se desinfectó con una solución de hipoclorito de sodio al 2 %, para evitar que cualquier suciedad presente afecte la calidad de la harina que se obtuvo en el proceso.

Pelado/ Troceado

Se continuó con el pelado del tubérculo, el mismo que se realizó a mano, con la ayuda de cuchillo de acero inoxidable, el tubérculo ya pelado, se comenzó a trocear en forma de rebanadas de 2 cm de espesor.

Secado

Se sometió el tubérculo al proceso de secado, se llevó a cabo en un secador horizontal de cabina (deshidratador de aire caliente), por 8 horas a temperatura de 45°C, hasta eliminar el mayor contenido de agua al final se recoge en un recipiente grande.

Molienda

El proceso de molienda se efectuó en un molino eléctrico, el cual se utiliza para obtener como producto una harina fina.

Tamizado

Se cernió el producto obtenido de la molienda, con la ayuda de un colador fino, durante el proceso, las partículas pequeñas pasan por orificios del colador y las de mayor tamaño quedaron retenidas.

3.2.4.5 Elaboración de la pulpa de arazá.

Recepción de materia prima.

Esta es la primera etapa del proceso en donde la fruta que llego fue inspeccionada visualmente para verificar su estado.

Selección.

Se seleccionó y se separó la fruta en buen estado de las descompuestas, valiéndose de los sentidos sensoriales: color, olor y textura, además de la ausencia de daños mecánicos y por insectos.

Lavado/ Desinfección.

Se realizó el lavado con agua potable a presión para eliminar cualquier materia extraña que contamine la fruta y para su desinfección se utilizó una solución de hipoclorito al 2%, para reducir la carga microbiana de la superficie del fruto.

Pelado.

El pelado del arazá se realizó manualmente, debido a lo delicada que es la fruta y a su delgada cascara.

Despulpado.

Para este proceso se separó las semillas manualmente de la pulpa, se colocó en bandejas plásticas para su posterior utilización.

3.2.4.6 Elaboración de galletas.**Peso y mezclado**

El pesado de cada ingrediente por separado a utilizar en el proceso, luego se procedió a mezclarlos poco a poco.

Amasado

Luego de mezclar, se procedió amasar en una superficie plana, hasta obtener una masa homogénea.

Reposo

La masa obtenida se colocó en un recipiente cubierto con funda plástica, para evitar la resequedad de la masa, un reposo de 5 a 10 minutos a temperatura ambiente.

Moldeado

Posterior al reposo, se extendió la masa en una superficie plana, para dar forma a las galletas de 15gr, se colocó en unas bandejas engrasadas.

Horneado

Las bandejas con las galletas se llevaron al horno pre- calentado a una temperatura de 180 °C por 20 minutos.

Enfriado

Se sacaron las bandejas de galletas del horno y se dejó enfriar a temperatura ambiente.

Envasado/ Almacenado

Las galletas se envasaron en fundas herméticas (Ziploc), colocando 4 unidades de galletas, de cada uno de los tratamientos a evaluarse en la prueba sensorial, se colocaron, en un lugar fresco y seco, con el fin de garantizar que el producto se conservé adecuadamente.

3.3 Variables a evaluar

3.3.1 Características sensoriales

Las variables sensoriales, tales como color, olor, sabor, crujencia y crocancia fueron valoradas mediante una escala hedónica ajustado a una valoración de 5 puntos que corresponde a:

5 Me gusta mucho

4 Me gusta

3 Me gusta poco

2 No me gusta

1 Me disgusta

El formato a utilizarse se indica en anexos

3.3.2 Análisis Bromatológicos.

Determinación de proteína NTE INEN ISO 20483

Esta norma nacional describe un método para la determinación del contenido de nitrógeno en los cereales, las legumbres y en los productos derivados, de acuerdo con el método de Kjeldahl, y un método para el cálculo del contenido de proteína bruta.

Este método no es capaz de distinguir entre el nitrógeno que forma parte de las proteínas y el nitrógeno que no forma parte las de proteínas. Cuando sea importante determinar el contenido de nitrógeno que no forma parte de las proteínas, puede aplicarse un método específico.

Contenido de nitrógeno cantidad de nitrógeno determinada tras la aplicación del procedimiento descrito en esta norma internacional.

NOTA: Se expresa como fracción en masa de producto seco, en tanto por ciento.

Contenido de proteína bruta cantidad de proteína bruta obtenida en base al contenido de nitrógeno, determinada mediante la aplicación del método descrito en esta norma, y calculada mediante la multiplicación de dicho contenido por un factor adecuado según el tipo de cereal o legumbre.

Procedimiento

La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

Pesar, con aproximación al 0,1 mg de 0,7 g a 2,2 g de la muestra y transferir al matraz Kjeldahl.

Agregar 15 g de la mezcla catalizadora sulfato de cobre, sulfato de potasio (o sulfato de sodio) anhidros y 25 cm³ de ácido sulfúrico concentrado.

Agitar cuidadosamente el matraz y colocarlo en la hornilla del aparato Kjeldahl. Calentar suavemente hasta que no se observe formación de espuma y luego aumentar el calentamiento, rotando el matraz frecuentemente durante la digestión, hasta que el contenido del matraz se presente cristalino e incoloro; continuar el calentamiento durante dos horas y dejar enfriar.

Agregar aproximadamente 200 cm³ de agua destilada, enfriar la mezcla hasta una temperatura inferior a 25°C y añadir trocitos de parafina o granallas de zinc para evitar proyecciones durante la ebullición.

Inclinar el matraz con su contenido y verter cuidadosamente por sus paredes, para que se formen dos capas, 50 cm³ de la solución concentrada de hidróxido de sodio (o mayor cantidad, si fuere necesario, para alcanzar un alto grado de alcalinidad).

Conectar el matraz Kjeldahl al condensador mediante la ampolla de destilación. El extremo de salida del condensador debe sumergirse en 50 cm³ de la solución 0,1 N de ácido sulfúrico contenido en el matraz Erlenmeyer de 500 cm³, a la que se ha agregado unas gotas de la solución alcohólica de rojo de metilo.

Agitar el matraz Kjeldahl hasta mezclar completamente su contenido y calentar.

Destilar hasta que todo el amoníaco haya pasado a la solución acida contenida en el matraz Erlenmeyer, lo que se logra después de destilar por lo menos 150 cm³.

Antes de retirar el matraz Erlenmeyer, lavar con agua destilada el extremo del condensador y titular el exceso de ácido contenido en el matraz Erlenmeyer con la solución 0,1 N de hidróxido de sodio.

- **Determinación de humedad**

La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

Calentar el pesafiltro y tapa durante 30 min en la estufa a $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y pesar.

Pesar, con aproximación al 0,1 mg, 2 g de muestra preparada, transferirla al pesafiltro y distribuirla uniformemente en su fondo.

Calentar el pesafiltro y su contenido durante una hora, en la estufa calentada a $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$, sin la tapa.

Colocar la tapa con el pesafiltro antes de sacarlo y trasladarlo al desecador; tan pronto haya alcanzado la temperatura ambiente, pesar.

Repetir las operaciones de calentamiento, enfriamiento y pesaje, hasta que la diferencia de masa entre los resultados de dos operaciones de pesaje sucesivas no exceda de 0,1 mg.

