

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



ELABORACIÓN DE PANETÓN EMPLEANDO HARINAS DE
PITUCA (*Colocasia esculenta*) Y ARRACACHA (*Arracacia*
***xanthorrhiza*)**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Autores: **Bach. Carlos Antonio Huamán Silva**
 Bach. Cecilia Filomena Silva Fernández

Asesores: **Dra. María Alina Cueva Ríos**
 Dr. Lenin Quiñones Huatangari

JAÉN – PERÚ, JULIO, 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS PANETÓN - CARLOS HUAMÁN Y C
ECILIA SILVA.pdf**

RECUENTO DE PALABRAS

11249 Words

RECUENTO DE CARACTERES

65012 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

80 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.2MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 7, 2023 2:56 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 7, 2023 2:57 PM GMT-5**● 17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 9 palabras)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2019-SUNEDU/CD

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 20 de julio del año 2023, siendo las 09:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaleán

Secretario: Dr. Juan Dario Ríos Mera

Vocal: Dra. Mariela Núñez Figueroa, para evaluar la Sustentación del Informe Final:

- () Trabajo de Investigación
() Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: "ELABORACIÓN DE PANETÓN EMPLEANDO HARINAS DE PITUCA (*Colocasia esculenta*) Y ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza*)".

presentado por los estudiantes **Carlos Antonio Huamán Silva y Cecilia Filomena Silva Fernández**, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

() Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|--------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (15) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo las 10:10 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Jaén, 20 de julio de 2023

Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaleán
Presidente

Dr. Juan Dario Ríos Mera
Secretario

Dra. Mariela Núñez Figueroa
Vocal

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVOS	8
2.1. Objetivo General	8
2.2. Objetivos Específicos.....	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1. Lugar de ejecución	9
3.2. Preparación del panetón	9
3.2.1. Población	9
3.2.2. Muestra	10
3.2.3. Muestreo	10
3.3. Materiales.....	10
3.3.1. Materia prima	10
3.3.2. Insumos	11
3.3.3. Equipos de laboratorio	11
3.4. Metodología para la obtención de harina de pituca.....	12
3.5. Metodología para la obtención de harina de arracacha	14
3.6. Metodología para la obtención de panetón	16
3.7. Diseño y esquema experimental.....	20
3.7.1. Diseño experimental	20
3.7.2. Esquema experimental	21
3.7.3. Análisis de datos	22
3.7.4. Aceptabilidad	22

3.8.	Análisis del valor fisicoquímico del panetón	23
3.8.1.	<i>Determinación de humedad según NTP 206.011:2018</i>	23
3.8.2.	<i>Determinación de ceniza según AOAC 930.22. Ash of bread</i>	24
3.8.3.	<i>Determinación de acidez según NTP 206.013:1981 (revisada el 2021)</i>	25
IV.	RESULTADOS.....	27
4.1.	Contenido nutricional del panetón elaborado con harina de pituca (<i>Colocasia esculenta</i>) y arracacha (<i>Arracacia xanthorrhiza</i>).....	27
4.2.	Características fisicoquímicas del panetón elaborado con harina de pituca (<i>Colocasia esculenta</i>) y arracacha (<i>Arracacia xanthorrhiza</i>).....	29
4.3.	Aceptabilidad sensorial del panetón elaborado con harina de pituca (<i>Colocasia esculenta</i>) y arracacha (<i>Arracacia xanthorrhiza</i>) mediante una escala hedónica.	29
4.3.1.	<i>Estadística descriptiva</i>	29
4.3.2.	<i>Estadística inferencial</i>	35
V.	DISCUSIÓN.....	38
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
6.1.	Conclusiones	41
6.2.	Recomendaciones.....	41
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
	AGRADECIMIENTO	47
	DEDICATORIA	48
	ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de ingredientes para elaborar las cuatro formulaciones	12
Tabla 2 Composición nutricional de las 4 formulaciones de panetón por cada 100 g de muestra	28
Tabla 3 Composición fisicoquímica de las 4 formulaciones de panetón por cada 100 g de muestra.....	29
Tabla 4 Procesamiento de datos para el color.....	35
Tabla 5 Procesamiento de datos para el olor.....	35
Tabla 6 Procesamiento de datos para el sabor	36
Tabla 7 Procesamiento de datos para la textura.....	36
Tabla 8 Procesamiento de datos para la apariencia general.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de harina de pituca	14
Figura 2	Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de harina de arracacha	16
Figura 3	Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de panetón	20
Figura 4	Esquema experimental, porcentajes de materias primas para cada formulación	21
Figura 5	Gráfico de cajas y bigotes del atributo color de las cuatro formulaciones de panetón .	30
Figura 6	Gráfico de cajas y bigotes del atributo olor de las cuatro formulaciones de panetón ..	31
Figura 7	Gráfico de cajas y bigotes del atributo sabor de las cuatro formulaciones de panetón .	32
Figura 8	Gráfico de cajas y bigotes del atributo textura de las cuatro formulaciones de panetón	33
Figura 9	Gráfico de cajas y bigotes de la aceptabilidad general de las cuatro formulaciones de panetón	34
Figura 10	Obtención de hojuelas de pituca y arracacha	62
Figura 11	Secado en estufa de las hojuelas de pituca	62
Figura 12	Obtención de la harina de pituca y de arracacha	63
Figura 13	Pesado de insumos.....	63
Figura 14	Mezclado y amasado para obtener la masa esponja	64
Figura 15	Fermentación de la masa de las 4 formulaciones	64
Figura 16	Embolado de la masa y puesto en el pirotín.....	65
Figura 17	Segunda fermentación de la masa	65
Figura 18	Horneado de panetones	66
Figura 19	Envasado de los panetones	66
Figura 20	Obtención de las cuatro formulaciones de panetón.....	67
Figura 21	Adecuación de las muestras para la evaluación sensorial	68
Figura 22	Evaluación sensorial dada por los panelistas	69

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Evaluación sensorial del panetón.....	49
Anexo 2 Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 1.....	50
Anexo 3 Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 2.....	51
Anexo 4 Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 3.....	52
Anexo 5 Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 4.....	53
Anexo 6 Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 1	54
Anexo 7 Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 2	55
Anexo 8 Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 3	56
Anexo 9 Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 4	57
Anexo 10 Evaluación microbiológica del panetón formulación 1	58
Anexo 11 Evaluación microbiológica del panetón formulación 2	59
Anexo 12 Evaluación microbiológica del panetón formulación 3	60
Anexo 13 Evaluación microbiológica del panetón formulación 4	61
Anexo 14 Galería de fotos de la elaboración de panetón	62
Anexo 15 Procesamiento de datos del Test de Friedman en el software Rstudio	70

RESUMEN

En el Perú existen variedades de vegetales nativos que no son aprovechados industrialmente, como los tubérculos (pituca y arracacha), los cuales pueden ser transformados en harinas con la finalidad de aprovechar su valor nutricional e incentivar el consumo de estos alimentos. Por ende, el objetivo de la investigación fue determinar valor nutricional, características fisicoquímicas y aceptabilidad del panetón elaborado con harinas de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*). Se realizó cuatro formulaciones variando los porcentajes de harina de pituca y arracacha en valores de 5 y 10%. Una vez obtenido las formulaciones, se realizó la evaluación nutricional, fisicoquímica y aceptabilidad sensorial. De acuerdo al resultado del Test de Friedman, la formulación 4; (90% harina de trigo (HT), 5% harina de pituca (HP) y 5% harina de arracacha (HA)), obtuvo mayor aceptabilidad sensorial evaluados en los atributos: color, sabor, olor, textura y aceptabilidad general, así como el mayor contenido de proteínas 8.45 g. Por lo tanto, se logró elaborar panetones empleando harinas de pituca y arracacha, obteniendo resultados favorables tanto nutricionales, fisicoquímicos y de aceptabilidad.

Palabras clave: vegetales nativos, aceptabilidad, alimentación, valor nutricional.

ABSTRACT

In Peru there are varieties of native vegetables that are not used industrially, such as tubers (pituca and arracacha), which can be transformed into flours in order to take advantage of their nutritional value and encourage the consumption of these foods. Therefore, the objective of the research was to determine nutritional value, physicochemical characteristics and acceptability of the panetón made with pituca flours (*Colocasia esculenta*) and arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*). Four formulations were made varying the percentages of pituca flour and arracacha in values of 5 and 10%. Once the formulations were obtained, the nutritional, physicochemical and sensory acceptability evaluation was carried out. According to the result of the Friedman Test, formulation 4; (90% wheat flour (HT), 5% pituca flour (HP) and 5% arracacha flour (HA)), obtained greater sensory acceptability evaluated in the attributes: color, taste, smell, texture and general acceptability, as well as the highest protein content 8.45 g. Therefore, it was possible to elaborate panetones using pituca and arracacha flours, obtaining favorable results both nutritional, physicochemical and acceptability.

Keywords: native vegetables, acceptability, food, nutritional value.

I. INTRODUCCIÓN

El panetón es uno de los alimentos más consumidos por los peruanos, este pan dulce con pasas y frutillas es infaltable e indispensable en la época navideña. Por ello, es posicionado como el segundo país en el mundo con mayor consumo de este producto y el primer país en América Latina con mayor consumo por persona, con 1.1 Kg per cápita (Alejandra, 2018). Un estudio de la división Worldpanel por parte de la empresa de investigación de mercado Kantar, calcula que solo en navidad en el Perú se consumen 23 millones de panetones, y anualmente sobrepasa los 35 millones. Asimismo, señalaron que se consumen 5.6 Kg de panetón por hogar en un año (British Broadcasting Corporation News Mundo [BBC], 2019).

El Perú cuenta con una variedad de especies vegetales nativas (tubérculos y raíces), como la pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) de las cuales se pueden obtener harinas y a la vez pueden ser empleadas en la elaboración de productos alimenticios enriquecidos, dichos cultivos están destinados principalmente al autoconsumo de los agricultores. Morales (2012), señala que en el país existe una falta de estímulo para la producción de tales especies; también, mencionó que el Perú invierte más en la importación de alimentos tales como trigo, soja, maíz, entre otros; cuyo valor nutricional es inferior al de las especies nativas (pituca y arracacha). Sin embargo, el ingrediente principal en la elaboración de panetón, es la harina de trigo, tiene un bajo contenido en vitaminas y minerales (Food and Agriculture Organisation [FAO], s.f.). Es factible que, se puede complementar la harina

de trigo con harina de los tubérculos o legumbres, los cuales tienen buen contenido de micronutrientes. Las mezclas de productos, como cereales y tubérculos, son una buena estrategia para lograr una mejor calidad de alimentos, ya que tendrá menos cantidad de gluten debido a la adición de los mismos, por ende, podrá ser consumido por aquellas personas celiacas (intolerantes al gluten).

La pituca (*Colocasia esculenta*) es una raíz comestible con un alto contenido en almidón, cultivado en las zonas tropicales. Es consumida en diferentes preparativos como sustento en la comida diaria, además de los productos procesados como harinas, pastas, productos enlatados, entre otros (Cuenca y Moncada, 2020). Principalmente se caracteriza por su alto contenido en humedad de 74.3%, carbohidratos en un 21.5%, proteínas 1.5%, fibra 0.9% y grasa 0.6% (Obando y Vega, 2019). Cabe resaltar que según Barboza y Hernández (2018) la pituca posee alto contenido en algunas vitaminas como, 11% de vitamina C, 19% de vitamina E y 22% de vitamina B6. Los usos alimenticios de la harina de pituca son amplios ya que se puede consumir en pastas, panes, postres, entre otros. La harina de pituca presenta mayor valor en aminoácidos, pero menor valor proteico en comparación con la harina de trigo (García, 2018).

La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) es una raíz cultivada principalmente en los Andes de Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Venezuela y Ecuador. El consumo es recomendable en la ingesta alimenticia de niños, ancianos y convalecientes, por su sabor agradable y de fácil digestibilidad, ya que posee un alto contenido en almidón fino, calcio y vitamina A, además posee niveles considerables de niacina, ácido

ascórbico y fósforo (Cosinga, 2016). De acuerdo con Ocas (2019), la raíz de arracacha contiene 72.4% de humedad, 1.1g de proteínas, 22.9g de carbohidratos, 2.3g de fibra y 0.3g de grasa. La harina de arracacha se emplea en diferentes productos y mediante la sustitución de otras harinas, ya sea para la elaboración de panes, pastas espesantes, extensor de sopas, papillas, entre otros (Arias , y otros, s.f.).

Lavado (2019) en su investigación cuyo objetivo general fue evaluar características fisicoquímicas y aceptabilidad general del panetón con sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de alpiste (*Phalaris canariensis* L.), reportó que la formulación que tuvo mejor grado de aceptabilidad fue con aquel porcentaje de sustitución del 20% de harina de trigo por harina de alpiste, a dicha formulación se le evaluó las características fisicoquímicas dando un contenido del 14.22% de proteínas y 0.10% de fibra.

