

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



**“ELABORACIÓN DE GALLETAS DE TRIGO (*Triticum aestivum*),  
KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) Y SANGRE DE POLLO”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO

Noelia Dionicia Cueva Cobeñas

Keny Sedano Salvador

Callao, 2021

PERÚ



## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
VI CICLO DE TESIS  
JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”**

**LIBRO N° 01 FOLIO N° 69 ACTA N° 68 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO DE TESIS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO QUÍMICO**

Siendo las **10:44** horas del día 11 de julio de 2021, de manera no presencial en forma remoto virtual - vía plataforma de internet google meet: <https://meet.google.com/skp-zvsf-ato>, se reunió el Jurado de Sustentación del VI Ciclo de Tesis para la obtención del TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO QUÍMICO por la modalidad de Ciclo de Tesis de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao, designado mediante Resolución de Consejo de Facultad N° 107-2021-CFIQ de fecha 14 de junio de 2021, integrado por:

<b>Ing. Dr. ANCIETA DEXTRE CARLOS ALEJANDRO</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>Lic. Dr. TRUJILLO PÉREZ SALVADOR APOLINAR</b>	<b>SECRETARIO</b>
<b>Ing. Mg. REYNA MENDOZA GLADIS ENITH</b>	<b>VOCAL</b>

Con la finalidad de evaluar la sustentación de la tesis titulada **“ELABORACIÓN DE GALLETAS DE TRIGO (*Triticum aestivum*), KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) Y SANGRE DE POLLO”**, presentado por el(la) bachiller:

Don(ña)  
**NOELIA DIONICIA CUEVA COBEÑAS**

Don(ña)  
**KENY SEDANO SALVADOR**

Acto seguido se procedió a la sustentación de la tesis en forma remoto virtual - vía plataforma de internet google meet: <https://meet.google.com/skp-zvsf-ato>, con el fin de optar el Título Profesional de Ingeniero Químico, luego de la sustentación, los miembros del Jurado de sustentación formularon las respectivas preguntas, las mismas que fueron absueltas.

Terminada la sustentación, el Jurado de Sustentación de Tesis luego de deliberar, acuerda:

**APROBAR** con la escala de calificación cualitativa **EXCELENTE** y calificación cuantitativa **DIECIOCHO (18)** la presente tesis titulada **“ELABORACIÓN DE GALLETAS DE TRIGO (*Triticum aestivum*), KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) Y SANGRE DE POLLO”**, conforme a lo dispuesto en el REGLAMENTO DE GRADOS Y TÍTULOS de la Universidad Nacional del Callao aprobado mediante Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018-CU de fecha 30 de octubre de 2018.

Se eleva la presente acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao, a fin de que se declare **APTO** para conferir el Título Profesional de Ingeniería Química.

Se extiende la presente acta, a las **11:27** horas del mismo día.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
VI CICLO DE TESIS  
JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

---

---

**Ing. Dr. ANCIETA DEXTRE CARLOS ALEJANDRO  
PRESIDENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

**Lic. Dr. TRUJILLO PEREZ SALVADOR APOLINAR  
SECRETARIO DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

**Ing. Mg. REYNA MENDOZA GLADIS ENITH  
VOCAL DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

**Lic. Mg. LAYZA BERMUDEZ FERNANDO HIPOLITO  
SUPLENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

**Ing. Mg. ANGELES QUEIROLO CARLOS ERNESTO  
ASESOR DEL VI CICLO DE TESIS**

**Ing. Dra. AVELINO CARHUARICRA CARMEN GILDA  
REPRESENTANTE CGT VI CICLO DE TESIS**

**Ing. Mg. GRANDA LIZANO JULIO MARCELO  
SUPERVISOR GENERAL VI CICLO DE TESIS**

**Ing. Mg. CARRANZA NORIEGA  
RAYMUNDO MAXIMO DEL CARMEN  
SUPERVISOR DE FACULTAD VI CICLO DE TESIS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
VI CICLO DE TESIS  
JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”**

**INFORME N° 009-2021-JS-VICT-FIQ**

DE : Ing. Dr. ANCIETA DEXTRE CARLOS ALEJANDRO  
PRESIDENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN  
VI CICLO DE TESIS – FIQ

PARA : Ing. Mg. CARRANZA NORIEGA RAYMUNDO MAXIMO  
DECANO (e) – FIQ

ASUNTO : LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

FECHA : Bellavista, 12 DE JULIO DE 2021

-----

Me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y a su vez comunicarle que al haberse visto y revisado las observaciones formuladas por el Jurado de Sustentación del VI Ciclo de Tesis FIQ a la Tesis titulada “**ELABORACIÓN DE GALLETAS DE TRIGO (*Triticum aestivum*), KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) Y SANGRE DE POLLO**” presentado por los bachilleres señorita **NOELIA DIONICIA CUEVA COBEÑAS** y señor **KENY SEDANO SALVADOR** de la Facultad de Ingeniería Química, el Jurado de Sustentación da su conformidad respecto al levantamiento de observaciones para que continúe con los trámites respectivos.

Atentamente.

---

**Ing. Dr. ANCIETA DEXTRE CARLOS ALEJANDRO**  
PRESIDENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN  
VI CICLO DE TESIS – FIQ

## PRÓLOGO DEL JURADO

La presente Tesis fue sustentada por la Bachiller **CUEVA COBEÑAS NOELIA DIONICIA** y el Bachiller **SEDANO SALVADOR KENY** ante el Jurado de Sustentación de Tesis conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

ING° ANCIETA DEXTRE CARLOS ALEJANDRO	Presidente
ING° TRUJILLO PÉREZ SALVADOR APOLINAR	Secretario
ING° REYNA MENDOZA GLADIS ENITH	Vocal
ING° ANGELES QUEIROLO CARLOE ERNESTO	Asesor

Tal como está asentado en el Libro de actas N° 01 Folio N° 69 y Acta N° 68 de fecha once de julio del 2021, para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico en la Modalidad de Tesis con Ciclo de Tesis, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018-CU del 30 de octubre de 2018

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, ya que son nuestros pilares y dieron lo mejor de sí para que nuestra educación llegara a este nivel, por el gran apoyo en cada acontecimiento y por ser incondicionales con nosotros.