- **Determinación de pH**

Este parámetro se determinó con el potenciómetro. La medida se realiza tomando una muestra de 25 g. de galleta, la cual es triturada agregando 10 ml de agua destilada y se analizó de forma directa, introduciendo el potenciómetro en la mezcla.

- **Fibra**

Determinación de fibra NTE INEN 1334-2

Fibra cruda. Es el residuo insoluble obtenido después del tratamiento de la muestra de harina de origen vegetal y determinada mediante procedimientos normalizados.

Digerir la muestra sin grasa con solución de ácido sulfúrico, lavar y nuevamente digerir con solución de hidróxido de sodio, lavar, secar y pesar. Calcinarse hasta destrucción de la materia orgánica. La pérdida de peso después de la calcinación es el contenido de fibra cruda en la muestra

Procedimiento

La determinación debe realizarse deshidratación por calor sobre la misma muestra preparada.

Pesar, con aproximación al 0,1 mg, 3 g de muestra y transferir a un dedal de porosidad adecuada, tapar con algodón, colocar en la estufa calentada a $130 \pm 2^\circ\text{C}$, por el tiempo de una hora.

Colocar en el aparato Soxhlet y llevar a cabo la extracción de la grasa, con una cantidad suficiente de éter anhidro; el tiempo de extracción será de cuatro horas, si la velocidad de condensación es de cinco a seis gotas por segundo, o por un tiempo de 16 h, si dicha velocidad es de dos a tres gotas por segundo.

Sacar el dedal con la muestra sin grasa, dejar en el medio ambiente para que se evapore el solvente, colocarlo en la estufa y llevar a una temperatura de 100°C , por el tiempo de dos horas. Transferir al desecador y dejar enfriar a la temperatura ambiente.

Colocar el crisol Gooch y su contenido en la estufa calentada a $130 \pm 2^\circ\text{C}$ por el tiempo de dos horas, transferir al desecador, dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar.

Colocar el crisol con la muestra seca en la mufla e incinerar a una temperatura de 500 ± 50 °C, por el tiempo de 30 min; enfriar en desecador y pesar.

Realizar un solo ensayo en blanco con todos los reactivos, sin la muestra y siguiendo el mismo procedimiento descrito a partir de para cada determinación o serie de determinaciones

- **Grasa**

- **Determinación de grasa NTE INEN-ISO 8262-3:201**

Una porción de muestra es digerida por ebullición con ácido clorhídrico diluido. El digesto caliente se filtra a través de un papel de filtro humedecido para retener sustancias grasas, entonces la grasa se extrae del papel secado filtro utilizando n-Hexano o éter de petróleo. Se elimina el disolvente por destilación o evaporación, y las sustancias extraídas y se pesa. (Esto se conoce generalmente como el principio Weibull-Berntrop)

Utilice únicamente reactivos de grado analítico reconocido que no dejan residuo apreciable cuando la determinación es llevada a cabo por el método especificado. Use agua destilada o desionizada o agua de pureza al menos equivalente.

Ácido clorhídrico diluido, que contiene aproximadamente 20 % (fracción de masa) de HCl, aproximadamente 1,10 g/ml. Diluir 100 ml de ácido clorhídrico concentrado (= 1,18 g/ml) con 100 ml de agua y mezclar.

Extracción por Solventes, libre de agua: n-Hexano o éter de petróleo que tiene cualquier intervalo de ebullición entre 30 °C y 60 °C.

- **Determinación de cenizas**

Los análisis químicos de cenizas se enviaron a un laboratorio certificado de acuerdo al método de determinación norma de determinación de cenizas INEN 0527 de harinas vegetales.

3.3.3 Tiempo de vida útil

El análisis de vida útil se realizará en un tiempo estimado de 0, 10, 20 y 30 días al tratamiento de mayor aceptación, los parámetros a medir son mohos, levaduras y coliformes totales.

- **Procedimiento para mohos y levaduras (NTE INEN 1529-10:2013)**

Debido a la rápida sedimentación de las esporas en la pipeta, mantener la pipeta en una posición horizontal (no vertical) posicionarse cuando se llena con el volumen apropiado de la suspensión inicial y diluciones. Agitar la suspensión inicial y diluciones con el fin de evitar la sedimentación de microorganismo que contienen partículas.

Inoculación e incubación. Sobre una placa de agar previamente fundido, utilizando una pipeta estéril, transferir 0,1 ml de la muestra si es líquido, o 0,1 ml de la suspensión inicial en el caso de otros productos. Sobre una segunda placa de agar, utilizando una pipeta estéril fresco, transferir 0,1 ml de la dilución decimal primera (10⁻¹) dilución (producto líquido), o 0,1 ml de la dilución 10⁻² (otros productos). Para facilitar el recuento de bajas poblaciones de levaduras y mohos, los volúmenes pueden llegar hasta 0,3 ml de una dilución 10⁻¹ de muestra, o de la muestra de prueba, si es líquido, puede ser extendido en tres placas. Repetir estas operaciones con diluciones posteriores, utilizando una pipeta estéril nueva para cada dilución decimal. Si se sospecha un rápido crecimiento de mohos se sospecha, extender el líquido sobre la superficie de la placa de agar con un esparcidor estéril hasta que el líquido se encuentre completamente absorbido en el medio.

También se inoculan las placas por el método de vertido, pero en este caso la equivalencia de los resultados será validados en comparación con la inoculación

en superficie, además la discriminación y la diferenciación de los mohos y levaduras no son admisibles. El método de difusión en la superficie puede dar mayor enumeración. La técnica de propagación de placa facilita la máxima exposición de las células al oxígeno atmosférico y evita cualquier riesgo de inactivación térmica de los propágulos fúngicos. Los resultados pueden depender del tipo de hongos.

Incubar las placas preparadas aeróbicamente, con las tapas superiores en posición vertical en la incubadora a $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 5 días. Si es necesario, deje las placas de agar de pie con luz natural difusa durante 1 día a 2 días. Se recomienda incubar las placas en una bolsa de plástico abierta con el fin de no contaminar la incubadora en el caso de la difusión de los mohos de los platos.

- **Método de detección de coliformes**

Agregar 1 mL de suspensión inicial a 9 mL de caldo lauril sulfato (medio de enriquecimiento selectivo) de concentración simple o 10 mL de suspensión inicial a 10 mL de caldo lauril sulfato de concentración doble.

Incubar los tubos a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 h, si no se observa opacidad ni producción de gas incubar hasta $48\text{ h} \pm 2\text{ h}$.

Los tubos que presentaron opacidad o presencia de gas se deben subcultivar, inoculando con un asa de muestreo a un tubo que contiene Caldo EC (medio líquido selectivo) e incubarlos en el baño de agua (4.3.3) o en la incubadora (4.3.2) a 44°C por $24\text{ h} \pm 2\text{ h}$. Si no se observa la presencia de gas extender la incubación hasta $48\text{ h} \pm 2\text{ h}$.