Así mismo, García (2018) realizó un estudio sobre efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum sativum*) por harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en la calidad del pan francés. Realizaron una evaluación con la escala hedónica y mediante la prueba de Duncan obtuvieron resultados para la evaluación sensorial donde la formulación 1 con 10% de sustitución de harina de pituca alcanzó una mejor aceptación respecto a los atributos evaluados (apariencia, olor, color, sabor, textura y aceptación).

Además, Rojas y Arellano (2017) realizaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum sativum*) por

harina de arveja (*Pisum sativum*) y harina de camote (*Ipomoea batatas*) en las características tecnológicas y sensoriales de *cupcakes*. En base a los resultados de la evaluación sensorial y la escala hedónica señalaron que la formulación 6, harina de trigo (81%), harina de camote (15%) y harina de arveja (4%) fue la mejor y la más adecuada ya que, obtuvo el mejor puntaje en los indicadores organolépticos de color (8.08), olor (7.59), sabor (8.45) y textura (7.99).

Por otro lado, Cosinga (2016) en su investigación tuvo el objetivo de establecer parámetros fisicoquímicos óptimos para formular y alcanzar un pan de molde con sustitución de harina de trigo por harina de arracacha y quinua. Los resultados de la evaluación en cuanto al contenido proteico y análisis sensorial indicaron que, la formulación 9 (10% harina de arracacha y 5% harina de quinua) es la más idónea para la sustitución parcial de harina de trigo en la elaboración de pan de molde.

Por último, Anne, Canhadas, Molardi y Quast (2016), evaluaron los efectos de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de pituca sobre las propiedades físicas, nutricionales y sensoriales de las galletas. Según los resultados del análisis sensorial e intención de compra se demostró que, la formulación 2 con 10% de sustitución de harina pituca fue la más adecuada para la elaboración de galletas puesto que, tuvieron un mejor puntaje en comparación con las otras formulaciones.

En la provincia de Jaén se cultivan estas raíces, principalmente en las zonas con mayor altitud sobre el nivel del mar, es decir, en los caseríos del distrito de Jaén en los que se encuentra La Palma Central, Las Naranjas y La Cascarilla.

El trabajo de investigación, pretendió reemplazar el porcentaje de harina de trigo con harinas procedentes de cultivos de especies nativas tales como pituca y arracacha para la elaboración de panetón, dicho remplazo permitirá mejorar el valor nutricional de los productos horneados especialmente el panetón que es uno de los panes dulces más consumidos en Perú. Cabe destacar que, la aplicación de tubérculos en el remplazo parcial de harina de trigo para elaborar productos de panificación favorece al sector agrícola de Jaén, ya que incrementa la demanda por la pituca y arracha, lo cual podría generar que los agricultores de los caseríos donde se cultivan estos tubérculos aumenten su producción. Por ende, los agricultores podrían incrementar sus ingresos y generar puestos de trabajo, lo que ayuda al desarrollo social de Jaén, puesto que se conduce al mejoramiento de condiciones de vida de la población (los agricultores).

En base a una recopilación de información de trabajos de investigación cuyo objetivo fue sustituir la harina de trigo por otro tipo de harina, el rango de sustitución que empleaban se encontraba entre el 5% y 30%, tomando como referencia ese dato se pretendió que en la formulación de panetón el porcentaje de sustitución deberá ser bajo. Es importante reemplazar, pero se debe tener en cuenta el exceso de la cantidad de materia a sustituir, ya que no se puede cambiar el sabor de un producto de forma brusca, sino que el cambio debe ser leve para que el producto tenga la misma o mayor aceptabilidad que el producto general.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

Determinar valor nutricional, características fisicoquímicas y aceptabilidad del panetón elaborado con harinas de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*).

2.2.Objetivos Específicos

- Estimar el contenido nutricional del panetón elaborado empleando harinas de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*).
- Determinar las características fisicoquímicas del panetón elaborado empleando harinas de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*).
- Evaluar la aceptabilidad sensorial del panetón elaborado empleando harinas de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) mediante una escala hedónica.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.Lugar de ejecución

El procedimiento experimental fue realizado en la panadería “El Hornito”, ubicado en la intersección de las calles Ayacucho y Junín, en la ciudad de Jaén.

La evaluación nutricional se realizó en el laboratorio Certificaciones y Calidad S.A.C. “Certifical” y en el laboratorio Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C. “SAT”.

La evaluación fisicoquímica fue realizada en el laboratorio Certificaciones y Calidad S.A.C. “Certifical”.

La evaluación de la aceptabilidad sensorial se realizó en el laboratorio de Ingeniería de Alimentos en la escuela profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén.

3.2.Preparación del panetón

Para la elaboración de panetón se empleó:

3.2.1. Población

- Harina de trigo para panetón, adquirido en noviembre del 2022 de “Calú Distribuidora” en la ciudad de Jaén.
- Pituca variedad blanca, proveniente del caserío la Palma Central, adquirido en comerciantes minoristas del mercado Sol Divino – Jaén, en noviembre del 2022.
- Arracacha variedad amarilla, procedente del caserío la Palma Central y adquirido en comerciantes minoristas del mercado Sol Divino – Jaén, en noviembre del 2022.

3.2.2. Muestra

- 20 Kg de harina de trigo para panetón, fue adquirido en noviembre del 2022 de “Calú Distribuidora”, en la ciudad de Jaén.
- 10 Kg de pituca variedad blanca, proveniente del caserío la Palma Central y adquiridos en noviembre del 2022 de comerciantes minoristas en el puesto N° 13 del mercado Sol Divino – Jaén.
- 10 Kg de arracacha variedad amarilla, provenientes del caserío la Palma Central y adquiridos en noviembre del 2022 de comerciantes minoristas en el puesto N° 13 del mercado Sol Divino – Jaén.

3.2.3. Muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se escogieron las materias primas (cormos de pituca y arracacha) maduras y en buen estado. Además, para escoger la harina de trigo para panetón se consideró la fecha de vencimiento.

3.3. Materiales

3.3.1. Materia prima

Se empleó harina de trigo para panetón de la marca Hensil, obtenido en “Distribuidora Calú” en la ciudad de Jaén. Las harinas de pituca y arracacha se obtuvieron de la empresa Perú Inka.

3.3.2. Insumos

Los insumos que se emplearon en la elaboración de panetón reemplazado parcialmente la harina de trigo (*Triticum sativum*) por harina de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) fueron: levadura *Saccharomyces cerevisiae* de la marca “Instant Success”, agua “Cielo” y huevos (yema de huevo), adquiridos en el supermercado Plaza Vea de Jaén. Las frutas confitadas, pasa morenas, grasa vegetal “La Famosa”, margarina (La Danesa), esencia de panetón “Bakels”, azúcar refinada “Bells”, adquiridas en la tienda “Dulci Cake” en la ciudad de Jaén.

3.3.3. Equipos de laboratorio

Los equipos de laboratorio empleados fueron: Balanza comercial del modelo ES- 30KCC, balanza analítica HR-250AZ, pulverizador modelo TC25-2633, amasadora industrial marca “El Edén”, horno eléctrico “El Edén” y estufa modelo WGL-125B.

Tabla 1*Cantidad de ingredientes para elaborar las cuatro formulaciones*

Ingredientes	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4
Esponja				
Harina de trigo para panetón	80.0%	85.0%	85.0%	90.0%
Harina de pituca	10.0%	5.0%	10.0%	5.0%
Harina de arracacha	10.0%	10.0%	5.0%	5.0%
Levadura instantánea	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%
Agua	26.0%	26.0%	26.0%	26.0%
Masa final				
Yemas de huevo	12.0%	12.0%	12.0%	12.0%
Levadura instantánea	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
Azúcar refinada	27.0%	27.0%	27.0%	27.0%
Agua	22.80%	22.80%	22.80%	22.80%
Harina de trigo para panetón	80.0%	85.0%	85.0%	90.0%
Harina de pituca	10.0%	5.0%	10.0%	5.0%
Harina de arracacha	10.0%	10.0%	5.0%	5.0%
Manteca vegetal	9.40%	9.40%	9.40%	9.40%
Mantequilla	9.40%	9.40%	9.40%	9.40%
Esencia de panetón	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%
Fruta confitada roja y verde	36.0%	36.0%	36.0%	36.0%
Pasas morenas medianas	28.0%	28.0%	28.0	28.0%

3.4. Metodología para la obtención de harina de pituca

- a. Recepción:** Los cormos de pituca en buenas condiciones fitosanitarias, fueron adquiridos del puesto N° 13 del mercado “Sol Divino” en la ciudad de Jaén.
- b. Pesado:** Los cormos de pituca fueron pesados con la finalidad de determinar el

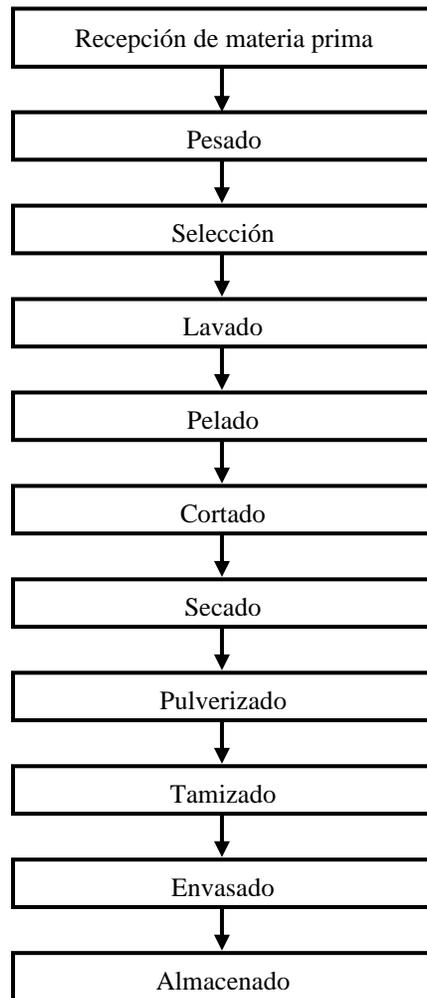
rendimiento en la harina de la misma.

- c. **Selección:** Los cormos fueron seleccionados de acuerdo a su calidad, aquellas que no presentaron malezas, degradación u algún otro daño.
- d. **Lavado:** Fueron lavados por inmersión en agua potable, empleando un depósito de aluminio y con la ayuda de una escobilla se fue eliminando las impurezas de tierra, arenilla, basura, entre otros. Luego, los cormos fueron sumergidos por 15 minutos, en una solución de agua y cloro de uso doméstico, en una relación de dos gotas por cada litro de agua (Acevedo y Sotelo, 2009).
- e. **Pelado:** Los cormos fueron pelados manualmente, eliminando raicillas y cáscara, para ello, se utilizó un cuchillo de acero inoxidable.
- f. **Cortado:** Dicho proceso se realizó manualmente, utilizando un rebanador de plástico con cuchilla de acero inoxidable, obteniendo hojuelas de 2.0 mm de espesor aproximadamente.
- g. **Secado:** Una vez obtenidas las hojuelas fueron colocadas en placas Petri, las mismas que fueron llevadas a la estufa a una temperatura de 60°C por 6 horas, llegando a una humedad de 9%.
- h. **Molienda:** Mediante la utilización de un molino de 40 martillos, se procedió a triturar las hojuelas secas de pituca en partículas muy pequeñas.
- i. **Tamizado:** La harina de pituca fue pasado por un tamiz de 0.8 – 1.0 μm de diámetro con la finalidad de obtener una harina con partículas homogéneas.
- j. **Envasado:** La harina fue envasada en bolsas de polietileno de baja densidad con cierre hermético, con la finalidad de que no absorban la humedad del ambiente.

k. **Almacenado:** Fue realizado a temperatura ambiente en un lugar seguro, fresco y seco.

Figura 1

Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de harina de pituca



Nota. Adaptado de diagrama de flujo de proceso para la elaboración de harina de pituca de (Bustos y Marapara, 2016).

3.5. Metodología para la obtención de harina de arracacha

- a. **Recepción:** Las raíces de arracacha fueron adquiridas en buenas condiciones fitosanitarias, del puesto N° 13 del mercado “Sol Divino” en la ciudad de Jaén.
- b. **Pesado:** Las raíces fueron pesadas con el fin de determinar el rendimiento final

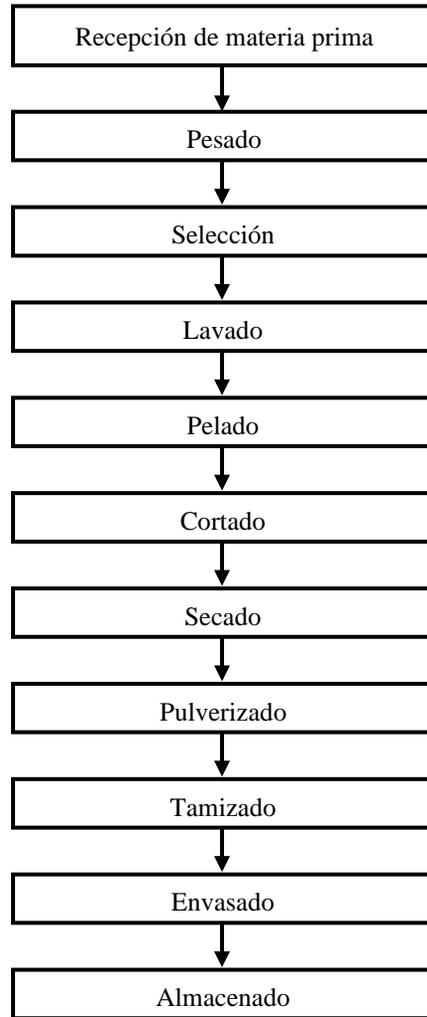
de las mismas en la harina.