## **AGRADECIMIENTO**

De forma muy especial, expresamos nuestro agradecimiento a nuestro asesor de tesis el ingeniero CARLOS ANGELES QUEIROLO, por la orientación y ayuda que nos brindó para la realización de esta tesis, por su apoyo y amistad que nos permitieron aprender mucho más y no dudo en aceptar guiar nuestro trabajo desde el primer momento en que se le solicitó.

Para finalizar agradecemos a nuestras familias en general y a las personas cercanas y a todas las que de una forma u otra nos impulsó siempre a seguir adelante y contribuyeron en la realización de esta tesis.

## ÍNDICE

TABLAS DE CONTENIDO .....	4
RESUMEN.....	7
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	10
1.2. Formulación del problema .....	11
1.2.1. Problema general .....	11
1.2.2. Problemas específicos.....	11
1.3. Objetivos .....	11
1.3.1. Objetivo general .....	11
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. Limitantes de la investigación .....	12
1.4.1. Teórico .....	12
1.4.2. Temporal .....	12
1.4.3. Espacial .....	12
II. MARCO TEÓRICO .....	13
2.1. Antecedentes.....	13
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	13
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	16
2.2. Bases teóricas.....	20

2.2.1 Galletas.....	20
2.2.2 Harina de trigo .....	28
2.2.3 Harina de kiwicha .....	29
2.2.4 Sangre de pollo .....	31
2.3. Conceptual .....	34
2.4. Definición de términos básicos .....	38
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	39
3.1. Hipótesis .....	39
3.1.1. Hipótesis general .....	39
3.1.2. Hipótesis específicas.....	39
3.2. Definición conceptual de variables .....	39
3.2.1. Operacionalización de variables .....	40
IV. DISEÑO METODOLÓGICO .....	41
4.1. Tipo y diseño de investigación .....	41
4.1.1 Tipo de investigación .....	41
4.1.2 Diseño de investigación .....	41
4.2. Método de investigación .....	42
4.2.1. Diseño experimental.....	42
4.3. Población y muestra .....	43
4.3.1. Población.....	43
4.3.2. Muestra.....	44
4.4. Lugar de estudio y período desarrollado .....	44

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	44
V. RESULTADOS.....	51
5.1. Resultados descriptivos .....	51
5.2. Resultados inferenciales .....	51
5.3. Otro tipo de resultados de acuerdo a la naturaleza del problema e hipótesis .....	51
5.3.1. Análisis químico de las galletas .....	51
5.3.2. Pruebas organolépticas .....	53
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	57
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.....	57
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	63
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes .....	65
CONCLUSIONES.....	66
RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	68
ANEXOS .....	78

## TABLAS DE CONTENIDO

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos para galletas según NTP ITINTEC 206.001 .....	21
Tabla 2. Composición química proximal de la harina de trigo (en 100 g).....	28
Tabla 3. Aporte nutricional de la Harina de Kiwicha (en 100 g.).....	30
Tabla 4. Aporte nutricional de la sangre de pollo (en 100 g.).....	31
Tabla 5. Operacionalización de variables.....	41
Tabla 6. Diseño experimental para las formulaciones.....	44
Tabla 7. Componentes en la preparación de galletas.....	48
Tabla 8. Análisis estadístico para los datos de contenido de hierro (mg/100g).....	53
Tabla 9. Análisis estadístico para los datos de contenido de proteínas (%).....	54
Tabla 10. Análisis estadístico para los datos de sabor.....	55
Tabla 11. Análisis estadístico para los datos de color.....	56
Tabla 12. Análisis estadístico para los datos de textura.....	57
Tabla 13. Comparación del contenido nutricional de las galletas preparadas con harina de trigo, kiwicha y sangre, con galletas comerciales.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Galletas .....	21
Figura 2. Galletas dulces.....	23
Figura 3. Galletas semi dulces tipo Marie.....	24
Figura 4. Galletas saladas – cream crackers.....	25
Figura 5. Harina de trigo.....	28
Figura 6. Harina de kiwicha.....	29
Figura 7. Sangre de pollo cocida .....	31
Figura 8. Harina de sangre de pollo.....	32
Figura 9. Diferencia entre los glóbulos rojos de una persona normal y una con anemia.....	34
Figura 10. Estadísticas de personas fallecidas por anemia por deficiencia de hierro en 2019.....	36
Figura 11. Relación de las variables de la investigación.....	40
Figura 12. Diseño de la investigación.....	43
Figura 13. Sangre de pollo recién colectada.....	46
Figura 14. Limpieza de la sangre de pollo.....	46
Figura 15. Sangre de pollo antes y después del secado.....	47
Figura 16. Preparación de la masa de las galletas.....	49
Figura 17. Moldeado de las galletas.....	49
Figura 18. Galletas antes del horneado.....	50
Figura 19. Galletas horneadas.....	50
Figura 20. Gráfico de valores individuales para el contenido de Hierro (mg/100g) .....	60

Figura 21. Gráfico de valores individuales para el contenido de Proteína (%).....	60
Figura 22. Gráfico de valores individuales para el puntaje del sabor.....	61
Figura 23. Gráfico de valores individuales para el puntaje del color.....	62
Figura 24. Gráfico de valores individuales para el puntaje de la textura.....	62

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad preparar galletas fortificadas a base de harina de trigo y kiwicha, fortificadas con sangre de pollo. El principal fortificador, la sangre de pollo, fue colectada, limpiada y secada a una temperatura de 55 °C por 6 horas, para poder utilizarla como parte de las formulaciones.