3.3.3 Análisis estadístico

La información obtenida respecto a los datos que se generaron en la evaluación sensorial se sometió a un análisis de varianza (ANOVA) con el fin de establecer diferencias significativas entre tratamientos. Asimismo, como prueba de

comparación de medias, se utilizó el test de Tukey. Estos análisis se realizaron al 5 % de probabilidad de error tipo 1 ($P < 0,05$). Para estos análisis se utilizó el software Infostat. El modelo de análisis de varianza, aplicado según el diseño experimental propuesto, se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Modelo de análisis de varianza aplicado en la evaluación sensorial

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|----------------------------|---------------------------|
| Total | 119 |
| Tratamientos | 3 |
| Repeticiones | 29 |
| Error experimental | 87 |

González, 2021

4. Resultados

4.1 Determinar el tratamiento de mayor aceptación mediante análisis organoléptico de las galletas integrales.

Tabla 5. Resultados de análisis sensorial

| No | Tratamientos | Color | Olor | Sabor | Crujencia | Crocancia |
|----------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| T ₁ | Harina integral 60%+ quinua 20%+ camote 10%+ arazá 10% | 3.70a | 3.27bc | 3.23b | 2.93b | 2.80b |
| T ₂ | Harina integral 70%+ quinua 5%+ camote 20%+ arazá 5% | 3.93a | 3.87a | 4.07a | 4.13a | 4.10 a |
| T ₃ | Harina integral 80%+ quinua 5%+ camote 5% + arazá 10% | 3.73a | 3.70ab | 3.60ab | 3.23 b | 3.23 b |
| T ₄ | Testigo | 3.37a | 3.10c | 3.37b | 3.17b | 3.13b |
| | CV (%) | 25.96 | 21.52 | 23.17 | 27.30 | 28.06 |

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

González, 2021

De acuerdo a los datos obtenidos en el análisis de la evaluación sensorial (Tabla 5) se pudo evidenciar diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, siendo el de mayor aceptación el tratamiento 2, elaborado con harina integral 70%, harina de quinua 5%, harina de camote 20% y pulpa de arazá 5%, el cual obtuvo mayor puntaje en cada uno de los atributos evaluados: color, olor, sabor, crujencia y crocancia.

En la evaluación del atributo color el T2 obtuvo el mayor promedio sin diferir estadísticamente de los demás tratamientos, demostrando que los porcentajes de los ingredientes empleados en las distintas formulaciones no afectó al color del producto final, debido a que todos tenían harina integral en mayor porcentaje.

El tratamiento de mayor aceptación en la valoración del olor, lo obtuvo el T2 con promedio de 3,87; seguido del tratamiento T3 (80% de harina integral, 5% de harina de quinua, 5% de harina de camote y 10% de pulpa de arazá) con 3,70; los cuales no mostraron diferencia significativa entre sí, atributo que fue calificado por poseer mayor porcentaje de camote. El testigo obtuvo la menor calificación por parte del jurado calificador (3,10) y se diferenció significativamente del resto de tratamientos.

En el atributo sabor, el T2 presentó el mayor promedio con 4,07; en igualdad estadística del T3 (3,60) presentaron una similitud comparadas al T1 y T4 con promedio inferiores 3,23 y 3,37 respectivamente. Debido al porcentaje de quinua (5%), en el T2 y T3 que influyo en el mejor sabor.

En la evaluación de crujencia el tratamiento mejor evaluado fue T2, el cual difiere del resto de tratamientos con una media de 4,13. Así mismo, en la crocancia, el tratamiento de mayor aceptación fue T2 con una media de 4,10 estadísticamente mayor que el resto de tratamiento, los cuales no difirieron significativamente del testigo.

4.2 Análisis del contenido nutricional (proteína, fibra, grasa, humedad cenizas y pH) al tratamiento mejor evaluado.

De acuerdo al análisis de contenido nutricional realizados al tratamiento de mejor aceptación sensorial (T2), cuya formulación fue harina integral 70%, harina de quinua 5%, harina de camote 20% y pulpa de arazá 5%, se obtuvieron los siguientes porcentajes: proteína 9,34%; lípidos 10,35%; humedad 7,65%; ceniza 2,25%; fibra 1,01 % y pH 6,34; dichos valores se muestran en la tabla 6 y cumplen con las especificaciones de la norma legal vigente, NTE INEN 2 085:2005, la cual establece los requisitos para galletas. Esta norma menciona que el rango de pH es de mínimo

5,5 y máximo de 9,5; además la galleta debe tener un porcentaje mínimo de 3,0% proteína y 10% máximo de humedad.

Tabla 6. Análisis Nutricional.

| Tratamiento | Parámetros | Método | Resultados | Unidades |
|--|------------|------------------------------------|------------|----------|
| Tratamiento 2: harina integral 70%, harina de quinua 5%, harina de camote 20% y pulpa de arazá 5% | Proteína | AOAC 984.13 (Volumetría) | 9.34 | % |
| | Lípidos | Folch Modificado (Gravimétrico) | 10.35 | % |
| | Humedad | AOAC 930.15 (Gravimétrico) | 7.65 | % |
| | Cenizas | INEN 2171-2013 (Gravimétrico) | 2.25 | % |
| | Fibra | AOAC 978.1 (Gravimétrico) | 1.01 | % |
| | pH | Potenciómetro (Electrometría) | 6.34 | - |

González, 2021

4.3 Vida útil al mejor tratamiento mediante un análisis microbiológico a los 0, 7 y 15 días.

Se determinó la carga microbiana inicial del tratamiento de mayor aceptación sensorial, y luego fue analizado a los 0, 7 y 15 días de conservación (tabla 7). Los parámetros estudiados fueron: coliformes totales, hongos y levaduras, evidenciando una carga inicial de <10 ufc/g. Los requisitos microbiológicos según la norma NTE INEN 2 085:2005, el máximo permisible es de $1,0 \times 10^4$ de recuento en placa y $2,0 \times 10^2$ para mohos y levaduras. Durante los días de almacenamiento, el conteo de bacterias coliformes, hongos y levaduras se mantuvieron ausentes, por lo cual se afirma que el tiempo de vida útil del producto es de al menos 15 días, almacenado en fundas de polietileno con cierre hermético marca ziploc a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco.

Tabla 7. Vida Útil

| Parámetros | Método | 0 días | 7 días | 15 días | Unidades |
|--------------------|---|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| Hongos y Levaduras | NEN 1529-10 1998 (Recuento en placa) | <10 | <10 | <10 | UFC/g |
| Coliformes totales | BAM-FDA CAP.#4 2002 (Recuento en placa) | <10 | <10 | <10 | UFC/g |

González, 2021

5. Discusión

El tratamiento de mayor aceptación sensorial fue el tratamiento 2, elaborado con harina integral 70%, harina de quinua 5%, harina de camote 20% y pulpa de arazá 5%, en cada uno de los atributos evaluado color (3.93), olor (3.87), sabor (4.07), crujencia (4.13) y crocancia (4.10) lo cual equivale al valor más alto "Me Gusta" en base de la escala hedónica aplicada. En este contexto García (2019) elaboró galletas a base de harina de trigo integral y frijol, donde se observó una tendencia similar en todos los atributos evaluados, se tuvo la mayor preferencia por el tratamiento control (100% harina integral) seguido el tratamiento uno (25% harina de frijol: 75% harina de trigo integral), a diferencia de esta investigación el tratamiento testigo mostró menor aceptabilidad que las formulaciones que presentaron menor contenido de harina integral en su formulación. Por su parte Cabezas (2011), determinó el valor nutritivo de las galletas elaboradas con quinua y guayaba deshidratada frente a una galleta testigo, en la evaluación sensorial, en la que participaron niños en la degustación les agradó la galleta, presentando porcentajes superiores en el sabor (35%), color (35%), y textura (35%), a relación a las otras formulaciones, se pudo dar cuenta que la harina de quinua y la guayaba deshidratada son un complemento ideal para enriquecer galletas. Este criterio coincide con lo hallado en esta investigación, ya que la pulpa de arazá y la harina de camote deshidratada permiten aportar positivamente a los atributos sensoriales de la galleta, ya sea por el contenido de glúcidos compuestos carotenoides presentes.