- c. Selección:** Fueron seleccionadas las raíces con mayor tamaño y grosor posible, sumado a ello, las que presentaron buenas condiciones organolépticas, esto es, sin daños de cortes, putrefacción, u otros.
- d. Lavado:** En un recipiente de aluminio, fueron lavados por inmersión en agua y con la ayuda de una escobilla fueron eliminando las impurezas que presentaron. En seguida, fueron sumergidos en una solución de agua y cloro en proporción de dos gotas por cada litro de agua, por 15 minutos (Acevedo y Sotelo, 2009).
- e. Pelado:** Con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable, fue retirado la cáscara de la parte comestible de la raíz de arracacha.
- f. Cortado:** Fue realizado manualmente. Con la ayuda de un rebanador de plástico con cuchilla de acero inoxidable, donde se obtuvieron hojuelas de 2.0 mm de espesor aproximadamente.
- g. Secado:** Las hojuelas fueron colocadas en placas Petri, las cuales fueron llevadas a la estufa y deshidratadas a una temperatura de 60°C por 7 horas, llegando a una humedad de 9%.
- h. Molienda:** Una vez obtenidas las hojuelas secas, fueron trituradas en partículas muy pequeñas con la ayuda de un molino industrial de 40 martillos.
- i. Tamizado:** Para garantizar la granulometría homogénea de las partículas, fueron llevadas al tamiz de 0.8 – 1.0 μm de diámetro.
- j. Envasado:** La harina de arracacha fue envasado en bolsas con cierre hermético a base de polietileno de baja densidad, con la finalidad de que no absorbe la humedad del medio.

k. **Almacenado:** A temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco.

Figura 2

Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de harina de arracacha



Nota. Adaptado de Diagrama de flujo de proceso de producción de (Alvarez, et al. 2020).

3.6. Metodología para la obtención de panetón

a. **Recepción de la materia prima e insumos:** En esta etapa se verificó las materias primas e insumos utilizados en la elaboración del panetón con harina de pituca, harina de arracacha y harina de trigo, e insumos como: agua helada, levadura, yemas de huevo, azúcar blanca, manteca, mantequilla, fruta confitada,

pasas morenas medianas y esencia de panetón. Dichos ingredientes fueron adquiridos y recepcionados previa revisión de fechas de caducidad.

- b. Pesado:** Consistió en pesar la cantidad requerida de materia prima e insumos de acuerdo a la formulación presentada en la Tabla 1, para ello, se hizo uso de una balanza analítica HR-250AZ.
- c. Mezclado y amasado 1:** Se realizó con la finalidad de combinar la materia prima (harina de pituca, harina de arracacha y harina para panetón) con los insumos (agua helada y levadura). Luego fueron amasados en una amasadora industrial hasta formar una masa homogénea. Dicho procedimiento se realizó en primera velocidad de la amasadora por un tiempo aproximado de 15 minutos cuando la masa presentó características plásticas, fuerza y equilibrio.
- d. Fermentado 1:** En esta etapa se colocó la masa obtenida del proceso anterior en un recipiente de aluminio y se colocó en una cámara de fermentación para que repose durante 90 minutos a una temperatura de 33 °C.
- e. Mezclado y amasado 2:** El mezclado se realizó por momentos, en un primer momento se hizo un breve mezclado de los insumos como: yemas de huevo, agua helada y azúcar blanca hasta que se diluyó el azúcar para adicionar por trozos la masa esponja (masa obtenida en el primer fermentado), en el amasador industrial marca “El Edén”.

En segundo lugar, se adicionó la harina de pituca, harina de arracacha, harina para panetón, manteca, mantequilla y esencia de panetón, se batió la mezcla para finalmente adicionar la fruta confitada y pasas, dicho proceso se realizó en una amasadora industrial en dos periodos de tiempos y en dos velocidades

distintas; el primer amasado fue por 6 minutos en primera velocidad (es decir, velocidad moderada) y el segundo por 6 minutos en segunda velocidad (es decir, velocidad ligeramente rápida). Una vez mezclado todos los insumos, la masa se va verificando cada 2 minutos. Se extrae un trozo pequeño de la masa y con la yema de los dedos se estira, una vez que se forme una superficie transparente y no se rompa, se dice que la masa está lista para el siguiente proceso.

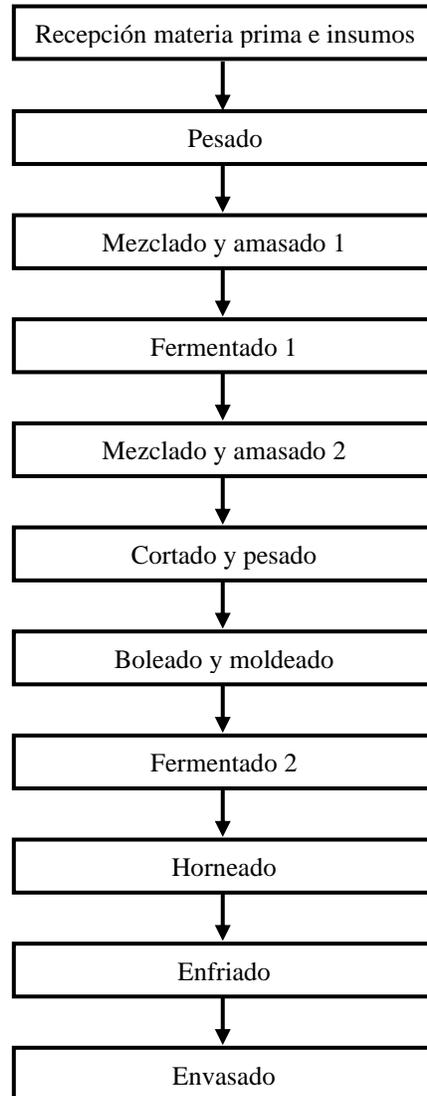
- f. Cortado y pesado:** Esta operación tiene por finalidad separar la masa de panetón en forma homogénea con la ayuda de una cuchilla o raspa, luego se procedió a pesar 900 g de masa para obtener panetones con igualdad de peso.
- g. Boleado y moldeado:** El boleado consistió en darle forma redondeada a la masa que fue previamente cortada y pesada, para ello se utilizó una mesa de acero inoxidable de superficie rígida en la cual se sometió la masa a presión para poder moldearla. Para lograr darle la forma redondeada a la masa se trabajó de manera manual. En el moldeado se utilizó moldes denominados pirotines codificados de acuerdo a las formulaciones del esquema experimental en estos se introdujo la masa que fue previamente boleada ejerciendo un poco de presión en los moldes.
- h. Fermentado 2:** Esta operación consistió en colocar los pirotines con la masa en la cámara de fermentación en un rango de temperatura de 30 a 35°C, el tiempo de fermentación generalmente es determinado por el tiempo que le demora al panetón estar a uno o dos cm por encima del borde del pirotín, lo cual tarda de dos a cuatro horas. Una vez finalizada la fermentación se realizó un

corte superior en aspa con la ayuda de una tijera de acero inoxidable, con la finalidad de que en el panetón horneado no se genere un vacío.

- i. Horneado:** Esta operación consistió en introducir los pirotines que contienen la masa en el horno industrial a una temperatura de 160 °C por un lapso de tiempo de una hora.
- j. Enfriado:** Esta etapa se extraen los panetones del horno industrial y se dejó enfriar a temperatura ambiente por un tiempo de 4 a 5 horas aproximadamente hasta que el panetón alcanzó una temperatura interna de 21 °C.
- k. Envasado:** Una vez enfriado el panetón se procedió a embolsar, para ello se utilizó bolsas de polipropileno, ya que dicho material ayuda a retener la humedad del producto.

Figura 3

Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de panetón



Nota. Adaptado de Desarrollo de panetón andino con sustitución parcial de harina de trigo por harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) de (Huánuco, 2020).

3.7.Diseño y esquema experimental

3.7.1. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), donde se

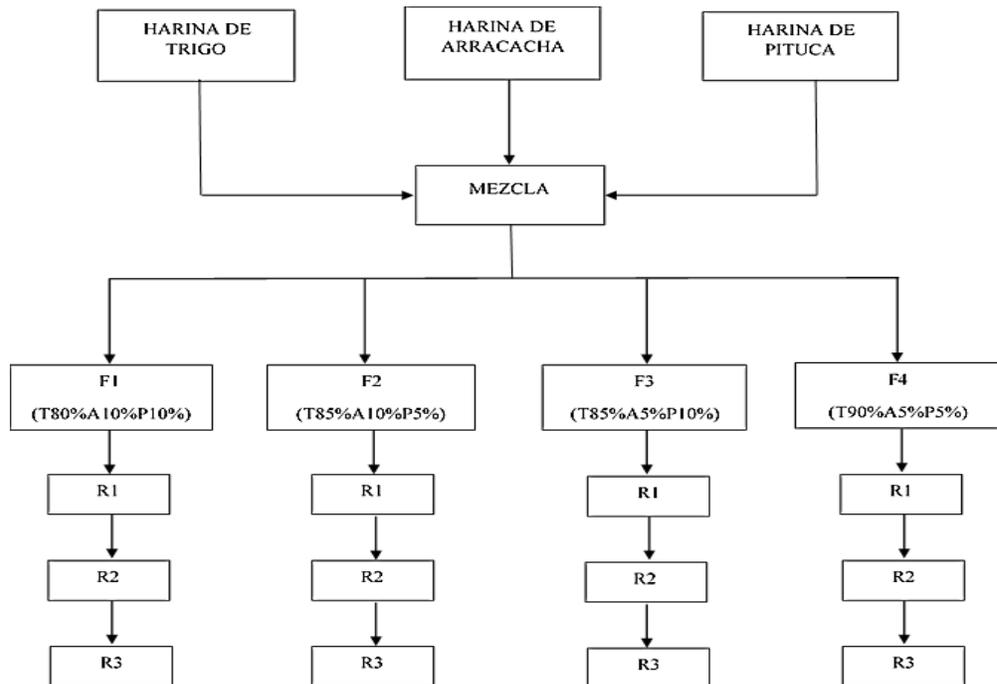
evaluó el comportamiento de cuatro porcentajes de sustitución de la harina de trigo por las harinas de pituca y arracacha en el producto final obtenido (panetón).

3.7.2. Esquema experimental

Se utilizó un esquema experimental donde se combinó tres materias primas, la harina de trigo para panetón, harina de arracacha y harina de pituca, en diferentes cantidades para cada una de las 4 formulaciones, ver figura 4.

Figura 4

Esquema experimental, porcentajes de materias primas para cada formulación



Donde:

F1: Formulación 1 (80% harina de trigo, 10% harina de arracacha y 10% harina de pituca)

F2: Formulación 2 (85% harina de trigo, 10% harina de arracacha y 5% harina de pituca)

F3: Formulación 3 (85% harina de trigo, 5% harina de arracacha y 10% harina de pituca)

F4: Formulación 4 (90% harina de trigo, 5% harina de arracacha y 5% harina de pituca)

R1, R2, R3: Repeticiones de cada formulación.

3.7.3. *Análisis de datos*

Los resultados de los análisis nutricionales y fisicoquímicos fueron presentados mediante tablas. Los datos obtenidos del color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general fueron recolectados en el software Excel, además se empleó el gráfico de cajas y bigotes (BoxPlot). Se utilizó la prueba no paramétrica del Test de Friedman mediante el software R-Studio, determinando cuál de las formulaciones presentan diferencias significativas con respecto al color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general del panetón elaborado con harinas de pituca y arracacha.

3.7.4. *Aceptabilidad*

Para la evaluación sensorial del panetón, se consideró 120 panelistas, es decir consumidores, aquellos escogidos al azar de la población al que el producto está dirigido, los cuales se basaron en 5 atributos para evaluar: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad

general. La evaluación fue dada mediante la escala hedónica de siete puntos, con los valores y respuestas: 1 = Me disgusta mucho, 2 = Me disgusta moderadamente, 3 = Me disgusta levemente, 4 = No me gusta ni me disgusta, 5 = Me gusta levemente, 6 = Me gusta moderadamente y 7 = Me gusta mucho, dicho cuestionario fue tomada en cuenta del libro La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica (Anzaldúa, 1994).

3.8. Análisis del valor fisicoquímico del panetón

3.8.1. Determinación de humedad según NTP 206.011:2018

Fundamento:

Este método tiene por finalidad determinar la pérdida de masa experimentada por la muestra cuando se somete a temperatura.