Se realizó un diseño factorial, de donde se obtuvieron 16 distintas combinaciones de las tres materias primas principales. Se prepararon las mezclas respectivas y se moldearon las galletas para su posterior horneado. Todas las galletas preparadas pasaron por un análisis químico de hierro y proteínas para verificar su aporte nutricional, y también por un análisis organoléptico, para determinar su aceptación.

La recopilación y análisis de datos permitió obtener a la formulación 1 como la más indicada. Dicha formulación está compuesta principalmente por 40% harina de trigo, 5% harina de kiwicha, 55% harina de sangre de pollo, con un contenido de hierro de 150.95 mg/100 g y de proteínas es de 10.5%.

Palabras clave: galletas fortificadas, hierro, proteínas, harina de sangre de pollo

## **ABSTRACT**

The purpose of this research work was to prepare fortified biscuits based on wheat flour and kiwicha, fortified with chicken blood. The main fortifier, chicken blood, was collected, cleaned and dried at a temperature of 55 ° C for 6 hours, to be able to use it as part of the formulations.

A factorial design was carried out, from which 16 different combinations of the three main raw materials were obtained. The respective mixes were prepared and the cookies were molded for subsequent baking. All prepared cookies went through a chemical analysis of iron and protein to verify their nutritional report, and also through an organoleptic analysis, to determine their acceptance.

The collection and analysis of data will arrive at Formulation 1 as the most indicated. This composition is mainly composed of 40% wheat flour, 5% kiwicha flour, 55% chicken blood flour, with an iron content of 150.95 mg / 100 g and protein is 10.5%.

Keywords: fortified biscuits, iron, protein, chicken blood meal.

## INTRODUCCIÓN

La demanda del consumidor ha aumentado por la calidad de los productos alimenticios con sabor, seguridad, conveniencia y nutrición. Es por ello que la nutrición se ha convertido en una dimensión adicional en el desarrollo de la cadena de productos alimenticios.

Debido a la competencia en el mercado y al aumento de la demanda de productos naturales, saludables y funcionales, se están haciendo intentos para mejorar el valor nutritivo y la funcionalidad de las galletas modificando su composición (Guarner y Azpiroz, 2005). Sumado a ello, actualmente en nuestro país existe una gran problemática debido a la desnutrición, principalmente infantil. Esto se ve expresado en los altos índices de niños con anemia por la deficiencia de hierro (Abu Sabbah, 2013).

Es por ello que el presente trabajo busca elaborar galletas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, enriquecidas con sangre de pollo; esta última es una materia prima de muy bajo costo y que generalmente no es consumida y es simplemente descartada, y que desde el punto de vista nutricional es muy beneficiosa por la alta cantidad de hierro y proteínas que contiene. De esta manera se busca una alternativa para la solución de este problema, con un producto atractivo para el consumidor.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La nutrición se puede definir como el proceso por el cual el organismo ingiere, digiere, absorbe, transporta, utiliza nutrientes y elimina sus productos finales. La nutrición es muy importante en la vida de cada individuo y por ello es necesario asegurarnos de que cada uno de nosotros obtenga una dieta nutricional equilibrada con todos los componentes que se necesitan en cada etapa de nuestra vida (MacDonald y Reitmeier, 2017). Si no se cumpliera con lo antes mencionado, se podrían acarrear diversos problemas de salud.

La anemia es uno de ellos, y se da en muchas partes del Perú. Se asocia con mayor frecuencia con la deficiencia de hierro, la deficiencia de nutrientes más extendida en el mundo. Las consecuencias funcionales de la anemia son graves e incluyen un mayor riesgo de mortalidad materna, fetal y neonatal, así como malos resultados del embarazo, capacidad de aprendizaje reducida y rendimiento escolar disminuido en niños y disminución de la productividad en adultos (Abu Sabbah, 2013). Ante ello surge la necesidad de crear productos que permitan contrarrestar este problema.

Por lo antes expuesto, se propone la elaboración de galletas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificada con harina de sangre de pollo; esta última es una materia prima de bajo costo y con un alto contenido de hierro. Además, se escogió la harina de kiwicha como parte de la elaboración de las galletas porque su composición de proteínas es cualitativa y cuantitativamente superior a la de otros cereales (Martínez *et al.*, 2020), y en combinación con la sangre de

pollo son una gran alternativa para la solución de la anemia, aquel problema que aqueja a tanta gente.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo elaborar la galleta utilizando harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Será posible determinar la formulación de la galleta de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificada con harina de con sangre de pollo?

¿Cuál es el aporte nutricional de las galletas preparadas a partir de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo?

¿Cómo evaluar la aceptación de las galletas preparadas a partir de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Elaborar galletas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Determinar las formulaciones de las galletas de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.
- ✓ Determinar el aporte nutricional de las galletas preparadas a partir de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.
- ✓ Evaluar la aceptación de las galletas preparadas a partir de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.

### **1.4. Limitantes de la investigación**

Entre las limitantes de la investigación con las que nos podemos encontrar, durante el desarrollo del trabajo planteado, se puede considerar lo listado a continuación.

#### **1.4.1. Teórico**

El secado de la sangre de pollo debió realizarse a las condiciones correctas y establecidas en la bibliografía (especialmente la temperatura), ya que, de lo contrario, hubiese ocurrido una pérdida significativa de proteínas.