En el análisis bromatológico realizado al tratamiento de mayor aceptación sensorial se obtuvo un porcentaje de proteína del 9,34%, el cual es menor al presentado por Alborta (2018), quien elaboró galletas dulces y de agua

sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harina de quinua y de esta manera incrementar el valor nutricional a dicho producto, al cual se analizó el contenido proteico en galletas variando proporciones de harina de quinua y extracto de quinua, presentaron valores más altos de proteína 10,35 %, 10,81 %, 12,88 % y 12,72% respectivamente con proporciones de harina de quinua agregada de 17%, 23 % y 28 %, como se puede apreciar el valor de harina de quinua empleado es muy superior al de esta investigación (5%), sin embargo, presenta un valor muy por encima de los requisitos establecidos en la normativa legal vigente NTE INEN 2085:2005, la cual establece que la galleta debe tener un porcentaje mínimo de 3,0% proteína. Por otra parte, Cabezas (2011) en su galleta elaborada con el 25% de quinua y 15% de guayaba deshidratada que fue la de mayor aceptabilidad, ya que presentó 10,83% de proteína. Así mismo, Ocampo (2015) realizó galletas integrales enriquecidas con harina de quinua, pasta de chocho y edulcorada con panela granulada presentó un porcentaje de proteína del 12%.

El contenido de lípido en la galleta con harina integral, de camote, quinua y pulpa de arazá fue de 10,35%; este porcentaje es mayor al presentado por Ocampo (2015), quien reportó 5,5% de grasa, sin embargo, García (2019) en galletas a base de harina de trigo integral y frijol reportó 8% de lípidos, dicho autor menciona que el valor es menor que el reportado en distintas fuentes, ya que una galleta contiene un aproximado de 25% de grasa de acuerdo con la base de datos de la FDA, mientras que el INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá) reporta también galletas con 18% de grasa en su tabla de composición de alimentos para galletas de mantequilla.

La humedad de la galleta con harina de quinua, camote y pulpa de arazá fue de 7,65% cumpliendo con el requisito establecido en la NTE INEN 2 085:2005, el cual

es de 10% máximo de humedad, sin embargo, el valor hallado es alto en referencia al encontrado en otros estudios. En la investigación realizada Arroyo (2014), se evaluó una galleta de dulce integral a base de trigo y salvado de quinua, evidenciando valores de humedad de 4,92%; mientras que Ocampo (2015) en las galletas integrales enriquecidas con harina de quinua, pasta de chocho y edulcorada con panela granulada presentó 1,5% de humedad. Este parámetro está relacionado también al porcentaje de humedad que presentan las harinas como materia prima, en este caso incluyendo la pulpa de arazá y se manifiesta en los atributos sensoriales relacionados con la textura del producto.

La fibra hallada en la galleta estudiada fue de 1,01%, este valor es muy inferior al presentado por Erazo y Terán (2011), quienes elaboraron una galleta con aporte de fibra y proteína, reportando 17,74% de fibra. Según lo mencionado por García (2019) se considera un alimento excelente fuente de fibra cuando este contiene más de 6 g de fibra por 100 g de producto. Este porcentaje elevado de fibra se debe al aporte de las materias primas con las que se elaboró el producto: trigo, chocho, quinua y panela.

El contenido de cenizas encontrado en esta investigación fue de 2,25%, sin embargo, Arroyo (2014) encontró porcentajes de cenizas ligeramente menores en su galleta (2,0%). Así mismo, Ocampo (2015) reportó 4% de ceniza en su galleta. Harris y Marshall (2017) mencionan que las cenizas hacen referencia a los residuos inorgánicos que quedan luego de la combustión de la materia orgánica en la comida. El contenido de cenizas representa el contenido total de minerales en el alimento, dado que ciertos alimentos son poseen valores altos en algunos minerales nutricionales es importante conocer el valor que representa este componente.

La norma legal establece que el rango de pH es de mínimo 5,5 y máximo de 9,5; el valor reportado en la presente investigación fue de 6,34; similar al reportado por Cabezas (2011) quien obtuvo un pH de 6,25 en su galleta con quinua y guayaba.

Los requisitos microbiológicos según la norma NTE INEN 2 085:2005, el máximo permisible es de $1,0 \times 10^4$ UFC/g de recuento en placa y $2,0 \times 10^2$ UFC/g para mohos y levaduras. Durante los días de almacenamiento, el conteo de bacterias coliformes, hongos y levaduras se mantuvieron ausentes, por lo cual se afirma que el tiempo de vida útil del producto es más de 15 días, conservado a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco.

6. Conclusiones

De acuerdo a los datos obtenidos en el análisis de la evaluación sensorial se evidenció diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, siendo el de mayor aceptación el tratamiento 2, elaborado con harina integral 70%, harina de quinua 5%, harina de camote 20% y pulpa de arazá 5%, el cual obtuvo mayor puntaje en cada uno de los atributos evaluados: color (3,93), olor (3,87), sabor (4,07), crujencia (4,13) y crocancia (4,10).

El aporte de harina de quinua, harina de camote y pulpa de arazá mejoraron las características organolépticas frente al testigo, aportando crujibilidad, dureza, dulzura y sabor.

El análisis del contenido nutricional realizado al tratamiento de mayor aceptación (T2), obtuvo los siguientes porcentajes: proteína 9,34%; lípidos 10,35%; humedad 7,65%; ceniza 2,25%; fibra 1,01% y pH 6,34; dichos valores cumplen con las especificaciones de la norma legal vigente, NTE INEN 2085:2005, la cual establece los requisitos para galletas y siendo el rango de pH es de mínimo 5,5 y máximo de 9,5; además la galleta debe tener un porcentaje mínimo de 3,0% proteína y 10% máximo de humedad.

Los análisis microbiológicos evidenciaron un conteo de bacterias coliformes, hongos y levaduras de <math><10\text{ UFC/g}</math> (ausencia) durante su análisis inicial y a los 0, 7 y 15 días de almacenamiento, cumpliendo los requisitos microbiológicos de la norma NTE INEN 2 085:2005, la cual establece un máximo permisible es de $1,0 \times 10^4$ de recuento en placa y $2,0 \times 10^2$ para mohos y levaduras, por lo cual se afirma que el tiempo de vida útil del producto es de 15 días.

7. Recomendaciones

Antes de hornear la galleta se debe realizar el precalentamiento del horno a una temperatura de 180 °C, para que la cocción sea mucho más rápida y pareja.

Proponer el uso de harinas no tradicionales que permitan reducir la importación de harina de trigo y a su vez otorgar mayor aporte nutricional en este tipo de alimentos.