Procedimiento:

Previo a iniciar el procedimiento la muestra se debe preparar, para ello se necesita 8g de muestra aproximadamente (m) que se debió colocar en una placa petri destapada, posteriormente puesta en una estufa a temperatura de 105 °C hasta obtener un valor menor de 16% de humedad (Presecado). El valor de masa para m_2 es determinado al tapan la placa Petri después de ser retirada de la estufa y dejar durante 2 horas como mínimo a temperatura ambiente. El valor de masa para m_3 es determinado luego de moler toda la muestra y ser colado por el tamiz N° 18 (1mm).

Se procedió a colocar las muestras en la estufa regulada a 105 °C durante 2 h, posterior a ese proceso se retiró la placa Petri tapada con la muestra y se guardó en un desecador hasta temperatura ambiente. En seguida se procedió a determinar con exactitud la masa de la placa Petri conteniendo la muestra seca (m_1).

En una placa Petri (limpia y seca) se procedió a tarar 5 g de la muestra para ser llevado a la estufa a 100 – 105 °C por 3 horas, posterior a ello se colocó en el desecador. Finalmente, se dejó enfriar y pesar hasta que la muestra tuvo un peso constante, empleando la ecuación (1).

$$H = \left[\left[\frac{(m_3 - m_1)m_2}{m_3} \right] + (m - m_2) \right] \times \frac{100}{m} \quad (1)$$

Donde:

H = Contenido de humedad en g/100g.

m = Masa, en gramos, de la muestra original.

m_1 = Masa, en gramos, de la muestra seca.

m_2 = Masa, en gramos, de la muestra luego del presecado.

m_3 = Masa, en gramos, de la muestra luego de la molienda.

3.8.2. *Determinación de ceniza según AOAC 930.22. Ash of bread*

Fundamento:

Consiste en la destrucción de la materia orgánica (muestra) por el uso de elevadas temperaturas hasta completar la calcinación, cuyo resultado son las cenizas o restos minerales.

Procedimiento:

Se pesó una muestra de 5–10 g en un crisol tarado, seguidamente se colocó este en un horno de mufla frío y se dejó calcinar durante 12-18 horas (o bien, de un día para otro) a una temperatura de 550 °C aproximadamente. Se espera que la temperatura del horno descienda a 250 °C o, preferiblemente, menor a ello para trasladar el crisol a un desecador provisto de una placa de porcelana y agente desecante. Finalmente, se pesa en una balanza analítica a peso constante, se determinó por la ecuación (2).

% de cenizas (sobre la base del peso en seco)

$$= \left[\frac{\text{peso antes de la calcinación} - \text{tara del crisol}}{\text{peso original de la muestra} \times \text{coeficiente de materia seca}} \right] \times 100 \quad (2)$$

3.8.3. *Determinación de acidez según NTP 206.013:1981 (revisada el 2021)*

Fundamento:

Su finalidad es indicar la concentración total de ácidos en una muestra de panetón.

Procedimiento:

Previo a la determinación de acidez se debe preparar la muestra, para ello se utilizó 100g de panetón que se tuvieron que moler hasta poder atravesar el tamiz N° 8 (2.38 mm) y homogenizar la muestra.

De la muestra preparada se tomó 10g, se le agregó 100 ml de agua destilada hervida y fría para que se mezclen bien se tuvieron que agitar cada 10 min durante 1 hora. Seguidamente se filtró la muestra

sobre un matraz aforado de 200 ml, el volumen restante se completa con agua destilada. Finalmente, con la ayuda de una alícuota de 20 ml, se lleva a un Erlenmeyer todo lo filtrado y se titula con hidróxido de sodio 0.1 N.

La acidez como porcentaje de ácido láctico es igual a:

$$H = \frac{V \times N \times 0.090 \times 100}{m} \times \frac{200}{20}$$

Donde:

H = Porcentaje de ácido láctico

V = Volumen de la solución de hidróxido de sodio, gastados en ml.

N = Normalidad del álcali.

0.090 = Miliequivalente del ácido láctico

m = Masa de la muestra en gramos.

20 = Alícuota

IV. RESULTADOS

4.1. Contenido nutricional del panetón elaborado con harina de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)

En la Tabla 2 se observa el contenido nutricional de las 4 formulaciones de panetón, los cuales están expresados, en Kcal, porcentajes, miligramos y gramos por cada 100 g de panetón. La formulación 2 fue el que obtuvo el mayor porcentaje de energía total de las cuatro formulaciones con 337.27 kcal, mayor porcentaje de grasas con 6.91% y la cantidad más alta de hierro con 19.7 mg/kg

Sin embargo, la que obtuvo un mayor porcentaje de carbohidratos totales con 62.74%, cantidad más alta de vitamina C con 7.60 mg y menor porcentaje de grasa con 5.74% fue la formulación 3. Por otro lado, el porcentaje más alto en proteínas con 8.45%, pero el más bajo en hierro con 14.3 mg/kg fue la formulación 4. En cuanto a la vitamina A, obtuvieron el límite de cuantificación igual 0.65 para todas las formulaciones, (ver Tabla 2).

Tabla 2

Composición nutricional de las 4 formulaciones de panetón por cada 100 g de muestra

Panetones	Energía total (kcal)	Carbohidratos totales (%)	Grasa (%)	Proteína F = 6.25 (%)	Hierro (mg/kg)	Calcio (mg/100g)	Vitamina A (ugRE/g)	Vitamina C (mg/100g)
F1	334.30	62.68	6.10	7.17	16.7	88.5	0.65	7.55
F2	337.27	61.29	6.91	7.48	19.7	87.85	0.65	7.57
F3	330.86	62.74	5.74	7.06	17.9	77.67	0.65	7.60
F4	335.22	60.78	6.78	8.45	14.3	76.05	0.65	7.54

4.2. Características fisicoquímicas del panetón elaborado con harina de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)

En la Tabla 3 se muestra la evaluación fisicoquímica (humedad, ceniza y acidez) realizada a las 4 formulaciones de panetón por cada 100g de muestra, donde el mayor porcentaje de humedad está presentado por F4 con 23.47%, el mismo que tiene 1.20% de ceniza lo cual representa el menor, por el contrario, el mayor porcentaje de ceniza es obtenido por la F2, así como 0.16% de acidez mayor que todos.

Tabla 3

Composición fisicoquímica de las 4 formulaciones de panetón por cada 100 g de muestra

Panetones	Humedad %	Ceniza %	Acidez %
F1	22.84	1.21	0.15
F2	22.96	1.36	0.16
F3	23.14	1.32	0.13
F4	23.47	1.20	0.12

4.3. Aceptabilidad sensorial del panetón elaborado con harina de pituca (*Colocasia esculenta*) y arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) mediante una escala hedónica.

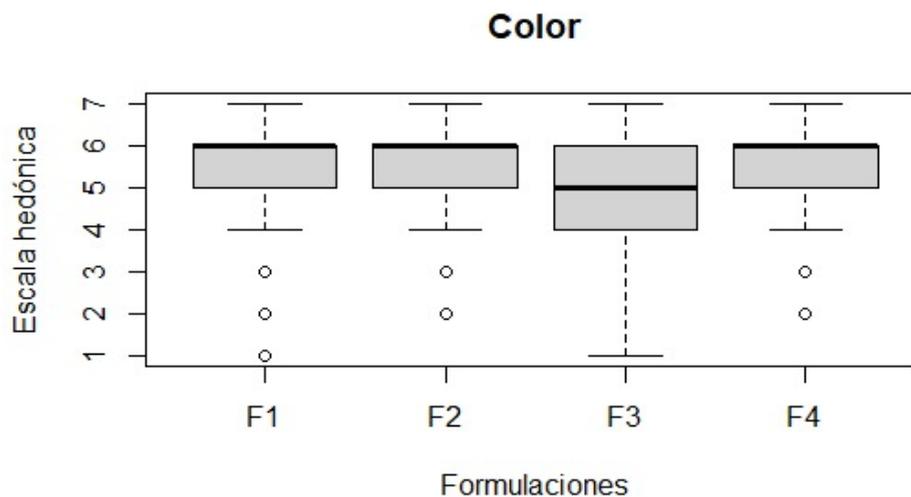
4.3.1. Estadística descriptiva

De acuerdo a la evaluación de los 120 panelistas, la formulación más aceptable a la formulación 4, con 5% de harina de arracacha, 5% harina de pituca y 90% harina de trigo.

En la Figura 5 se muestra el atributo color de las cuatro formulaciones de panetón, donde se puede apreciar que la mediana cuyo valor es 6 en las formulaciones F1, F2 y F4 se superpone al cuartil superior de las mismas, dando a entender que son valores idénticos. En cambio, la formulación F3 presentó valor de 5 en su mediana, el cual fue diferente a comparación de las otras formulaciones. La tendencia de los límites inferior y superior fueron similares en las formulaciones F1, F2 y F4 con puntaje de 4 a 7 respectivamente de acuerdo a la escala hedónica, presentando valores atípicos menores al límite inferior, lo cual indica que de los ciento veinte panelistas hubo algunos panelistas que calificaron con puntaje de 1, 2 y 3 de acuerdo a la escala hedónica el atributo de color en dichas formulaciones. En cambio, la formulación F3 no presentó valores atípicos, dado que sus límites inferior y superior van de 1 a 7 puntos de acuerdo a la escala hedónica.

Figura 5

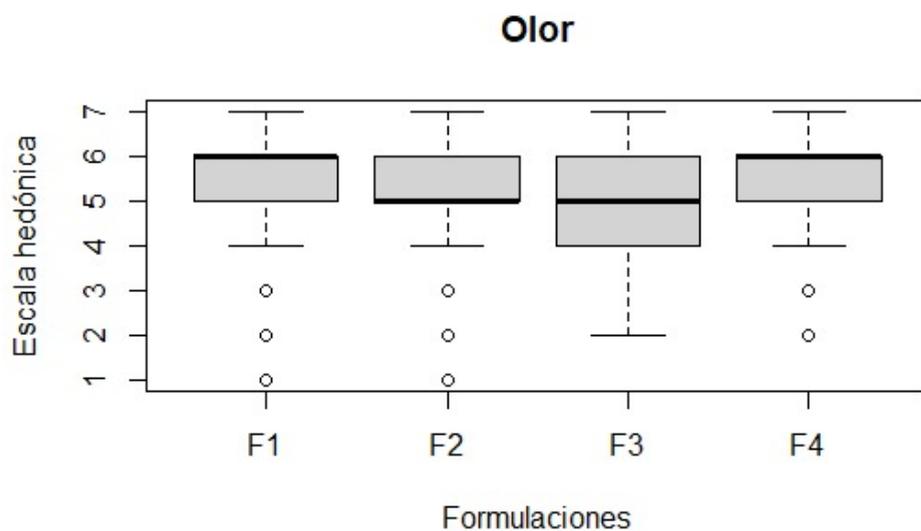
Gráfico de cajas y bigotes del atributo color de las cuatro formulaciones de panetón



En el caso del atributo olor para las cuatro formulaciones de panetón, se puede observar que existió diferencia en cuanto a la mediana, para las formulaciones F1 y F4 cuyo valor fue de 6 que es semejante a su valor del cuartil superior de ambas formulaciones, en cambio el valor de la mediana en las formulaciones F2 y F3 fue de 5 semejante únicamente con el valor del cuartil inferior de la formulación F2. Los límites inferior y superior en las formulaciones F1, F2 y F4 tuvieron similitud con puntaje de 4 a 7 de acuerdo a la escala hedónica, a diferencia de la formulación F3 cuyos límites fueron de 2 a 7. Además, se observó la presencia de valores atípicos en las formulaciones F1, F2 y F4, esto nos indica que del total de panelistas, algunos de ellos calificaron el atributo olor con puntajes de 1, 2 y 3 de acuerdo a la escala hedónica (ver Figura 6).

Figura 6

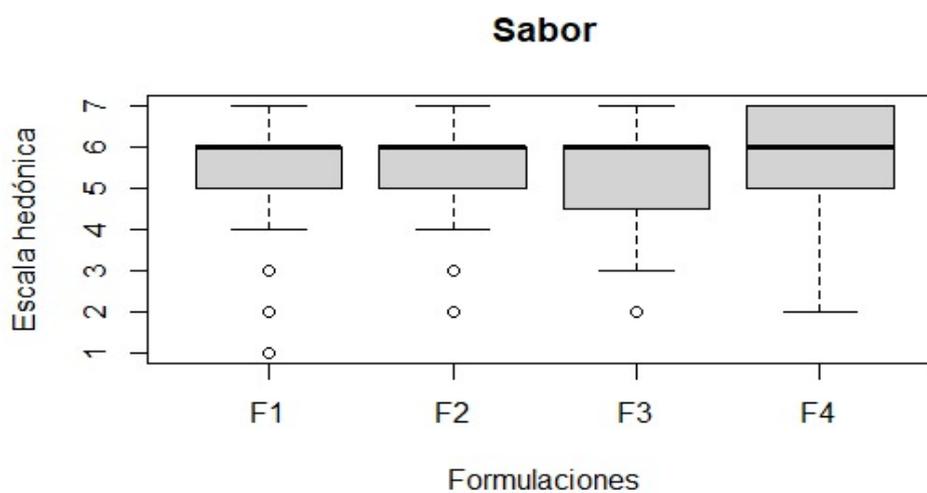
Gráfico de cajas y bigotes del atributo olor de las cuatro formulaciones de panetón



En la Figura 7 se observa que las cuatro formulaciones presentaron un valor equivalente con respecto a la mediana, cuyo valor fue 6, en cuanto al atributo sabor del panetón. En las tres primeras formulaciones (F1, F2 y F3) la mediana se superpone al cuartil superior de las mismas, en otras palabras, los valores son idénticos tanto para la mediana como para el cuartil superior. La formulación F1 fue la que presentó más valores atípicos a comparación con las formulaciones F2 y F3, lo cual nos indica que, del total de panelistas, algunos de ellos calificaron el atributo sabor con puntajes de 1, 2 y 3 de acuerdo a la escala hedónica. Dichos valores que están por debajo del límite inferior de las formulaciones F1 y F2.