#### **1.4.2. Temporal**

El periodo de tiempo que se tuvo disponible para realizar las pruebas experimentales.

#### **1.4.3. Espacial**

La disponibilidad del espacio de los laboratorios de la universidad y el acceso al uso de los equipos.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Ghoshal y Kaushik (2020) en la investigación titulada “Desarrollo de galletas fortificadas con harina de soya para combatir la desnutrición” tuvieron como objetivo desarrollar galletas enriquecidas con harina de soya, como fuente de proteínas, utilizando diferentes combinaciones de harina de trigo y harina de soya, además de su caracterización.

Las muestras de harina de trigo y harina de soya se seleccionaron en una proporción de 100:0, 85:15, 80:20 y 75:25 para mejorar el contenido de nutrientes de las galletas. En los resultados, las galletas fortificadas tenían un mayor contenido de fenólicos solubles totales y capacidades antioxidantes en términos de ácido gálico total y potencial de eliminación de oxígeno. Además, en la discusión de resultados se observó una fuerte correlación entre el contenido total de compuestos fenólicos solubles y la capacidad antioxidante. Se concluye que los contenidos de calcio y hierro en las galletas fortificadas fueron más altos que en las galletas de control.

Mounjouenpou et al. (2018) en la investigación titulada “Efecto de la fortificación con harina de pulpa de baobab (*Adansonia digitata L.*) sobre la aceptabilidad

sensorial y la composición de galletas de arroz” tuvieron como objetivo evaluar las galletas funcionales fortificadas con harina de pulpa de baobab con una sustitución parcial del 10, 20 y 30% para la aceptabilidad del consumidor y la calidad nutricional. Las muestras se analizaron en cuestiones de aceptabilidad y se evaluó en términos de sabor, aroma, color y textura (características hedónicas) mientras que la calidad nutricional se evaluó en términos de composiciones de macro y micronutrientes. Los resultados mostraron que las harinas compuestas exhibieron buenas propiedades funcionales. Las galletas enriquecidas con un veinte por ciento produjeron las galletas más aceptables, ricas en calorías (490,24 Kcal por 100 g), fibra total (8,65%) y grasa total (27,52%). El perfil mineral mostró que las galletas enriquecidas con un 20% de harina de pulpa de baobab eran ricas en hierro (15,6 mg/100 g), calcio (30 mg/100 g), magnesio (20 mg/100 g), potasio (930 mg/100 g) y vitamina C (60 mg/100 g). Así, se concluye que la incorporación de harina de pulpa de baobab al 20% mejoró las cualidades sensoriales y nutricionales de las galletas de arroz.

Puri et al. (2020) en la investigación titulada “Análisis nutricional y de calidad de galletas de trigo enriquecidas con harina de semilla de quinua”, tuvieron como objetivo estudiar la influencia de la fortificación de la harina de trigo con harina de semilla de quinua en diferentes proporciones 90:10, 80:20, 70:30 y 60:40; teniendo como hipótesis que el uso de la proporción 60:40 sería la mejor. Las muestras se analizaron en el análisis proximal y sus propiedades físicas. Los resultados mostraron que, sobre la base del valor nutricional, la harina con una proporción 60:40 fue la más aceptable. Esta galleta contiene un alto contenido

de fibra y un alto contenido de cenizas en comparación con otras muestras. Se concluyó que la harina con la composición de 60:40 tiene un alto valor nutricional y si se incluyese en la dieta diaria podría cubrir la deficiencia de fibra, producto del no consumo de algunos tipos de alimentos.

Rabellato et al. (2015) en la investigación titulada “Hierro en galletas enriquecidas: un método sencillo para su cuantificación, estudio de bioaccesibilidad y calidad fisicoquímica” tuvieron como objetivo determinar la concentración total de hierro para evaluar su bioaccesibilidad en galletas elaboradas con harina fortificada. Además, verificaron la importancia de su contribución a la ingesta de hierro. Los resultados muestran que la ingesta de una ración de galleta puede aportar del 5 al 32,5% de la ingesta diaria recomendada de hierro, según el tipo de galleta consumida. En la discusión de resultados se muestra que el contenido de lípidos varió de 9,8 a 18,0% para los tipos de galletas analizados. Las muestras con mayor contenido de hierro y humedad también presentaron el mayor índice de peróxido, lo que indica oxidación. Se concluyó que el consumo de galletas juega un papel importante a la hora de satisfacer las necesidades diarias de ingesta de hierro.

Zlatanovic et al. (2019) en la investigación titulada “Funcionalidad y capacidad de almacenamiento de galletas fortificadas a escala industrial con hasta un 75% de harina de hollejo de manzana producida por deshidratación” tuvieron como objetivo estudiar el efecto de la sustitución de la harina de trigo con 25%, 50% y 75% de harina de hollejo de manzana fina y gruesa sobre la producción de

galletas a escala industrial y después de un año de almacenamiento. Los resultados muestran que la harina gruesa se desempeñó mejor con respecto al contenido y la retención de compuestos dietéticos y la actividad antioxidante. Las galletas con una proporción de 50% de harina de hollejo de manzana grueso contenían 21 g/100 g de fibra dietética y varias veces más polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante que las galletas de control. Se concluye que los compuestos que promueven la salud se mantienen presentes en la harina y se mantuvo un aroma intensamente afrutado, además de una textura crujiente.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Apaza e Izquierdo (2017) en la investigación titulada “Valor nutritivo y aceptabilidad de la fortificación de galletas a base de harina de trigo (*triticum aestivum*), harina de tarwi (*lupinus mutabilis*) y bazo de res, para escolares”, tuvieron como objetivo evaluar la aceptabilidad de las galletas elaboradas y determinaron el valor nutritivo de la galleta con mayor aceptación.