Promover el consumo de este tipo de alimentos en personas celíacos y diabéticos con el fin de brindarles alimentos que mejoren su calidad de vida.

Incluir materias primas que aporten mayor contenido de fibra con el fin de seguir aportando contenido nutricional y mejorar la textura de las galletas.

En vista del aporte de las materias primas empleadas, se recomienda estudiar el contenido de compuestos fenólicos en el producto final.

Analizar el aporte de minerales en la galleta integral con harina de quinua, camote y pulpa de arazá.

Se recomienda utilizar envases herméticos, preferiblemente al vacío, con el fin de alargar la vida útil del producto y mantener por mayor tiempo sus atributos sensoriales.

Emplear temperaturas que no superen los 65 °C durante los procesos de deshidratación, para evitar que se volatilicen los compuestos que puedan brindar aporte nutricional al producto final.

Indagar el uso de pulpas de otras frutas que puedan mejorar las características sensoriales de la galleta.

Emplear harinas de quinua y camote como sustituto parcial de la harina de trigo en la elaboración de distintos productos como pastas, pan, masa de pizza, con el

fin de promover la reducción de la importación de harina de trigo y el empleo de harinas no tradicionales de productos endémicos.

8. Bibliografía

- Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. (2010). Estrategia contra el sobre peso y la obesidad.
- Alburberque, J. (2016). Exportación de pulpa de arazá a miami – estados en aporte al cambio de la matriz productiva periodo 2015. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Ecuador
- Amos, G. (06 de 02 de 2016). Bicarbonato de sodio. Obtenido de <https://es.slideshare.net/LiranzoAmos/bicarbonato-de-sodio-57944922>
- Alborta, R. N. y Taboada, J. M. (2019). “Efecto del proceso de extrusión en la calidad proteica de un snack, utilizando quinua (*Chenopodium quinoa*) y harina de habas (*Vicia Faba*)”. Obtenido de <http://200.37.61.90/bitstream/handle/UNS/3454/49605.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arce, Z. G., y Granja, V. L. (19 de 03 de 2019). 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 octubre del 2018 a febrero del 2019. Obtenido de [file:///C:/Users/Elizabeth/Downloads/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-326%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Elizabeth/Downloads/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-326%20(1).pdf)
- Arevalo, C. y Catucuamba, H. (2007). MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS GALLETAS DE HARINA DE TRIGO MEDIANTE LA ADICIÓN DE HARINA DE HABA (*Vicia faba* L.) Y DE PANELA COMO EDULCORANTE.”. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/440/1/03%20AGI%20211%20TESIS.pdf>

Arias, J. (2014). que es el camote? Obtenido de <https://restaurantepiscomar.com/que-es-el-camote/>

Arroyo Saez, M. I., y Barrientos Cruz, A. N. (2014). Elaboración y evaluación de las características organolépticas de galletas dulces integrales enriquecida a base de trigo (*Triticum vulgare*) y salvado de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) variedad blanca Junín. Universidad Nacional del Centro del Perú

Arroyo, M. I. y Barrientos, A. N. (2014). Elaboracion y evaluacion de caracterisiticas organolepticas de galletas dulces integrales enriquecida a base de trigo (*Triticum vulgare*) y salvado de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) variedad blanca Junin. Obtenido de http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCPC/3061/Arroyo%20Saez-Barrientos%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2vZ6PAsc7I-d1txOdZ0-UnVSb4HG_4x2BxMIWVMrklvFmEafC0tUTIRgk

Bravo, JL. 2012. “El 80% del consumo de galletas se realiza fuera del hogar”. Lima, Perú.

Cabezas Gagñay, A. L. (2011). Elaboración y Evaluación Nutricional de Galletas con Quinua y Guayaba Deshidratada (Bachelor's thesis). Escuela Politécnica del Chimborazo.

Candela. (2010). Alimentos del futuro. Obtenido de <http://funcionalimento.blogspot.com/2010/11/consideracion.html>

Capurro Lévano, J. M., y Huerta Lauya, D. G. (2016). Elaboración de galletas fortificadas con sustitución parcial de harina de trigo por harina de kiwicha (*Amaranthus caudatus*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y maíz (*Zea mays*). Universidad Nacional del Santa. Perú

Castilla, E. N. (2017). Galletas, cada vez más saludables. Obtenido de <http://www.ienva.org/web/index.php/es/nutrition-news/988-galletas-cada-vez-mas-saludables>

Celarie, A. C. (2016). Evaluación de Harina y puré de camote (*Ipomoea batatas*) como. Obtenido de <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/ALI/0002507-ADTESCE.pdf>

CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN (CNP). (2017). Obtenido de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador>

Cotua, A. (2018). ¿Qué son los Azúcares en la panadería y pastelería? Obtenido de <https://steemit.com/spanish/@albertocotua/que-son-los-azucares-en-la-panaderia-y-pasteleria>

De Luis, D. (2017). Galletas, cada vez más saludables. Disponible en: <http://www.ienva.org/web/index.php/es/nutrition-news/988-galletas-cada-vez-mas-saludables>

Deik, E. (2017). Galletas Integrales Multigranos Saladas. Obtenido de <https://www.emiliodaik.cl/receta/galletas-integrales-multigranos-saladas>

Diariovasco. (2016). La sal en la repostería potencia sabores y texturas y actúa como conservante. Obtenido de <http://guiagastronomika.diariovasco.com/noticias/sal-tambien-reposteria-201603291129.php?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com.ec%2F>

El Universo (2012). Una alianza pública y privada para industrializar y exportar camote. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/2012/01/14/1/1416/alianza-publica-privada->

industrializar-exportar-

camote.html#:~:text=%E2%80%9CEI%20consumo%20per%20c%C3%A1p
ita%20en,est%C3%A1n%20sembradas%20con%20este%20tub%C3%A9r
culo.

Erazo Sandoval, J. E., y Terán Zumarraga, L. S. (2011). Elaboración de Galletas Integrales enriquecidas con Quinoa (*Chenopodium quinoa* L.) y Chocho (*Lupinus mutabilis* sweet) edulcoradas con Panela (Bachelor's thesis) Universidad Técnica del Norte.

Escalante, J. (2019). Quinoa: propiedades, beneficios y valor nutricional. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20190102/453829098310/quinoa-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>

Gamarra, L. (2013). Araza. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/148819693/ARAZA>

García, E. (2019). Elaboración de galletas a base de harina de trigo integral y frijol Honduras nutritivo. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.

Gavilanes, P., Zambrano, A., Romero, C., & Moro, A. (2018). Evaluación de una bebida láctea fermentada novel a base de lactosuero y harina de camote. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6544945>

Gavilanez, J. S. (2017). "GALLETAS CON BASE EN CONCENTRACIONES DE HARINA DE CAMOTE. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2288/1/T-UTEQ-0050.pdf>

Gottau, G. (2017). Grano entero, inflada, en harina... Todas las versiones que puedes encontrar de la quinoa a tu alcance. Obtenido de

<https://www.vitonica.com/alimentos/grano-entero-inflada-en-harina-todas-las-versiones-que-puedes-encontrar-de-la-quinoa-a-tu-alcance>

Grose, R. (2019). Todo sobre camote. Obtenido de

[https://www.aboutespanol.com/todo-sobre-el-camote-](https://www.aboutespanol.com/todo-sobre-el-camote-806007#:~:text=Existen%20cientos%20de%20variedades%20del,%2C%20)

[806007#:~:text=Existen%20cientos%20de%20variedades%20del,%2C%20amarilla%2C%20anaranjada%20o%20morada.](https://www.aboutespanol.com/todo-sobre-el-camote-806007#:~:text=Existen%20cientos%20de%20variedades%20del,%2C%20amarilla%2C%20anaranjada%20o%20morada.)