Figura 7

Gráfico de cajas y bigotes del atributo sabor de las cuatro formulaciones de panetón

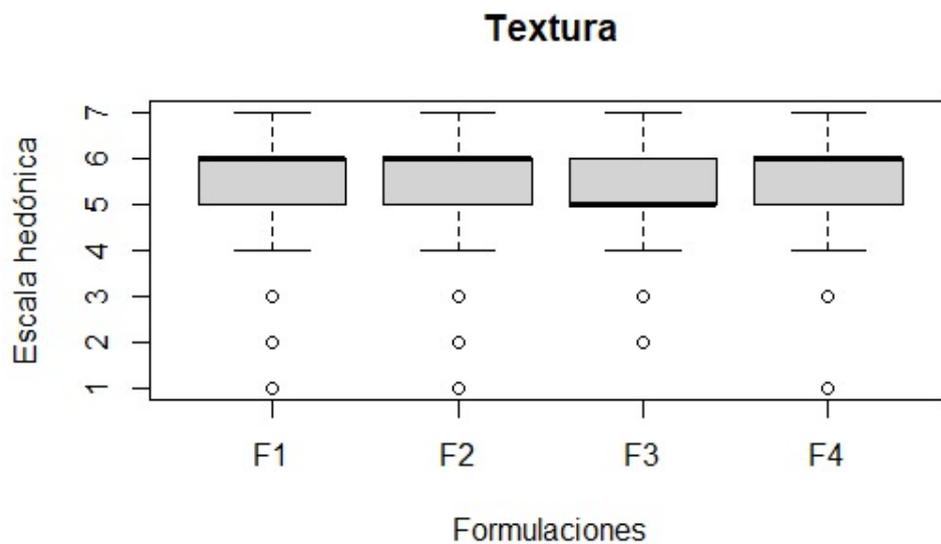


En cuanto al atributo de la textura, se verifica que las formulaciones F1, F2 y F4 presentaron una mediana semejante cuyo valor fue 6, a su vez dicha mediana se superpone al cuartil superior de las mismas formulaciones, lo cual se puede observar que la mediana y el cuartil superior presentan el mismo valor.

La formulación F3 fue la única que presentó una mediana diferente cuyo valor fue de 5. Cabe destacar que las cuatro formulaciones coincidieron en cuanto a los valores de los límites inferior y superior, siendo estos de 4 a 7 respectivamente. Asimismo, se observa que las cuatro formulaciones presentaron valores atípicos, dando a entender que algunos panelistas calificaron con puntaje de 1, 2 y 3 de acuerdo a la escala hedónica, (ver Figura 8).

Figura 8

Gráfico de barras de la aceptabilidad de la textura de las cuatro formulaciones de panetón

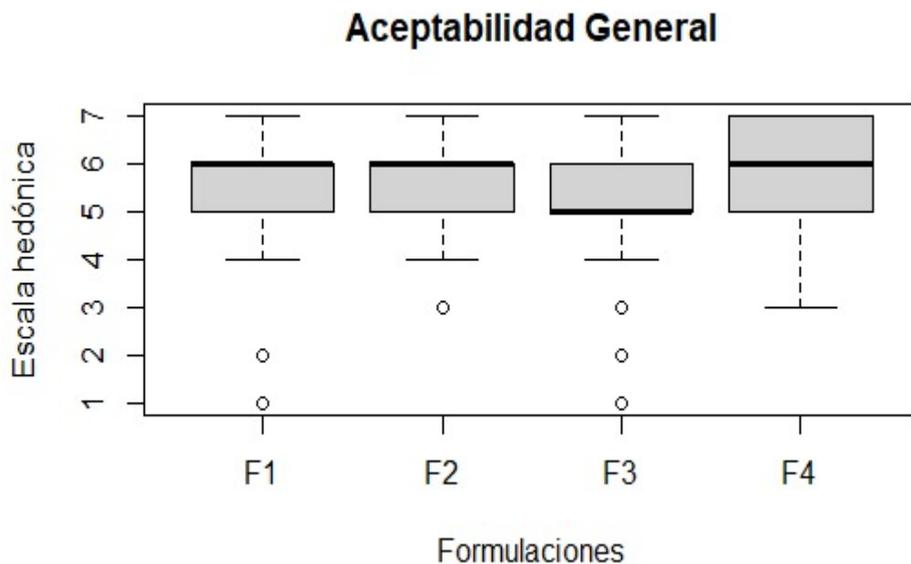


La Figura 9 hace referencia a la aceptabilidad general de las 4 formulaciones del panetón, donde se puede apreciar que las formulaciones F1, F2 y F4 presentaron una mediana similar con un valor de 6, diferente a la formulación F3 que presentó una mediana de 5. En las formulaciones F1 y F2 la mediana se superpone al cuartil superior, es decir, para estas formulaciones la mediana y el cuartil superior son valores idénticos. En el caso de la formulación

F3 la mediana se superpone al cuartil inferior. Cabe mencionar que las tres primeras formulaciones (F1, F2 y F3) presentaron semejanza en cuanto a sus límites superior e inferior. También se observó la presencia de valores atípicos en las tres formulaciones anteriormente mencionadas, en la que destacó la formulación F3 ya que obtuvo más valores atípicos, lo que quiere decir que de los ciento veinte panelistas hubo algunas panelitas que calificaron con puntaje de 1, 2 y 3 respectivamente de acuerdo a la escala hedónica la aceptabilidad general.

Figura 9

Gráfico de barras de la aceptabilidad general de las cuatro formulaciones de panetón



El procesamiento de datos para cada uno de los atributos se dio mediante el test de Friedman en el software R Studio. El color para la formulación 1 y 4 no presentan diferencias significativas, sin embargo, la formulación 2 y 3 presentan diferencia significativa, de acorde a la misma o diferente tipo de letra, ver tabla 4.

4.3.2. Estadística inferencial

En el atributo color, existe diferencia significativa debido a que la probabilidad es de 0.002704 que es menor que 0.05. La diferencia dentro de los grupos difiere de acuerdo al tipo de letra, (ver Tabla 4).

Tabla 4

Procesamiento de datos para el color

	Suma de rangos	Grupos
Color F4	329.5	a
Color F1	303.5	a
Color F2	299.5	ab
Color F3	267.5	b

Valor de P = 0.002704

En cuanto al olor, en la Tabla 5 se muestra que existe diferencia significativa ya que, la probabilidad es de 0.01943 que es menor que 0.05. dentro de los grupos, la formulación 2 y 3 difieren de la formulación 1 y 4 respecto a la diferencia de letra.

Tabla 5

Procesamiento de datos para el olor

	Suma de rangos	Grupos
Olor F4	323.5	a
Olor F1	312.0	a
Olor F2	292.0	ab
Olor F3	272.5	b

Valor de P = 0.01943

Existe diferencia significativa entre las 4 formulaciones del atributo sabor, debido a la probabilidad de 0.01075 que es menor que 0.05 y al diferente tipo de letra dentro de los grupos, (ver Tabla 6).

Tabla 6

Procesamiento de datos para el sabor

	Suma de rangos	Grupos
Sabor F4	325.5	a
Sabor F1	314.5	ab
Sabor F2	287.0	bc
Sabor F3	273.0	c

Valor de P = 0.01075

Para la textura, la probabilidad es de 0.02183 que es menor que 0.05, por lo tanto, existe diferencia significativa. Dentro de los grupos, la formulación 2 y 3, difiere de la formulación 1 y 4 de acuerdo a la diferencia de letra, (ver Tabla 7).

Tabla 7

Procesamiento de datos para la textura

	Suma de rangos	Grupos
Textura F4	321.0	a
Textura F1	307.5	a
Textura F2	302.5	ab
Textura F3	269.0	b

Valor de P = 0.02183

En cuanto a la aceptabilidad general, en la Tabla 8 se observa que, el valor de P es menor a 0.05, por lo tanto, hay diferencia significativa entre cada formulación.

Tabla 8

Procesamiento de datos para la aceptabilidad general

	Suma de rangos	Grupos
A. General F4	329.0	a
A. General F1	312.5	ab
A. General F2	294.5	bc
A. General F3	264.0	c

Valor de P = 0.001516

V. DISCUSIÓN

Al reemplazar parcialmente la harina de trigo para elaborar panetones por harinas sucedáneas, es decir, harinas a base de cereales, tubérculos, leguminosas, raíces, etc., se tiene que tener en cuenta las cantidades a sustituir, porque de ello dependerá la calidad del panetón.

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI (2021), señala que el promedio de kilocalorías que posee un panetón comercial es de 366 por cada 100g y los que excedan ese rango deberían evitar el consumo excesivo. Sin embargo, los panetones con reemplazo parcial de harina de pituca y arracacha en base a los resultados, (ver Tabla 2), demostraron que no exceden el promedio comercial, más bien presentan un promedio menor que va de 330 a 338 kilocalorías. Los panetones tradicionales (100% harina de trigo) que se expenden en Perú, tal es el caso de los panetones Gloria y D'Onofrio presentan un promedio de 6 a 8 g de proteína por cada 100 g, y un alto contenido de grasas. Sin embargo, nuestros resultados obtenidos de las cuatro formulaciones presentaron valores similares con respecto al contenido de proteínas, destacando la formulación 4 con 8.45 g de proteína, siendo esta la de mayor contenido en comparación con los panetones tradicionales antes mencionados. Resultado semejante a lo plasmado en el proyecto de investigación de García (2018), cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la sustitución de la harina de trigo por harina de pituca en el pan francés, donde trabajó con cuatro formulaciones (T1, T2, T3 y T4 (10, 15, 20 y 30%)), sobresaliendo el T1 por tener mayor contenido de proteínas con 9.32% en comparación al pan francés comercial.

La Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - DIGESA (2011), en la Norma 1020 “Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería”, establece los límites máximos permisibles para los criterios fisicoquímicos, siendo para la humedad el 40%, acidez (expresada en ácido láctico) el 0.70% y cenizas un 3%. Dichos porcentajes fueron alcanzados en esta investigación ubicándose dentro de ese límite, situados en la tabla 3, por lo que es aceptable fisicoquímicamente las cuatro formulaciones del panetón.

En la investigación se trabajaron con cuatro formulaciones con sustituciones de 10, 15 y 20%, pero variando la cantidad de sustitución entre 5 y 10% de harina de pituca y arracacha. Avellaneda y Cubas (2018) plasmaron formulaciones similares en su trabajo de investigación cuya finalidad tenía formular panetones con sustitución parcial de harina de trigo por harina de algarrobo, para ello, plantearon tres formulaciones con sustituciones del 10, 15 y 20% de harina de algarrobo. Comparando los resultados de ambas investigaciones, existe una relación en cuanto a porcentajes de sustitución que se emplean en las formulaciones, ya que al utilizar harinas sucedáneas que no son capaces de formar masas elásticas por si solas, debido a la carencia de gluten en su composición, tiende a ser una masa dura lo que afecta la textura. Es por ello que, a menor porcentaje de sustitución mejor será el volumen de la masa y aceptabilidad sensorial.