Para la realización del trabajo de investigación consideraron tres muestras; muestra A (harina de trigo 57%, harina de tarwi 28%, bazo de res 14%), muestra B (harina de trigo 50%, harina de tarwi 35%, bazo de res 14%), muestra C (harina de trigo 57%, harina de tarwi 21%, bazo de res 14%) y a todas las muestras se le añadieron insumos para la preparación de una galleta. En los resultados se observa que las tres muestras fueron aceptadas por el público, no habiendo diferencias significativas. Se realizó la evaluación del valor nutritivo teórico, obteniendo la muestra C (57%,21%,14%) el siguiente análisis proximal:

humedad 1.38%, cenizas 1.92%, grasa 21.53%, proteínas 14.57%, fibra 4.84%, carbohidratos 55.76%, todo ello en 100 gramos de muestra; la cual mostró el resultado de mayor contenido proteico. Por el método de absorción atómica se realizó el cálculo del hierro obteniendo 20.14 mg/100g. Se concluye que las galletas a base de harina de trigo, harina de tarwi y bazo de res comparado con otros productos de panadería tiene una cantidad considerable de hierro y proteína.

Auquiñivin y Castro (2015) en la investigación titulada “Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos”, tuvieron como objetivo fomentar la utilización de productos propios de la zona, y de esta manera sacar provecho de las potencialidades de las propiedades que muestran estos productos y la importancia de uso en la nutrición de alimentación infantil. El objetivo específico de esta investigación fue fortalecer las galletas a nivel nutricional y sabor, sustituyendo en parte la harina de trigo por productos zonales como el pajuro y la oca. Así mismo, se realizó el análisis sensorial donde la muestra fue 31 niños de 10 años de edad, preseleccionadas y entrenados, quienes evaluaron el sabor, mediante la técnica hedónica. Los resultados logrados se basaron en la comparación entre los tratamientos donde empleando el promedio ponderado se estableció la calificación para cada tipo de formulación de las galletas. Se concluyó que la sustitución parcial de harina de pajuro y pasta de oca influye en la calidad de sabor y aceptación de la galleta.

Espinoza (2018) en la investigación titulada: “Análisis nutricional de galletas de avena (*Avena sativa*) fortificada con concentrado proteico foliar de beterraga (*Beta vulgaris*)”, tuvieron como objetivo preparar galletas de avena (*Avena sativa*) fortificada con concentrado proteico foliar de beterraga (*Beta vulgaris*) de alto valor nutricional. Para ello, formularon y optimizaron el porcentaje de sustitución de la harina de trigo, avena en copos y concentrado proteico foliar de beterraga, usando el diseño de mezclas. Para elegir la mejor formulación se establecieron 10 mezclas y se contó con una muestra de 10 panelistas semi entrenados para la evaluación sensorial de aceptabilidad global, y textura mediante la escala de 9 puntos. En los resultados se obtuvo que el mayor grado de aceptabilidad para la muestra correspondiente al 30% de harina de trigo, 62,5% de avena en copos y 7,5% de concentrado proteico foliar de beterraga. En el análisis de resultados se halló que la formulación obtenida de mayor aceptabilidad (T6), contuvo un contenido proteico (12,0%), hierro (4.3 mg), calcio (60,6 mg), caloría 443,7 Kcal, fibra (0.7%), grasas (16,9%). Se concluye que la formulación y producción de una galleta de avena fortificada con concentrado proteico foliar de beterraga debe tener un máximo de 7,5% para mayor aceptabilidad.

Machuca y Meyhuay (2017) en la investigación titulada: “Evaluación nutricional de galletas dulces con sustitución parcial por harina de arroz (*Oryza sativa*) y harina de lenteja (*Lens culinaris*)” tuvieron como objetivo evaluar la influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de arroz y harina de lenteja sobre las características químicas, fisicoquímicas y sensoriales de las galletas

dulces. Se obtuvo la harina de arroz (H.A.) y harina de lenteja (H.L.) con una humedad de 10.15% y 13.26%, proteínas 6.25% y 20.88%, grasas 1.076% y 1.164%, fibras 2.36% y 5.48%, y cenizas 0.47% y 2.053%; así como un índice de finura de 3.73 y 3.9854 respectivamente. Estas harinas se utilizaron en la formulación y elaboración de las galletas dulces con 30% H.A. y 20% H.L.; con 25% H.A. y 25% H.L. y con 20% H.A. y 30% H.L. Las galletas fueron sometidas a una evaluación sensorial, para lo cual se aplicó el análisis estadístico no paramétrico de Friedman a un nivel de 5%. Los resultados establecieron estadísticamente que el mejor nivel de sustitución fue del 25% H.A. y 25% H.L., ya que presenta los mejores atributos en cuanto a color, dulzor, olor, textura, sabor y aceptabilidad general. Se concluyó que la composición químico proximal de la galleta con sustitución óptima de harina de arroz y lenteja fue: humedad 3.41%, proteínas 11.38%, grasas 31.70%, fibras 1.31%, ceniza 1.04%, carbohidratos 62.79%, teniendo una mejor composición nutricional comprado con la galleta control.