Herrera, V. (2011). Influencia de las harinas de trigo, platano y haba en la elaboracion de galletas integrales. Obtenido de

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/756/2/03%20AGI%20280%20ART%c3%8dCULO%20CIENT%c3%8dFICO.pdf>

Hora, L. (2011). Siembra de camote mejora. Obtenido de

<https://lahora.com.ec/noticia/1101253347/siembra-de-camote-mejora->

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2009). Perú: Consumo per cápita de los principales alimentos 2008-2009. Lima

INEN. (2005). INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. 3-4-5.

INIAP. (2011). El Arazá, un frutal alternativo para la Amazonía Ecuatoriana.

Obtenido de <https://elproductor.com.ec/el-araza-un-frutal-alternativo-para-la-amazonia-ecuatoriana/>

Integrales de Oro. (2018). Quinoa Fit. Obtenido de <http://quinoafitsnacks.com/info-quinoafit/>

Joussè, F (2008). Modeling to improve the efficiency of product and process development Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.

7(1): 175–181.

- Llerena Oñate, K. (2012). Utilización de harina de trigo y quinua para la elaboración de galletas, para los niños del parvulario de la ESPOCH (Bachelor's thesis). Escuela Politécnica del Chimborazo.
- Llerena, K. (2010). Utilizacion de harina de trigo y quinua para la elaboracion de galletas, para los niños de parvulario de la e.s.p.o.ch. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1685/1/84T00052.pdf>
- Martínez, D. (2015). La levadura; tipo y funciones. Obtenido de <https://www.elmonstruodelasgalletas.com/2015/12/07/la-levadura-tipos-y-funciones/>
- Martínez, L. (2017). Alimentos integrales. Obtenido de https://www.efesalud.com/alimentos-integrales-dieta?fbclid=IwAR3uw3DIm2UUXF9QdRM_FL5cLOjsRGGvRxIO3dcDYIcCsykqsEI89nMV1Co
- Sarango (2014). Caracterización de los efectos de malnutrición y desnutrición a nivel nacional en grupos infantiles vulnerables y asociación de dietas adecuadas mediante modelos de optimización multiperiodo estacionales. Universidad de las Fuerzas Armadas de Quito.
- Solórzano Cedeño, P. M. y Villamil Williams, J. M. (2018). Mejorar la calidad de vida del pequeño productor del arazá de la Amazonía Ecuatoriana (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).
- Ocampo Ventura, J. (2015). "Elaboración de galletas integrales enriquecidas con quinua (*chenopodium quinoa* L.) y pasta de chocho (*lupinus mutabilis* sweet) edulcoradas con panela. Universidad Nacional de San Martín.
- Ortiz, M. (2013). Perú sólo produce 1 100 kilos de quinua por hectárea pese a demanda insatisfecha. El Comercio. Sección Economía. Disponible en:

<http://elcomercio.pe/economia/1530236/noticia-peru-solo-produce100-kilosquinua-hectarea-pese-demanda-insatisfecha>

Productor, E. (2015). Producción de Quinoa en Ecuador. Obtenido de <https://elproductor.com.ec/la-quinuaquinoa/>

Productor. (2015). Ecuador: vigile la humedad al cultivar el camote. Obtenido de <https://elproductor.com/ecuador-vigile-la-humedad-al-cultivar-el-camote/#:~:text=El%20cultivo%20de%20camote%20en,Guayas%2C%20d onde%20existen%20variedades%20de>

Ramos, S., y Gerardo, M. (2015). “ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ALFAJORES ENRIQUECIDOS CON HARINA DE CAMOTE (*Ipomea Batata Lam*) Y SOYA (*Glicine Max Meir*) CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA MARGARINA POR ACEITE DE AJONJOLI”. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2994>

Revalo, J. (05 de 11 de 2014). NUM.3-2014-ART.5 | PREFACTIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAMOTE. Obtenido de <http://www.utn.edu.ec/ficayaemprende/?p=359>

Rivas, K. J. (2015). “ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE GALLETAS FUNCIONALES A BASE DE HARINA DE HABA (*Vicia faba L.*) ENRIQUECIDAS CON EXTRACTO HIDROFÍLICO DE CAMOTE (*Ipomoea batatas L.*)”. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4383/1/56T00548%20U DCTFC.pdf>

Rodriguez, E., & Bastidas, P. (2009). Evaluación del proceso de cocción para obtener un confite duro a partir de pulpa de araza (*eugenia stipitata*). Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/29156>

- Romero, J. (05 de 06 de 2010). Araza. Obtenido de <https://es.slideshare.net/romerojane1345/araza>
- Rubio, X. A. y Tuquerres, L. J. (2012). "INCIDENCIA DE LA HARINA DE CAMOTE (Ipomoea batata L.), COMO SUSTITUTO DE LA HARINA DE TRIGO (Triticum vulgare), EN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS, EDULCORADAS CON ESTEVIA (Stevia rebaudiana) Y PANELA". Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2019/1/03%20EIA%20327%20Tesis.pdf>
- Rubio, X., y Tuquerres, L. (2012). "INCIDENCIA DE LA HARINA DE CAMOTE (Ipomoea batata L.), COMO SUSTITUTO DE LA HARINA DE TRIGO (Triticum vulgare), EN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS, EDULCORADAS CON ESTEVIA (Stevia rebaudiana) Y PANELA". Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2019/1/03%20EIA%20327%20Tesis.pdf>
- Telegrafo, E. (2016). En cinco provincias se unen para motivar el consumo de la quinua. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/en-cinco-provincias-se-unen-para-motivar-el-consumo-de-la-quinua>
- Ticpymes (2018). Obtenido de <http://www.ticpymes.es/autonomos/noticias/1103982025204/pasa-industriaagroalimentaria.1.html>
- Torres, B. (2016). El camote. Obtenido de <http://upsjbelcamote.blogspot.com/2016/10/taxonomia.html>
- Travella, I. (2020). Harina de quinua. Obtenido de <https://www.monederosmart.com/harina-de-quinua/>

- Trujillo, J. (2010). Que es la margarina. Obtenido de <https://www.directoalpaladar.com/cultura-gastronomica/que-es-la-margarina>
- Vega, M. (2017). TIPOS DE GALLETAS. Obtenido de <https://foodandtravel.mx/tipos-de-galletas/>
- VELASQUEZ, L. (2014). Optimización por diseño de mezclas de la aceptabilidad de una galleta. Obtenido de <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/695/719?fbclid=IwAR01bSEsihIAKU3lq6IFR9zRxJ2wVpxsTqXKvXMTPCF5cQx augibel2ReBA>
- Velásquez, L., Aredo, V., Caipo, Y. y Paredes, E. (2014). Optimización por diseño de mezclas de la aceptabilidad de una galleta enriquecida con quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y cacao (*Theobroma cacao* L.). *Agroindustrial Science*, 4(1), 35-42.
- Yeste, S. (2018). Galletas integrales: ¿por qué son unas galletas saludables? Obtenido de <https://biotrendies.com/galletas-integrales-por-que-son-unas-galletas-saludables.html>