Al evaluar características sensoriales como sabor, color, olor y textura se puede determinar qué tan aceptable es un producto. Para ello, se sometió a las cuatro formulaciones a una evaluación hedónica de siete puntos que fueron tomadas a 120

panelitas (estudiantes de EPIIA de la UNJ), los resultados demostraron que la formulación con menor porcentaje de sustitución “F4” con un 10% de sustitución fue la que mayor puntaje obtuvo en todas las características evaluadas; además, la que presenta los segundos mejores resultados era la formulación con mayor porcentaje de sustitución “F1” con 20%. Presentando similitud con García (2018), en su proyecto de investigación de pan francés con sustitución de harina de pituca, cuya formulación con mayor aceptabilidad fue el “T1” que tuvo 10% de sustitución. En cambio, Córdova y Santiago (2018), en su trabajo de investigación que tenía como finalidad obtener bizcochos con diferentes porcentajes de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) planteó cinco formulaciones (T1, T2, T3, T4 y T5 (10, 20, 30, 40, 50%)) de los cuales el que obtuvo mejor puntaje en cuanto a sus características sensoriales fue “T3” que tenía 30% de sustitución. Analizando ambas investigaciones se puede afirmar que, cuando el porcentaje de sustitución sea menor a 30% el producto todavía presentará un porcentaje de aceptación factible e inclusive superando al porcentaje de aceptación de la muestra base, pero eso dependerá de que harinas sucedáneas utilicen para sustituir, ya que en los proyectos que se hace la comparativa solo se emplean un tipo de harina sucedánea para la sustitución en comparación a nuestro proyecto que emplean o se combinan dos harinas diferentes. Cabe destacar que, en el presente estudio no se consideró una muestra base, pero que si es necesario y se recomienda para otras investigaciones futuras.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.Conclusiones

- En base al análisis nutricional, el contenido de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales de las cuatro formulaciones de panetón obtuvieron valores favorables. Sin embargo, hubo formulaciones que destacaron, tales como la F4 que destacó por su alto valor en proteínas con 8.45%, la F1 por su alto contenido de calcio con 88.5 mg/100g, F2 por su alto contenido de hierro con 19.7 mg/kg y la F3 por tener la mayor cantidad de vitamina C.
- Las características fisicoquímicas evaluadas en las cuatro formulaciones del panetón, resultaron dentro de los límites máximos permisibles para los criterios fisicoquímicos de acuerdo a la Norma N° 1020 establecida por DIGESA.
- Las cuatro formulaciones de los panetones fueron evaluadas por panelistas; por tanto, al emplear el Test de Friedman se deduce que estas presentan diferencias significativas con respecto a la aceptabilidad general, destacando F4 y menor fue F3.

6.2.Recomendaciones

- A la comunidad universitaria de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén a realizar investigaciones sobre el uso y comercialización de productos de panificación que puedan ser fabricados mediante una sustitución parcial de harinas a base de tubérculos, ya que las harinas de pituca y arracacha tuvieron una aceptabilidad considerable en los panetones.

- A los investigadores cuyo proyecto de investigación tenga por finalidad emplear o sustituir harinas tradicionales por harinas sucedáneas, se le sugiere aumentar el porcentaje o cantidad a sustituir en sus formulaciones para que logren determinar hasta que rango de sustitución presenta aceptabilidad, ya que en este informe se comprobó que hasta un 20% de sustitución es aceptable. Asimismo, tener una muestra control (muestra sin sustitución) del producto que se pretende sustituir para que puedan comparar.

- A la Universidad Nacional de Jaén implementar una planta piloto de panadería y un laboratorio de química en la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, para que los estudiantes logren desarrollar productos innovadores. También, un laboratorio de análisis sensorial para que los estudiantes puedan realizar sus evaluaciones sensoriales de manera adecuada.

- A las panaderías de la ciudad de Jaén, hacer uso de harinas elaboradas a base de tubérculos propias de la zona como son la pituca, arracacha, entre otros. Saludables que presentan poco contenido de grasas, son ricos en vitaminas y minerales. Además, al contener mayor fibra que favorecen la digestión, al no contener gluten se oferta una alternativa para la población celiaca. Permite la diversificación del uso de los tubérculos sin alterar lo tradicional de tal manera, que promuevan el consumo de estos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, G., y Sotelo, R. (2009). Conservación de las raíces frescas de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) aplicándole el proceso de parafinado. *Nexo Revista Científica*, 21 (2), 48-53. <https://ribuni.uni.edu.ni/164/>
- Alejandra, M. (2018, diciembre 10). Estudios: Peruanos comen más panetón en toda América. *America retrail*. <https://www.america-retail.com/estudios/estudios-peruanos-comen-mas-paneton-en-toda-america-fotos/>
- Álvarez, L., Alzamora, A., Barbaran, A., Bullón, S., y Bravo, G. (2020). *Harina de arracacha* [Trabajo de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/70daf869-213e-4323-9989-a10531e81352/content>
- Anne, T., Canhadas, L., Molardi, E., y Quast, E. (2016). Partial substitution of wheat flour with taro (*Colocasia esculenta*) flour on cookie quality [Sustitución parcial de harina de trigo por harina de malanga (*Colocasia esculenta*) en calidad de galleta]. *Ciencias Exatas e Naturais*, 18(2), 202 -212. <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/3836/pdf>
- Anzaldúa, A. (1994). *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. Editorial Acribia, S.A.
- Arellano, E., y Rojas, I. (2017). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de arvejas (*Pisum sativum*) y harina de camote (*Ipomoea batatas*) en las características tecnológicas y sensoriales de cupcake* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio institucional digital Universidad Nacional del Santa. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/2748>
- Arias, F., Camacho, J., De la torre, F., García, H., Rivera, J., y Rodríguez, G. (s.f.). *La harina de arracacha manual para su elaboración*. AGROSAVIA. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13348/110869_67835.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Avellaneda, E., y Cubas, D. (2019). *Formulación de panetón con sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de algarroba (*Prosopis alba*)* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/3105>
- Barboza, S., y Hernández, D. (2018). *Propuesta de emprendimiento para elaboración de un Snack a base de la malanga (*Colocasia Esculenta*) en la ciudad de Guayaquil* [Trabajo de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/35755>
- British Broadcasting Corporation News Mundo (2022, diciembre 24). Cuál es el origen del panetón y cómo se convirtió en uno de los dulces navideños más consumidos en Sudamérica. *British Broadcasting Corporation News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50872217>
- Bustos, G., y Marapara, J. (2016). *Parámetros de secado en bandeja de Colocasia esculenta (Pituca) para la elaboración de harina y su utilización en galletas* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio institucional digital Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/4902/Gisela_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cordova, B., y Santiago, C. (2018). *Obtención de bizcochos con diferentes porcentajes de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco]. Repositorio institucional Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/3948>
- Cosinga, L. (2016). *Optimización de parámetros fisicoquímicos de pan de molde con sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum sativum*) por harinas de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza L.*) y quinua (*Chenopodium quinoa Willd*)* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio Dspace Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/944>
- Cuenca, M., y Moncada, M. (2020). *Preparación de un recubrimiento comestible a base del almidón de papa china (*Colocasia esculenta*) para aplicaciones alimenticias*

[Trabajo de grado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio digital Universidad Técnica de Machala.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15583>

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (2011). Norma 1020 “Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería”. DIGESA.
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>

Espinosa, J. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Editorial Universitaria

Food and Agriculture Organisation. (s.f.). *Capítulo 26 Cereales, raíces feculentas y otros alimentos con alto contenido de carbohidratos*.
<https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0u.htm>

Francisco, K., y Lopez, K. (2018). *Elaboración de galletas dulces enriquecidas con harinas sucedáneas: kiwicha, arroz, ajonjolí* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio digital Universidad Nacional del Callao.
<http://hdl.handle.net/20.500.12952/3443>

García, M. (2018). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de pituca (Colocasia esculenta) en la calidad del pan francés* [Trabajo de grado, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3403>

Huánuco, E. (2020). *Desarrollo de panetón andino con sustitución parcial de trigo por harina de quinua (Chenopodium quinoa)* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio institucional Universidad Nacional Agraria la Molina.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4562/huanuco-azabache-elissa-sofia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (2021). Guía de panetones. INDECOPI.
https://indecopi.gob.pe/documents/51084/2681482/ChecaTuCompra_Paneton_2021/409782a4-13a8-31a8-b52a-7c2f436bbd7c?version=1.1

- Lavado, N. (2019). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de alpiste (*Phalaris canariensis* L.) sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de un panetón* [Trabajo de grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41610/Lavado_GNE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Morales, M., y Muñoz, J. (2020). *Efecto de la adición de maíz morado y ácido ascórbico en las características tecnológicas de panetones* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio institucional digital Universidad Nacional del Santa. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/3560/50092.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- NTP 206.011:2018, Bizcochos, Galletas, Pastas y Fideos. Determinación de humedad.
- NTP 206.013:1981 (revisada el 2021), Bizcochos, Galletas, Pastas y Fideos. Determinación de acidez.
- Obando, L., y Vega, E. (2019). *Proceso de secado de pituca (*Colocasia esculenta*) en un secador rotatorio discontinuo* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio institucional digital Universidad Nacional del Callao. <http://hdl.handle.net/20.500.12952/4296>
- Ocas, B. (2019). *Grado de aceptabilidad de la arracacha al vapor en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa 6064 Francisco Bolognesi, Villa el Salvador 2019* [Trabajo de grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38175/OCAS_PB.pdf?seq
- Ramírez, J. (2012). *Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor*. Universidad del Valle – Colombia. https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor/links/00b495260e24536e05000000/Analisis-sensorial-pruebas-orientadas-al-consumidor.pdf

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Jaén por permitir nuestra formación académica y habernos brindado el uso de los laboratorios para la realización de esta investigación. Así mismo, a los asesores, Dra. María Alina Cueva Ríos y Dr. Lenin Quiñones Huatangari, por su paciencia, dedicación, haber compartido conocimientos y orientaciones en el transcurso del trabajo de investigación. A la panadería “El Hornito”, por haber brindado sus instalaciones y equipos para realizar la elaboración del producto.

DEDICATORIA

A mi madre Santos Silva Pérez y mi tía Sabina Silva Pérez por haberme brindado su apoyo incondicional y motivarme a cumplir mis metas tanto personales como profesionales. A mis amigos y compañeros de la universidad por brindarme su amistad y acompañarme durante toda mi etapa universitaria.

Huamán Silva Carlos Antonio

A Dios por guiarme y haberme dado fuerzas para levantarme día a día, a mis padres y hermanos por sus consejos y apoyo incondicional, quienes contribuyeron en mi formación personal y profesional, sin ellos no hubiera sido posible.

Silva Fernández Cecilia Filomena

ANEXOS

Anexo 01: Evaluación sensorial del panetón

ESCALA HEDÓNICA PARA MEDIR EL GRADO DE ACEPTABILIDAD EN PANETONES

Nombre: **Fecha:**/...../.....

Usted está recibiendo 4 muestras de panetones. Por favor, indique cuanto le gustó o disgustó cada atributo señalado en la tabla inferior. Escriba el puntaje de evaluación correspondiente a cada muestra siguiendo la escala de evaluación cuantitativa del 1 al 7:

- 1 Me disgusta mucho
- 2 Me disgusta moderadamente
- 3 Me disgusta levemente
- 4 No me gusta ni me disgusta
- 5 Me gusta levemente
- 6 Me gusta moderadamente
- 7 Me gusta mucho

Código de Muestra	PUNTAJE PARA CADA ATRIBUTO				
	Color	Olor	Sabor	Textura	Aceptabilidad general
F1					
F2					
F3					
F4					

Nota. Adaptado del libro “La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica.” de Anzaldúa, A. (1994) y “Evaluación sensorial de los alimentos” de Espinoza (2007).

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo 02: Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 1



INFORME DE ENSAYO FQ N° 230227-004

Emitido en Lima, el 27 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo	: 50709_0223
Numero de Servicio	: 23010939
Nombre del Solicitante	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
Dirección de la Empresa	: CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (10%) Y HARINA DE ARRACACHA (10%)
Cantidad de Muestra	: 02 Bolsas x 900 g. c/lu
Identificación / marca	: F1
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico, 20 de Febrero de 2023
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 20 de Febrero de 2023
Fecha de término de Ensayos	: 27 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Energía total	Kcal / 100 g.	334.30
Carbohidratos Totales	%	62.68
Grasa	%	6.10
Humedad	%	22.84
Proteína Factor: 6.25	%	7.17
Ceniza	%	1.21
Acidez Expresado en Ac. Sulfúrico	%	0.15
Hierro Límite de detección: 0.10 mg/Kg	mg/Kg	16.7
Calcio	mg/100g	88.5

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Energía total	Cálculo
Carbohidratos Totales	Cálculo
Grasa	AOAC - 935.39 Item D.C. 32, 18 Th. Ed. 2005. Baked Products Fat
Humedad	NTP 206.011.2018 - BIZCOCHOS, GALLETAS Y PASTAS O FIDEOS. Determinación de humedad. 2a Edición
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 - 1986
Ceniza	AOAC - 930.22 Cap. 32 Pág. 49, 17 Th. Ed. 2005. Ash of Bread
Acidez	NTP 206.013.1981 (revisada el 2021). Bizcochos, Galletas, Pastas y Fideos. Determinación de Acidez
Hierro	AOAC Method 968.08 C. 4, 20 Th. Ed. 2016. 968.24 C. 50, 20 Th. Ed. 2016. Minerals in Animal Feed and Pet Foods
Calcio	AOAC Method 968.08 C. 4, 21st Edition, 2019. Título: Minerals in Animal Feed and Pet Food

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe



Firmado digitalmente por:
VILMA SARMIENTO ZAVALA DE
DE LA CRUZ
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 03/03/2023 10:38:08-0500