Montes (2014) en la investigación titulada: "Determinación de las características nutricionales y organolépticas de galletas enriquecidas con harina de trigo (*Triticum aestivium* L.) y harina de haba (*Vicia faba* L.)", tuvieron como objetivo evaluar galletas de harina de trigo enriquecidas con harina de haba utilizando parámetros de control de procesos recomendados por las Normas Técnicas Peruanas (NTP). Se desarrollaron 4 tratamientos (T1 = galleta con 50% harina de trigo y 50% harina de haba), (T2 = galleta con 70% harina de trigo y 30% harina de haba), (T3 = galleta con 80% harina de trigo y 20% harina de haba) y

(T4= galleta con 90% harina de trigo y 10% harina de haba), que fueron sometidos a la evaluación organoléptica. Los resultados permitieron obtener a "T3" como la muestra con mayor aceptabilidad. En la investigación se consiguió caracterizar fisicoquímicamente las galletas enriquecidas con harina trigo y haba con mayor aceptabilidad (T3); lográndose los siguientes resultados: humedad 4.58%, cenizas 1.27%, proteínas 10.02%, grasas 12.65%, fibras 0.21% y carbohidratos 71.27%. El análisis de resultados permitió caracterizar microbiológicamente las galletas enriquecidas con harina trigo y haba con mayor aceptabilidad (T3), obteniéndose los siguientes resultados: numeración de aerobios (UFC/ml)  $1.7 \times 10^4$ , numeración de coliformes (UFC/ml) menor de 10 y numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10. Se concluye que el enriquecimiento de galletas con harina de habas aumenta considerablemente su valor nutricional, si se les compara con las galletas elaboradas solamente con harina de trigo.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 Galletas**

Las galletas (Figura 1) son una variedad de panes rápidos populares, en diferentes formas, en todo el mundo. Están hechas de una combinación de harina, manteca, levadura y leche o agua. Esta masa simple generalmente se extiende, se corta en pequeñas rondas y se hornea. Las preferencias e ingredientes alimentarios en varias regiones del país a menudo determinan qué tipo de galleta se prefiere.

La receta casera promedio tiene un 50 por ciento de calorías derivadas de la grasa. La receta promedio también deriva el 43 por ciento de sus calorías de los carbohidratos y el 7 por ciento de las proteínas (Wheat Foods, 2015).

## Figura 1

### Galletas



Fuente: comeencasa.net

Además, este tipo de galletas deben cumplir con los requisitos fisicoquímicos y nutricionales impuestos por la NTP ITINTEC 206.001. Estos requisitos se muestran en la tabla 1.

## Tabla 1

### Requisitos para galletas según NTP ITINTEC 206.001

Componente químico	Requisitos (%)
Humedad	12% máximo
Cenizas totales	3% máximo
Índice de peróxido	5 mg/Kg
Acidez (expresada en ácido láctico)	0.10 %

Fuente: RM N° 1020-2010/MINSA

## **Clasificación de galletas**

Las galletas se clasifican principalmente según el tipo de masa de la que están hechas las galletas. Hay dos tipos básicos de masas: duras y suaves. Algunas veces se utiliza la clasificación en base al sabor: dulces, semidulces y saladas, dentro del tipo de masa utilizada Manley (2000) en su texto presenta la siguiente clasificación:

### **Masas suaves**

Las galletas dulces están hechas de masas cortas, mientras que las galletas semidulces y saladas están hechas de masas duras. Las galletas de masa dura pueden ser de masas fermentadas o no fermentadas.

Las masas blandas no exhiben propiedades elásticas y extensibles. Estas masas no son cohesivas, pero exhiben propiedades cohesivas solo cuando se aplica presión. En estas masas, el desarrollo del gluten se minimiza mezclando la masa durante un período corto, agregando una cantidad muy baja de agua mientras se hace la masa para que el gluten no obtenga suficiente agua necesaria para su desarrollo en la harina, agregando una mayor cantidad de azúcar (30-40%) y grasa (20-30%) (Manley, 2000).

El tipo de galletas, que están hechas de masas suaves, son:

### **Galletas dulces**

Las galletas dulces (Figura 2) se hacen con aproximadamente 15-20% de grasa y 30-40% de azúcar.

El tiempo de mezclado es muy corto (10-12 min) hasta que la masa se desmorona y la superficie se seca. La masa se moldea utilizando el moldeador rotativo y se hornea en un horno mantenido a 200 ° C durante aproximadamente 10 minutos.

## **Figura 2**

### *Galletas dulces*



Fuente: López, 2013

### **Galletas con crema**

En las galletas de crema, la crema preparada con grasa, azúcar, color y sabor se intercala entre 2 capas. Las capas se preparan usando una receta y un método similares para galletas dulces (López, 2017).

### **Masas duras**

Las masas duras son algo parecidas a la consistencia de la masa de pan y son ligeramente más rígidas. Estas masas muestran propiedades cohesivas y elásticas y el gluten se desarrolla en estas masas. El desarrollo del gluten se logra al tomar harina fuerte con una mayor cantidad de gluten (9-10%)

mezclando durante mucho tiempo, agregando una menor cantidad de azúcar (15-25%) y grasa (5-20%) y una mayor cantidad de agua en la masa para permitir el desarrollo de la masa (Manley, 2000).

El tipo de galletas preparadas a partir de estas masas son las galletas semi dulces y las galletas saladas.

### **Galletas semi dulces**

En estos tipos de galletas, lo crujiente se logra primariamente laminando la masa en el caso de galletas semi-dulces y laminando y aplicando grasa o mezcla de grasa/harina entre la laminación en el caso de galletas saladas. La conformación de la galleta se realiza utilizando una máquina de corte y laminado que puede ser de tipo discontinuo o continuo. En el caso de las galletas semi dulces (Figura 3), las galletas están hechas de masa altamente extensible (Manley, 2000).

### **Figura 3**

*Galletas semi dulces tipo Marie*



Fuente: López, 2017

La masa extensible se hace mezclando la masa durante un largo período de más de 45 minutos para que se pierda la elasticidad de la masa. La harina también

se debilita mediante la adición de harina de maíz o el uso de agentes reductores como el bisulfato de sodio.