9. Anexos

Tabla 6. Formato para análisis sensorial

|  UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-----------|---------------------|----------------|----|----------|---|---------------|---|-------------|---|-------------|---|
| Adjunto a la presente boleta se le entregará 4 tratamientos los cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación: | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Categoría</th> <th style="width: 50%;">Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Me gusta poco</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>No me gusta</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> <p>INDIQUE CON UNA (X) SEGÚN SU CRITERIO EN LOS ESPACIOS INDICADOS</p> | | Categoría | Valoración Numérica | Me gusta mucho | 5 | Me gusta | 4 | Me gusta poco | 3 | No me gusta | 2 | Me disgusta | 1 |
| Categoría | Valoración Numérica | | | | | | | | | | | | |
| Me gusta mucho | 5 | | | | | | | | | | | | |
| Me gusta | 4 | | | | | | | | | | | | |
| Me gusta poco | 3 | | | | | | | | | | | | |
| No me gusta | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Me disgusta | 1 | | | | | | | | | | | | |
| ATRIBUTOS | V.N. | T1 | T2 | T3 | T4 | | | | | | | | |
| COLOR | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | |
| OLOR | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | |
| SABOR | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | |
| CRUJENCIA | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | |
| CROCANCIA | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | |



Figura 2. Pelado y Troceado de la materia prima.
González, 2021



Figura 3. Deshidratado de la materia prima.
González, 2021



Figura 4. Proceso de molienda.
González, 2021



Figura 5. Mezclado de ingredientes.
González, 2021



Figura 6. Amasado de la harina.
González, 2021



Figura 7. Cortado de la masa.
González, 2021



Figura 8. Horneado de la Galleta.
González, 2021



Figura 9. Enfriado y almacenado del producto final.
González, 2021



Figura 10. Evaluación sensorial.
González, 2021

Tabla 7. Datos del análisis sensorial.

| TRATAMIENTOS | JUECES | COLOR | OLOR | SABOR | CRUJENCIA | CROCANCIA |
|--|--------|-------|------|-------|-----------|-----------|
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 5 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 6 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 8 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 9 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 10 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 11 | 5 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 12 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 13 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 14 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 15 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 16 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 17 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 18 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 19 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 20 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 21 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 22 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 23 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 24 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 25 | 5 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 26 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 27 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 28 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 29 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| T1: Integral60%+Quinua20%+Camote10%+Araza10% | 30 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 7 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 8 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 11 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 12 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 13 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 14 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 15 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 16 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 17 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 19 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 20 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 21 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 22 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 23 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 24 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 25 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 26 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 27 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 28 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 29 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| T2: Integral70%+Quinua5%+Camote20%+Araza5% | 30 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |

| | | | | | | |
|---|----|---|---|---|---|---|
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 6 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 7 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 8 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 9 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 10 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 11 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 12 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 13 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 14 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 15 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 16 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 17 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 18 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 19 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 20 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 21 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 22 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 23 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 24 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 26 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 27 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 28 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 29 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| T3:Integral80%+Quinoa5%+Camote5%+Araza10% | 30 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| T4:Integral100% | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| T4:Integral100% | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| T4:Integral100% | 6 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| T4:Integral100% | 7 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 8 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 9 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| T4:Integral100% | 10 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| T4:Integral100% | 11 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| T4:Integral100% | 12 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 13 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 14 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 |
| T4:Integral100% | 15 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| T4:Integral100% | 16 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| T4:Integral100% | 17 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| T4:Integral100% | 18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T4:Integral100% | 19 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| T4:Integral100% | 20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| T4:Integral100% | 21 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| T4:Integral100% | 22 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| T4:Integral100% | 23 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| T4:Integral100% | 24 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| T4:Integral100% | 25 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| T4:Integral100% | 26 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| T4:Integral100% | 27 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| T4:Integral100% | 28 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| T4:Integral100% | 29 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| T4:Integral100% | 30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Figura 11. Análisis de Varianza**COLOR**

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| COLOR | 120 | 0,28 | 0,01 | 25,96 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|-----|------|------|---------|
| Modelo. | 30,43 | 32 | 0,95 | 1,04 | 0,4285 |
| TRATAMIENTOS | 4,97 | 3 | 1,66 | 1,81 | 0,1511 |
| JUECES | 25,47 | 29 | 0,88 | 0,96 | 0,5322 |
| Error | 79,53 | 87 | 0,91 | | |
| Total | 109,97 | 119 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,64665

Error: 0,9142 gl: 87

| TRATAMIENTOS | Medias | n | E.E. |
|-------------------------------|--------|----|--------|
| T2: Integral70%+Quinoa5%+Ca.. | 3,93 | 30 | 0,17 A |
| T3: Integral80%+Quinoa5%+Ca.. | 3,73 | 30 | 0,17 A |
| T1: Integral60%+Quinoa20%+C.. | 3,70 | 30 | 0,17 A |
| T4: Integral100% | 3,37 | 30 | 0,17 A |

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

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| OLOR | 120 | 0,50 | 0,32 | 21,52 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|-------|-----|------|------|---------|
| Modelo. | 49,10 | 32 | 1,53 | 2,73 | 0,0001 |
| TRATAMIENTOS | 11,63 | 3 | 3,88 | 6,90 | 0,0003 |
| JUECES | 37,47 | 29 | 1,29 | 2,30 | 0,0016 |
| Error | 48,87 | 87 | 0,56 | | |
| Total | 97,97 | 119 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50688

Error: 0,5617 gl: 87

| TRATAMIENTOS | Medias | n | E.E. |
|-------------------------------|--------|----|----------|
| T2: Integral70%+Quinoa5%+Ca.. | 3,87 | 30 | 0,14 A |
| T3: Integral80%+Quinoa5%+Ca.. | 3,70 | 30 | 0,14 A B |
| T1: Integral60%+Quinoa20%+C.. | 3,27 | 30 | 0,14 B C |
| T4: Integral100% | 3,10 | 30 | 0,14 C |

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

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| SABOR | 120 | 0,46 | 0,26 | 23,17 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|-----|------|------|---------|
| Modelo. | 50,03 | 32 | 1,56 | 2,29 | 0,0013 |
| TRATAMIENTOS | 12,07 | 3 | 4,02 | 5,89 | 0,0010 |
| JUECES | 37,97 | 29 | 1,31 | 1,92 | 0,0110 |
| Error | 59,43 | 87 | 0,68 | | |
| Total | 109,47 | 119 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55900

Error: 0,6831 gl: 87

| TRATAMIENTOS | Medias | n | E.E. | |
|-------------------------------|--------|----|------|-----|
| T2: Integral70%+Quinoa5%+Ca.. | 4,07 | 30 | 0,15 | A |
| T3: Integral80%+Quinoa5%+Ca.. | 3,60 | 30 | 0,15 | A B |
| T4: Integral100% | 3,37 | 30 | 0,15 | B |
| T1: Integral60%+Quinoa20%+C.. | 3,23 | 30 | 0,15 | B |