Quim. Vilma Sarmiento Zavala
Jefe Laboratorio FQ Alimentos
C. Q. P. N° 253

10 - 44 / 05 - 03
Página 1 de 1



Anexo 03: Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 2



INFORME DE ENSAYO FQ N° 230227-001

Emitido en Lima, el 27 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo : 50709_0223
 Numero de Servicio : 23010939
 Nombre del Solicitante : HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
 Dirección de la Empresa : CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
 Servicio Solicitado : Informe de Ensayo Físico Químico.
 Producto declarado : PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (5%) Y HARINA DE ARRACACHA (10%)
 Cantidad de Muestra : 02 Bolsas x 900 g. c/u
 Identificación / marca : F2
 Presentación : Envasado
 Lugar y fecha de recepción : Laboratorio Físico-Químico . 20 de Febrero de 2023
 Características : Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
 Condiciones de recepción : En aparente buen estado a temperatura ambiente.
 Muestra de Dirimencia : No proporcionada por el Solicitante
 Fecha de inicio de Ensayos : 20 de Febrero de 2023
 Fecha de término de Ensayos : 27 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Energía total	Kcal / 100 g.	337.27
Carbohidratos Totales	%	61.29
Grasa	%	6.91
Humedad	%	22.96
Proteína Factor: 6.25	%	7.48
Ceniza	%	1.36
Acidez Expresado en Ac. Sulfúrico	%	0.16
Hierro Límite de detección: 0.10 mg/Kg	mg/Kg	19.7
Calcio	mg/100g	87.85

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Energía total	Cálculo
Carbohidratos Totales	Cálculo
Grasa	AOAC - 935.39 Item D.C. 32, 18 Th. Ed. 2005. Baked Products Fat.
Humedad	NTP 206.011.2018 - BIZCOCHOS, GALLETAS Y PASTAS O FIDEOS. Determinación de humedad. 2a Edición
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 - 1986
Ceniza	AOAC - 930.22 Cap. 32 Pág. 49, 17 Th. Ed. 2005. Ash of Bread.
Acidez	NTP 206.013.1981 (revisada el 2021). Bizcochos, Galletas, Pastas y Fideos. Determinación de Acidez
Hierro	AOAC Method 968.08, C. 4, 20 Th. Ed. 2016. 966.24, C. 50, 20 Th. Ed. 2016. Minerals in Animal Feed and Pet Foods.
Calcio	AOAC Method 968.08 C. 4, 21st Edition, 2019. Título: Minerals in Animal Feed and Pet Food.

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe



Firmado digitalmente por:
 VILMA SARMIENTO ZAVALA DE
 DE LA CRUZ
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 03/03/2023 10:38:07-0500

Quím. Vilma Sarmiento Zavala
 Jefe Laboratorio FQ Alimentos
 C. Q. P. N° 253

FQ - 44 / 05 - 03
 Página 1 de 1



Anexo 04: Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 3



INFORME DE ENSAYO FQ N° 230227-002

Emitido en Lima, el 27 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo	: 50709 - 0223
Numero de Servicio	: 23010939
Nombre del Solicitante	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
Dirección de la Empresa	: CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (10%) Y HARINA DE ARRACACHA (5%)
Cantidad de Muestra	: 02 Bolsas x 900 g. c/u
Identificación / marca	: F3
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 20 de Febrero de 2023
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 20 de Febrero de 2023
Fecha de término de Ensayos	: 27 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Energía total	Kcal / 100 g.	330.86
Carbohidratos Totales	%	62.74
Grasa	%	5.74
Humedad	%	23.14
Proteína	%	7.06
Factor 6.25		
Ceniza	%	1.32
Acidez Expresado en Ac. Sulfúrico	%	0.13
Hierro Límite de detección: 0.10 mg/Kg	mg/Kg	17.9
Calcio	mg/100g	77.67

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Energía total	Cálculo
Carbohidratos Totales	Cálculo
Grasa	AOAC - 935.39 Item D.C. 32 - 16 Th. Ed. 2005. Baked Products Fat.
Humedad	NTP 206.011:2016 - BIZCOCHOS, GALLETAS Y PASTAS O FIDEOS. Determinación de humedad. 2a Edición
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 - 1986
Ceniza	AOAC - 930.22 Cap. 32 Pág. 49. 17 Th Ed. 2005. Ash of Bread
Acidez	NTP 206.013:1981 (revisada el 2021). Bizcochos, Galletas, Pastas y Fideos. Determinación de Acidez
Hierro	AOAC Method 968.08, C. 4, 20 Th Ed. 2016. 968.24 C. 50 20 Th. Ed. 2016. Minerals in Animal Feed and Pet Foods.
Calcio	AOAC Method 968.08 C. 4. 21st Edition, 2019. Título: Minerals in Animal Feed and Pet Food.

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe



Firmado digitalmente por:
VILMA SARMIENTO ZAVALA DE
DE LA CRUZ
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 03/03/2023 10:38:07-0500

Quim. Vilma Sarmiento Zavala
Jefe Laboratorio FQ Alimentos
C. Q. P. N° 253

FQ: 44 / 06 / 03
Página 1 de 1



Anexo 05: Evaluación nutricional y fisicoquímica de panetón formulación 4



INFORME DE ENSAYO FQ N° 230227-003

Emitido en Lima, el 27 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo	: 50709 - 0223
Numero de Servicio	: 23010939
Nombre del Solicitante	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
Dirección de la Empresa	: CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (5%) Y HARINA DE ARRACACHA (5%)
Cantidad de Muestra	: 02 Bolsas x 900 g. c/u
Identificación / marca	: F4
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 20 de Febrero de 2023
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 20 de Febrero de 2023
Fecha de término de Ensayos	: 27 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Energía total	Kcal / 100 g.	335.22
Carbohidratos Totales	%	60.10
Grasa	%	6.78
Humedad	%	23.47
Proteína Factor: 6.25	%	8.45
Ceniza	%	1.20
Acidez Expresado en Ac. Sulfúrico	%	0.12
Hierro Límite de detección 0.10 mg/kg	mg/Kg	14.3
Calcio	mg/100g	76.05

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Energía total	Calculo
Carbohidratos Totales	Calculo
Grasa	AOAC - 935.39 Item D.C. 32. 18 Th. Ed. 2005 Baked Products Fat
Humedad	NTP 206.011.2018 - BIZCOCHOS, GALLETAS Y PASTAS O FIDEOS. Determinación de humedad 2a Edición
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pag. 221-223 - 1986
Ceniza	AOAC - 930.22 Cap. 32 Pag. 49, 17 Th Ed. 2005 Ash of Bread
Acidez	NTP 206.013.1981 (revisada el 2021). Bizcochos, Galletas, Pastas y Fideos. Determinación de Acidez
Hierro	AOAC Method 968.08, C. 4, 20 Th Ed. 2016, 966.24, C. 50, 20 Th Ed. 2016 Minerals in Animal Feed and Pet Foods
Calcio	AOAC Method 968.08 C. 4, 21st Edition, 2019. Título: Minerals in Animal Feed and Pet Food

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe



Firmado digitalmente por:
VILMA SARMIENTO ZAVALA DE
DE LA CRUZ
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 03/03/2023 10:38:08-0500

Quím. Vilma Sarmiento Zavala
Jefe Laboratorio FQ Alimentos
C. Q. P. N° 253



FQ - 44 / 05 / 23
Página 1 de 1

Anexo 06: Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 1



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERU TELEFONO: 206-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO Nº DT-01054-01-2023

PRODUCTO : Paneton,
SOLICITADO POR : HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
DIRECCIÓN : Calle Alfonso Arana Vidal Nº 406 - Jaen - Cajamarca
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-02-21
FECHA DE ANÁLISIS : 2023-02-23
FECHA DE INFORME : 2023-02-28
SOLICITUD Nº : SDT-01118-2023

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : F1
ESTADO / CONDICIÓN : Producto horneado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Balsa de polietileno transparente y anudada, con sticker
CANTIDAD DE MUESTRA : 900 gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Vía / Resultado
(*) Vitamina A (ugRE/g)	< 0,65; Límite de cuantificación = 0.65 URE/g
(*) Vitamina C (mg/100g)	7,55

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Vitamina A : AOAC 2001.13, 21st. Ed. (2019), Vitamin A (Retinol) in foods
(*) Vitamina C : AOAC 985.33, 21st. Ed. (2019), Vitamin C (Reduced Ascorbic Acid) in Ready-to-Feed Milk-Based Infant Formula.

Notas

Contacto: Carlos Huamán E-mail: carloshuaman2000@gmail.com

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Válido únicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial de presente informe, sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original.

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO
JEFE (E) DIVISIÓN TÉCNICA
C.B.P. Nº 2970



Firmado digitalmente por:
Blga. Ana Cecilia Falla Rosado
Jefe(e) División Técnica
Fecha: 28/02/2023 14:14

Anexo 07: Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 2



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-01054-02-2023

PRODUCTO	: Paneton,
SOLICITADO POR	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
DIRECCIÓN	: Calle Alfonso Arana Vidal N° 406 - Jaen - Cajamarca
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2023-02-21
FECHA DE ANÁLISIS	: 2023-02-23
FECHA DE INFORME	: 2023-02-28
SOLICITUD N°	: SDT-01118-2023

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: F2
ESTADO / CONDICIÓN	: Producto horneado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN	: Bolsa de polietileno transparente y anudada, con sticker
CANTIDAD DE MUESTRA	: 900 gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE	: Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Vía / Resultado
(*) Vitamina A (ugRE/g)	< 0.65; Límite de cuantificación = 0.65 URE/g
(*) Vitamina C (mg/100g)	7.57

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Vitamina A	: AOAC 2001.13, 21st. Ed. (2019). Vitamin A (Retinol) in foods.
(*) Vitamina C	: AOAC 985.33, 21st. Ed. (2019). Vitamin C (Reduced Ascorbic Acid) in Ready-to-Feed Milk Based Infant Formula.

Notas

Contacto: Carlos Huaman - E-mail: carloshuaman2000@gmail.com

Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Válido únicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original.

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO
JEFE (E) DIVISIÓN TÉCNICA
C.B.P.N°2970



Firmado digitalmente por:
Biga Ana Cecilia Falla Rosado
Jefe(e) División Técnica
Fecha: 28/02/2023 14:14

CopyRight © 2010, SIGEL - informes@wbssperu.com

PAG. 1 DE 1 -
F-DT-22/SIG. Rev1/ Dic.22

Anexo 08: Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 3



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERU TELÉFONO: 205-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO Nº DT-01054-03-2023

PRODUCTO	: Paneton.
SOLICITADO POR	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
DIRECCIÓN	: Calle Alfonso Arana Vidal Nº 406 - Jaen - Cajamarca
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2023-02-21
FECHA DE ANÁLISIS	: 2023-02-23
FECHA DE INFORME	: 2023-02-28
SOLICITUD Nº	: SDT-01118-2023

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: F3
ESTADO / CONDICIÓN	: Producto horneado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN	: Bolsa de polietileno transparente y anudada, con sticker
CANTIDAD DE MUESTRA	: 900 gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE	: Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Vía / Resultado
(*) Vitamina A (ugRE/g)	< 0,65; Límite de cuantificación = 0,65 URE/g
(*) Vitamina C (mg/100g)	7,60

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Vitamina A	: AOAC 2001.13, 21st. Ed. (2019). Vitamin A (Retinol) in foods
(*) Vitamina C	: AOAC 985.33, 21st. Ed. (2019). Vitamin C (Reduced Ascorbic Acid) in Ready-To-Feed Milk-Based Infant Formula.

Notas

Contacto: Carlos Huaman E-mail: carloshuaman2000@gmail.com

Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Válido únicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original.

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO
JEFE (E) DIVISIÓN TÉCNICA
C.B.P. Nº 2970



Firmado digitalmente por:
Blga. Ana Cecilia Falla Rosado
Jefe(e) División Técnica
Fecha: 28/02/2023 14:14

CopyRight © 2010. SIGEL - informes@wbsperu.com

-PAG. 1 DE 1-
F-DT-22/51a.Rev1/Dic.22

Anexo 09: Evaluación de las vitaminas A y C en el panetón formulación 4



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERU TELÉFONO: 206-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-01054-04-2023

PRODUCTO : Paneton,
SOLICITADO POR : HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
DIRECCIÓN : Calle Alfonso Arana Vidal N° 406 - Jaen - Cajamarca
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-02-21
FECHA DE ANÁLISIS : 2023-02-23
FECHA DE INFORME : 2023-02-28
SOLICITUD N° : SDT-01118-2023

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : F4
ESTADO / CONDICIÓN : Producto homeado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Bolsa de polietileno transparente y anudada, con sticker
CANTIDAD DE MUESTRA : 900 gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Vía / Resultado
(* Vitamina A (ugRE/g))	< 0,65; Límite de cuantificación = 0,65 URE/g
(* Vitamina C (mg/100g))	7,54

(* LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(* Vitamina A : AOAC 2001.13. 21st. Ed. (2019). Vitamin A (Retinol) in foods
(* Vitamina C : AOAC 985.33. 21st. Ed. (2019). Vitamin C (Reduced Ascorbic Acid) in Ready-to-Feed Milk-Based Infant Formula.