El contenido de grasa en estas galletas es bajo (15-16%) y el contenido de azúcar es normalmente un 20% más alto que la grasa (Manley, 2000).

### **Galletas saladas**

Principalmente, hablando sobre galletas de crema (cream crackers), se producen con masas fermentadas duras. La masa está hecha con harina, sal, azúcar, grasa, levadura y agua se deja fermentar para permitir el desarrollo del sabor y suavizar el gluten, lo que hace que la masa sea extensible y adecuada para el mecanizado (Figura 4).

### **Figura 4**

*Galletas saladas – cream crackers*



Fuente: López, 2017

La textura deseada se obtiene al esparcir la mezcla de grasa y harina sobre la masa laminada y doblarla, seguido de láminas adicionales para obtener el grosor deseado (Manley, 2000).

## **Materia prima utilizada en la elaboración de galletas**

### **Harina**

La harina es un polvo molido de granos. Cuando se menciona la palabra granos, generalmente hace referencia a las semillas comestibles recolectadas de las plantas de cereales. Y estas semillas tienen tres partes: el salvado, el germen y el endospermo. El salvado resguarda la semilla hasta que está lista para crecer, el germen es donde empieza el crecimiento y el endospermo acumula lo que una planta utiliza como alimento (Pérez, 2017).

Se puede producir harina de distintos granos, por ejemplo: maíz, trigo, cebada, arroz, centeno, avena, kiwicha. Por otro lado, también se tiene la harina integral, que se consigue de la molienda de los granos de trigo enteros con todas sus envolturas celulósicas, siendo, por tanto, una masa más oscura y pesada que la masa común de harina blanca, al tener mayor cantidad de cáscara (compuesta principalmente por fibra) (Pérez, 2017).

### **Mantequilla**

La mantequilla se produce batiendo la crema hasta que las grasas se separen del líquido (suero de leche) y la mantequilla esté en un estado semisólido. La mayor parte de la mantequilla que se vende hoy es de leche de vaca, pero también se puede producir a partir de la leche de otros animales.

La mantequilla viene en dos formas: saladas y sin sal (dulce). La mantequilla sin sal tiene una vida de anaquel de alrededor de 3 meses en refrigeración, mientras que la salada tiene una vida útil más larga (hasta 5 meses) porque la sal actúa

como conservante. Sin embargo, la sal puede dominar el sabor dulce de la mantequilla y también puede encubrir cualquier olor (Joy of Baking, 2017).

## **Leche**

La leche, simplemente, es un líquido que los mamíferos crean en las glándulas mamarias para nutrir a sus crías. Muchos animales pueden suministrarnos esta sustancia vital para la salud, pero la leche de vaca se considera el mejor suplemento saludable para niños y adultos. Los beneficios para la salud de la leche se pueden lograr bebiéndola directamente o consumiendo productos lácteos como queso, mantequilla, etc. Dicho de esta manera, en todo el mundo, hay más de 6 mil millones de personas que consumen regularmente algún tipo de alimento a base de leche de un animal (Organic Facts, 2015).

## **Galletas fortificadas.**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), definen la fortificación de alimentos como la adición de uno o más micronutrientes a un alimento, a fin de aumentar su ingesta para corregir o prevenir una carencia demostrada y proporcionar un beneficio para la salud (Dumet y Martínez, 2020).

En tal sentido, una galleta fortificada es aquella que está mejorada en términos nutricionales por la adición de materias primas con características particulares. En el presente trabajo de investigación se ha utilizado la harina de sangre de pollo para fortificar las galletas como fuente de hierro.

### 2.2.2 Harina de trigo

La harina de trigo es única entre las harinas de cereales en que, cuando se junta con agua, sus componentes proteicos forman una red elástica capaz de retener el gas y desarrollar una estructura esponjosa firme durante la cocción.

La idoneidad de una harina para la fabricación de galletas viene determinada generalmente por su gluten. Las características del gluten están determinadas por la genética, las condiciones de crecimiento del trigo y el proceso de molienda (FAO, 2019). En la figura 5 se muestra una imagen de la harina de trigo.

#### Figura 5

*Harina de trigo*



Fuente: López, 2019

Las sustancias proteicas que aportan estas propiedades (gliadina y glutenina), cuando se combinan con agua y se mezclan, se conocen colectivamente como gluten (tabla 2).

**Tabla 2**

*Composición química proximal de la harina de trigo (en 100 g)*

<b>Componente</b>	<b>Cantidad</b>
Proteínas (g)	10
Grasas (g)	1.87
Carbohidratos (g)	72.57
Sodio (mg)	5
Potasio (mg)	405

Fuente: [www.fatsecret.cl](http://www.fatsecret.cl)

### **2.2.3 Harina de kiwicha**

Es el tipo de harina molida a partir de semillas obtenidas de la planta de kiwicha (Figura 6). La semilla o el grano pequeño, con forma de lente, es de color tostado claro y proporciona un sabor muy suave, picante o de nuez, que puede ser bastante notable si la harina no se combina con otra harina al preparar alimentos horneados.

**Figura 6**

*Harina de Kiwicha*



Fuente: Andino Industrias

La harina de kiwicha contiene cantidades mínimas de gluten y, con mayor frecuencia, se procesa en un producto de harina sin gluten. Debido a la falta de gluten, se debe agregar a otros tipos de harina cuando se preparan productos con levadura. Una mezcla adecuada contiene una parte de harina de kiwicha por tres o cuatro partes de harina con gluten (como la harina de trigo) (Kumar y Arya, 2018).

La harina de kiwicha también se puede usar como extensor de alimentos, para galletas y postres, o como guarnición similar a las papas o polenta, tiene un importante aporte nutricional (Tabla 3).