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

CRUJENCIA

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|-----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| CRUJENCIA | 120 | 0,47 | 0,27 | 27,30 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|-----|------|------|---------|
| Modelo. | 64,37 | 32 | 2,01 | 2,38 | 0,0008 |
| TRATAMIENTOS | 25,00 | 3 | 8,33 | 9,86 | <0,0001 |
| JUECES | 39,37 | 29 | 1,36 | 1,61 | 0,0480 |
| Error | 73,50 | 87 | 0,84 | | |
| Total | 137,87 | 119 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62164

Error: 0,8448 gl: 87

| TRATAMIENTOS | Medias | n | E.E. | |
|-------------------------------|--------|----|------|---|
| T2: Integral70%+Quinoa5%+Ca.. | 4,13 | 30 | 0,17 | A |
| T3: Integral80%+Quinoa5%+Ca.. | 3,23 | 30 | 0,17 | B |
| T4: Integral100% | 3,17 | 30 | 0,17 | B |
| T1: Integral60%+Quinoa20%+C.. | 2,93 | 30 | 0,17 | B |

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

CROCANCIA

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|-----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| CROCANCIA | 120 | 0,49 | 0,30 | 28,06 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|-----|------|-------|---------|
| Modelo. | 72,60 | 32 | 2,27 | 2,62 | 0,0002 |
| TRATAMIENTOS | 27,63 | 3 | 9,21 | 10,63 | <0,0001 |
| JUECES | 44,97 | 29 | 1,55 | 1,79 | 0,0204 |
| Error | 75,37 | 87 | 0,87 | | |
| Total | 147,97 | 119 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62948

Error: 0,8663 gl: 87

| TRATAMIENTOS | Medias | n | E.E. | |
|-------------------------------|--------|----|------|---|
| T2: Integral70%+Quinoa5%+Ca.. | 4,10 | 30 | 0,17 | A |
| T3: Integral80%+Quinoa5%+Ca.. | 3,23 | 30 | 0,17 | B |
| T4: Integral100% | 3,13 | 30 | 0,17 | B |
| T1: Integral60%+Quinoa20%+C.. | 2,80 | 30 | 0,17 | B |

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

Análisis Nutricionales.



INFORME DE RESULTADOS IDR 30500-2021

Fecha: 23 de Abril del 2021

| DATOS DEL CLIENTE | | | | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|----------|--------------------------|
| Nombre | GONZALEZ NAULA ELIZABETH STEFANIA | | | | | |
| Dirección | Marcelino Maridueña | | | | | |
| Teléfono | 0939630187 | | | | | |
| Contacto | Srta. Elizabeth Gonzalez | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | |
| Tipo de muestra | Galletas integrales | Cantidad | Aprox. 300 g | | | |
| No. de muestras | 1 (n=2) | Lote | N/A | | | |
| Presentación | Funda plástica | Fecha de recepción | 14 de Abril del 2021 | | | |
| Colecta de muestra | Realizado por Cliente | Fecha de colecta de muestra | N/A | | | |
| CONDICIONES DEL ANALISIS | | | | | | |
| Temperatura (°C) | 26.2 | Humedad (%) | 60.0 | | | |
| Fecha de Inicio de Análisis | 15 de Abril del 2021 | | | | | |
| Fecha de Finalización del análisis | 16 de Abril del 2021 | | | | | |
| RESULTADOS | | | | | | |
| CODIGO CLIENTE | CODIGO UBA | PARAMETROS | METODO | RESULTADOS | Unidades | Límite de Cuantificación |
| Galletas Integrales a Bases de Quinoa, Camote amarillo, arazá | UBA-30500-1 | Proteína | AOAC 984.13 (Volumétrica) | 9.34 | % | - |
| | | Lípidos | Folch Modificado (Gravimétrico) | 10.35 | % | - |
| | | Humedad | AOAC 930.15 (Gravimétrico) | 7.65 | % | - |
| | | Cenizas | INEN 2171-2013 (Gravimétrico) | 2.25 | % | - |
| | | Fibra | AOAC 978.1 (Gravimétrico) | 1.01 | % | - |
| | | pH (29.8°C/10%) | Potenciómetro (Electrometría) | 6.34 | - | - |
| Observaciones | | | | | | |
| 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. | | | | | | |
| 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica | | | | | | |
| 3. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. | | | | | | |
| 4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados. | | | | | | |

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dañín, Cda. La FAF Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: nmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

CERTIFICACIÓN ELECTRÓNICA
 Firmado Digitalmente por: NELSON BOLIVAR MONTROYA VILLAMAR
 Razón Social: EXCELENCIA QUINUA SA EXCELOUMSA
 Cargo: GERENTE GENERAL
 Hora oficial Ecuador: 23/04/2021 18:43

Uba, 2021

Análisis Microbiológico.


INFORME DE RESULTADOS
IDR 30501-2021 (B)

Fecha: 18 de Mayo del 2021

| DATOS DEL CLIENTE | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------|
| Nombre | GONZALEZ NAULA ELIZABETH STEFANIA | | | | | |
| Dirección | Marcelino Maridueña | | | | | |
| Teléfono | 0939630187 | | | | | |
| Contacto | Srta. Elizabeth González | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | |
| Tipo de muestra | Galletas integrales | Cantidad | Aprox. 300 g | | | |
| No. de muestras | 1 (n=2) | Lote | N/A | | | |
| Presentación | Funda plástica | Fecha de recepción | 14 de Abril del 2021 | | | |
| Toma de muestra | Realizado por Cliente | Fecha toma de muestra | N/A | | | |
| CONDICIONES DEL ANALISIS | | | | | | |
| Temperatura (°C) | 19.8 | Humedad (%) | 68.9 | | | |
| Fecha de Inicio de Análisis | | | 15 de Abril del 2021 | | | |
| Fecha de Finalización del análisis | | | 18 de Mayo del 2021 | | | |
| RESULTADOS | | | | | | |
| FICHA DE ESTABILIDAD NATURAL | | | | | | |
| Temperatura= 30 ±5 °C | | | Temperatura= 30 ±5 °C | | | |
| CODIGO UBA-30501-1 | | | | | | |
| CODIGO CLIENTE: Galletas Integrales a base de Quinua Camote Amarillo, Arazá | | | | | | |
| PARAMETROS | METODO | Tiempo Acelerado: 0 días | Tiempo Acelerado: 0 días | Tiempo Acelerado: 7 días | Tiempo Acelerado: 15 días | Unidades |
| Hongos y Levaduras | INEN 1529-10 1998 (Recuento en placa) | <10 | <10 | <10 | <10 | UFC/g |
| Coliformes Totales | BAM-FDA CAP.#4 2002 (Recuento en placa) | <10 | <10 | <10 | <10 | UFC/g |
| Observaciones: | | | | | | |
| 1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. | | | | | | |
| 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. | | | | | | |
| 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica | | | | | | |
| 4. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. | | | | | | |
| 5. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados | | | | | | |

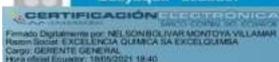
FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dañín, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana).
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: nimontoy@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com



Uba, 2021.