Notas

Contacto: Carlos Huamán E-mail: carloshuaman2000@gmail.com

Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Válido únicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original.

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO
JEFE (E) DIVISIÓN TÉCNICA
C.B.P.N°2970



Firmado digitalmente por:
Blga. Ana Cecilia Falla Rosado
Jefe(e) División Técnica
Fecha: 28/02/2023 14:14

Anexo 10: Evaluación microbiológica del panetón formulación 1



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 230225-005

Emitido en Lima, el 25 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo	: 01443 . 0223
Numero de Servicio	: 23010939
Nombre del Solicitante	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
Dirección de la Empresa	: CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (10%) Y HARINA DE ARRACACHA (10%)
Cantidad de Muestra	: 02 Bolsas x 900 g. c/u
Identificación / marca	: F1
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico. 20 de Febrero de 2023
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 20 de Febrero de 2023
Fecha de término de Ensayos	: 25 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Detección de Salmonella sp.	En 25 g	Ausencia
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	NMP / g	< 3
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	NMP / g	< 3
Recuento de Mohos	UFC / g	* < 10

* Recuento estimado.

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Detección de Salmonella sp.	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Pruebas serológicas para la identificación de salmonelas I-II-III, pag 169-178. 2da Ed. Reimpresión 2000. VALIDADO
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Pág. 132-134, 138 (M1)-142. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Método 5, pag. 235-238. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pag 166-167. 2da Ed. Reimpresión 2000.

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre. Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Biga. Rosario J. Grados Vasquez
Jefe Laboratorio Microbiología
C.B.P. N° 6421



Firmado digitalmente por:
ROSARIO JANETTE GRADOS
VASQUEZ
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 03/03/2023 11:04:14-0500

03-04-19-03
Página 1 de 1



Anexo 11: Evaluación microbiológica del panetón formulación 2



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 230225-006

Emitido en Lima, el 25 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo	: 01443_0223
Numero de Servicio	: 23010939
Nombre del Solicitante	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
Dirección de la Empresa	: CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (5%) Y HARINA DE ARRACACHA (10%)
Cantidad de Muestra	: 02 Bolsas x 900 g. c/u
Identificación / marca	: F2
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico, 20 de Febrero de 2023
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 20 de Febrero de 2023
Fecha de término de Ensayos	: 25 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Detección de Salmonella sp.	En 25 g	Ausencia
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	NMP / g	< 3
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	NMP / g	< 3
Recuento de Mohos	UFC / g	* < 10

(*) Recuento estimado

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Detección de Salmonella sp.	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Pruebas serológicas para la identificación de salmonelas I-II-III, pág. 169-178. 2da Ed. Reimpresión 2000. VALIDADO
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Pág. 132-134, 138 (M1)-142. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Método 5, pág. 235-238. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág. 166-167. 2da Ed. Reimpresión 2000.

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Bлга. Rosario J. Grados Vasquez
Jefe Laboratorio Microbiología
C.B.P. N° 6421



Firmado digitalmente por:
ROSARIO JANETTE GRADOS
VASQUEZ
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 03/03/2023 11:04:15-0500

FR_44 / vs_03
Página 1 de 1



Anexo 12: Evaluación microbiológica del panetón formulación 3



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 230225-007

Emitido en Lima, el 25 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo	: 01443 , 0223
Numero de Servicio	: 23010939
Nombre del Solicitante	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
Dirección de la Empresa	: CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (10%) Y HARINA DE ARRACACHA (5%)
Cantidad de Muestra	: 02 Bolsas x 900 g. c/u
Identificación / marca	: F3
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico. 20 de Febrero de 2023
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 20 de Febrero de 2023
Fecha de término de Ensayos	: 25 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Detección de Salmonella sp.	En 25 g	Ausencia
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	NMP / g	< 3
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	NMP / g	< 3
Recuento de Mohos	UFC / g	* < 10

*Recuento estimado.

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Detección de Salmonella sp.	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II. Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Pruebas serológicas para la identificación de salmonelas I-II-III, pag. 169-178. 2da Ed. Reimpresión 2000. VALIDADO
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Pág. 132-134, 138 (MI)-142. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II. Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Método 5, pag. 235-238. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II. Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. pag. 166-167. 2da Ed. Reimpresión 2000.

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Blga. Rosario J. Grados Vasquez
Jefe Laboratorio Microbiología
C.B.P. N° 6421



Firmado digitalmente por:
ROSARIO JANETTE GRADOS
VASQUEZ
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 03/03/2023 11:04:15-0500

FS_44 / vs_03
Página 1 de 1



Anexo 13: Evaluación microbiológica del panetón formulación 4



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 230225-008

Emitido en Lima, el 25 de Febrero de 2023

Orden de Trabajo	: 01443 - 0223
Numero de Servicio	: 23010939
Nombre del Solicitante	: HUAMAN SILVA CARLOS ANTONIO
Dirección de la Empresa	: CALLE ALFONSO ARANA VIDAL N° 406, JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: PANETÓN SUSTITUIDO PARCIALMENTE POR HARINA DE PITUCA (5%) Y HARINA DE ARRACACHA (5%)
Cantidad de Muestra	: 02 Bolsas x 900 g. c/u
Identificación / marca	: F4
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico. 20 de Febrero de 2023
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polipropileno transparente cerrada.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 20 de Febrero de 2023
Fecha de término de Ensayos	: 25 de Febrero de 2023

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Detección de Salmonella sp.	En 25 g	Ausencia
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	NMP / g	< 3
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	NMP / g	< 3
Recuento de Mohos	UFC / g	* < 10

*Recuento estimado.

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Detección de Salmonella sp.	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Pruebas serológicas para la identificación de salmonelas I-II-III, pág. 166-178. 2da Ed. Reimpresión 2000. VALIDADO
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Pág. 132-134, 138 (M1)-142. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos. Método 5, pág. 235-238. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág. 166-167. 2da Ed. Reimpresión 2000.

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Blga. Rosario J. Grados Vasquez
Jefe Laboratorio Microbiología
C. B. P. N° 6421



Firmado digitalmente por:
ROSARIO JANETTE GRADOS
VASQUEZ
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 03/03/2023 11:04:15-0500



03_03/2023
Página 1 de 1

Anexo 14: Galería de fotos de la elaboración de panetón

Figura 10

Obtención de hojuelas de pituca y arracacha



Figura 11

Secado en estufa de las hojuelas de pituca



Figura 12

Obtención de la harina de pituca y de arracacha



Figura 13

Pesado de insumos



Figura 14

Mezclado y amasado para obtener la masa esponja



Figura 15

Fermentación de la masa de las 4 formulaciones



Figura 16

Embolado de la masa y puesto en el pirotín



Figura 17

Segunda fermentación de la masa



Figura 18

Horneado de panetones



Figura 19

Envasado de los panetones



Figura 20

Obtención de las cuatro formulaciones de panetón

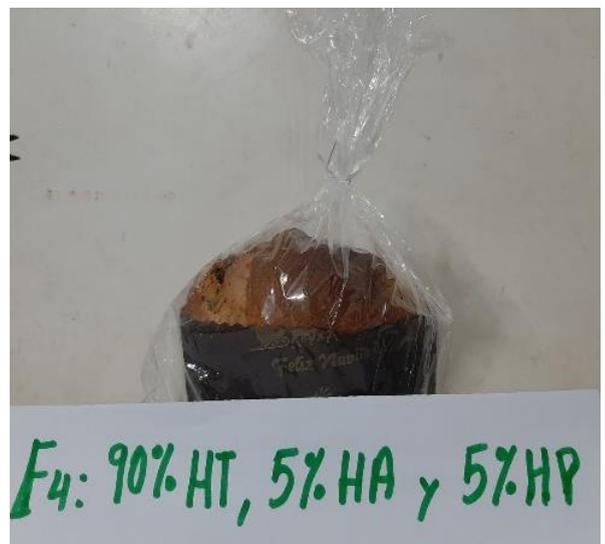
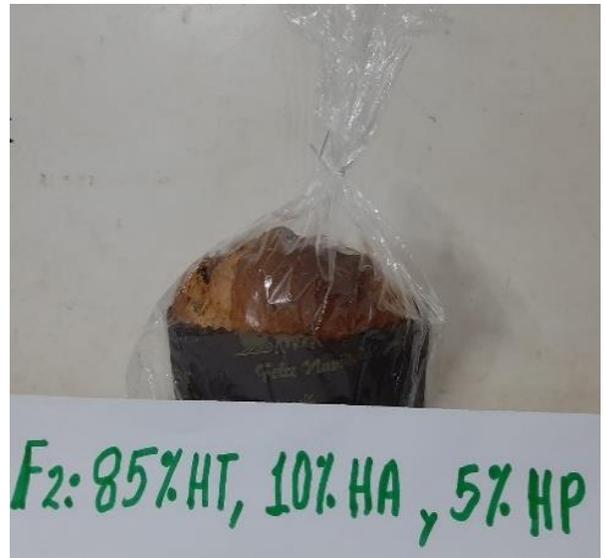


Figura 21

Adecuación de las muestras para la evaluación sensorial



Figura 22

Evaluación sensorial dada por los panelistas



Anexo 15: Procesamiento de datos del Test de Friedman en el software Rstudio

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL COLOR, FRIEDMAN

```
#First load some data:
myData<-read.csv("CerealApariencia.csv", sep=";", na.strings=c("", "NA"))
#Data in different formats
#With an ID variable:
myData2<-myData
myData2$ID<-seq.int(nrow(myData2))
#As a matrix:
myMatrix<-data.matrix(myData)
#In long format:
#install.packages("reshape2")
library(reshape2)
myDataLong<-melt(myData2, id.vars=c("ID"))
#----FRIEDMAN TEST----
#No Friedman test in base, so need a package
#Using the stats package:
#install.packages("stats")
library(stats)
friedman.test(myMatrix)
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
#Using the agricolae package:
#install.packages("agricolae")
library(agricolae)
friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL OLOR, FRIEDMAN

```
#First load some data:
myData<-read.csv("CerealApariencia.csv", sep=";", na.strings=c("", "NA"))
#Data in different formats
#With an ID variable:
myData2<-Olor_paneton
myData2$ID<-seq.int(nrow(myData2))
#As a matrix:
myMatrix<-data.matrix(Olor_paneton)
#In long format:
#install.packages("reshape2")
library(reshape2)
myDataLong<-melt(myData2, id.vars=c("ID"))
#----FRIEDMAN TEST----
#No Friedman test in base, so need a package
#Using the stats package:
#install.packages("stats")
library(stats)
friedman.test(myMatrix)
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
#Using the agricolae package:
#install.packages("agricolae")
library(agricolae)
friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL SABOR, FRIEDMAN

```
#First load some data:
#myData<-read.csv("CerealApariencia.csv", sep=";", na.strings=c("", "NA"))
#Data in different formats
#With an ID variable:
myData2<-Sabor_paneton
myData2$ID<-seq.int(nrow(myData2))
#As a matrix:
myMatrix<-data.matrix(Sabor_paneton)
#In long format:
#install.packages("reshape2")
library(reshape2)
myDataLong<-melt(myData2, id.vars=c("ID"))
#----FRIEDMAN TEST----
#No Friedman test in base, so need a package
#Using the stats package:
#install.packages("stats")
library(stats)
friedman.test(myMatrix)
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
#Using the agricolae package:
#install.packages("agricolae")
library(agricolae)
friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA LA TEXTURA, FRIEDMAN

```
#First load some data:
myData<-read.csv("CerealApariencia.csv", sep=";", na.strings=c("", "NA"))
#Data in different formats
#With an ID variable:
myData2<-Textura_paneton
myData2$ID<-seq.int(nrow(myData2))
#As a matrix:
myMatrix<-data.matrix(Textura_paneton)
#In long format:
#install.packages("reshape2")
library(reshape2)
myDataLong<-melt(myData2, id.vars=c("ID"))
#----FRIEDMAN TEST----
#No Friedman test in base, so need a package
#Using the stats package:
#install.packages("stats")
library(stats)
friedman.test(myMatrix)
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
#Using the agricolae package:
#install.packages("agricolae")
library(agricolae)
friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA ACEPTABILIDAD GENERAL, FRIEDMAN

```
#First load some data:
#myData<-read.csv("CerealApariencia.csv", sep=";", na.strings=c("", "NA"))
#Data in different formats
#With an ID variable:
myData2<-Ageneral_Paneton
myData2$ID<-seq.int(nrow(myData2))
#As a matrix:
myMatrix<-data.matrix(Ageneral_Paneton)
#In long format:
#install.packages("reshape2")
library(reshape2)
myDataLong<-melt(myData2, id.vars=c("ID"))
#----FRIEDMAN TEST----
#No Friedman test in base, so need a package
#Using the stats package:
#install.packages("stats")
library(stats)
friedman.test(myMatrix)
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
#Using the agricolae package:
#install.packages("agricolae")
library(agricolae)
friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```