**Tabla 3**

*Aporte nutricional de la Harina de Kiwicha (en 100 g.)*

<b>Composición</b>	<b>Cantidad</b>
Proteínas (g)	14.85
Grasas (g)	8.03
Humedad (g)	3.59
Cenizas (g)	2.54
Carbohidratos (g)	70.99

Fuente: Andino Industrias

La harina de kiwicha es natural en su totalidad, ya que se produce solamente por la molienda de sus granos. También se puede agregar a otros alimentos para aumentar el valor de los nutrientes (FAO, 2019).

### 2.2.4 Sangre de pollo

La sangre de pollo (Figura 7) es el principal fluido corporal de dicho animal, que tiene un aporte muy elevado de hierro, así como de energía y proteínas (Valencia, 2016).

#### Figura 7

*Sangre de pollo cocida*



Fuente: María, I., 2019

Su importancia nutricional reside en su muy elevado aporte de hierro, un mineral en carencia en muchos grupos poblacionales en particular menores de 5 años y mujeres gestantes.

En 100 gramos de este alimento podemos obtener 27.3 mg de hierro, cantidad que supera ampliamente el requerimiento diario (la carne roja aporta menos de 4 mg). Las necesidades de hierro a partir del año de edad van desde los 7 mg hasta los 18 mg en la mujer adulta (Abu Sabbah, 2013).

#### Composición nutricional

En la tabla 4 se muestra el aporte nutricional de la sangre de pollo.

**Tabla 4**

*Aporte nutricional de la sangre de pollo (en 100 g.)*

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad</b>
Proteína (g)	15
Grasa total (g)	0.10
Calcio (mg)	12
Hierro (mg)	27.30
Vitamina C (mg)	4.50

Fuente: FUNIBER, 2017

### **Harina de sangre de pollo**

La harina de sangre de pollo (figura 8) es un producto de la industria avícola, con un alto contenido proteico (Valencia, 2016). Se obtiene por el secado de la sangre de dicho animal sacrificado.

### **Figura 8**

*Harina de sangre de pollo*



Fuente: [www.akuaneta.com](http://www.akuaneta.com)

La calidad de este tipo de harina depende del procesamiento por el cual se obtenga, sobre todo la temperatura, que debe ser constante a 55°C. Además,

para obtener una mayor velocidad de secado, se debe trabajar con una velocidad de aire caliente entre 5 y 6 m/s (Valencia, 2016).

## **Proteínas**

En concordancia con Vasudevan y Vaidyanathan (2017), las proteínas son de suma importancia para los sistemas biológicos. Del peso corporal seco total, 3/4 están compuestos de proteínas. Las proteínas se utilizan para la construcción del cuerpo. Todos los principales aspectos estructurales y funcionales del cuerpo son llevados a cabo por moléculas de proteínas. La anomalía en la estructura de las proteínas dará lugar a enfermedades con profundas alteraciones en las funciones metabólicas.

Las proteínas tienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno como componentes principales, mientras que el azufre y el fósforo son componentes menores. El nitrógeno es propio de las proteínas. En promedio, el contenido de nitrógeno de las proteínas ordinarias es del 16% en peso. Todas las proteínas son polímeros de aminoácidos (Vasudevan y Vaidyanathan, 2017).

En general, se aconsejan unos 40 a 60 g de proteínas al día para un adulto sano. Organismos de la Unión Europea recomiendan un valor de 0.8 a 1.0 g/Kg de peso al día para un adulto sano. Por supuesto, durante el crecimiento, el embarazo o la lactancia estas necesidades aumentan (González et al., 2017).

## **Hierro**

El hierro es un metal gris plateado brillante, dúctil, maleable (grupo VIII de la tabla periódica). Se sabe que existe en cuatro formas cristalinas distintas. El hierro se oxida en el aire húmedo, pero no en el aire seco. Se disuelve fácilmente

en ácidos diluidos. Es químicamente activo y forma dos series principales de compuestos químicos, el hierro bivalente (II) o compuestos ferrosos y el hierro trivalente (III) o compuestos férricos (Lenntech, 2020).

El hierro es el más utilizado de todos los metales, incluido el 95% de todo el tonelaje de metal producido en todo el mundo. Gracias a la combinación de bajo coste y alta resistencia es indispensable. Sus aplicaciones van desde contenedores de alimentos hasta automóviles familiares, desde desbrozadoras hasta lavadoras, desde buques de carga hasta grapas de papel (Lenntech, 2020).

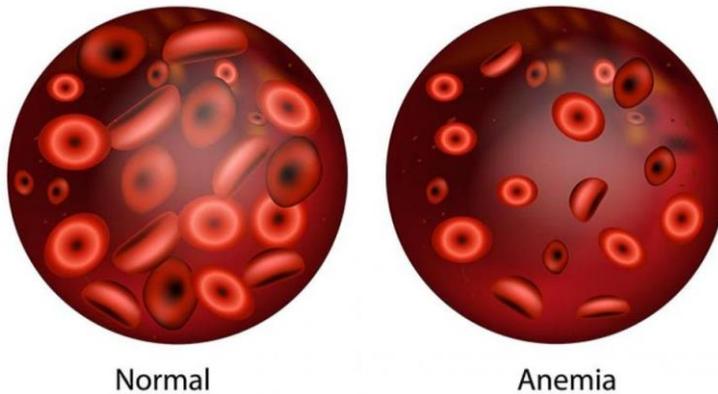
El hierro se puede encontrar en la carne, alimentos integrales, patatas y verduras. El cuerpo humano absorbe el hierro de los productos animales más rápido que el hierro de los productos vegetales. El hierro es una parte fundamental de la hemoglobina; el agente colorante rojo de la sangre que traslada el oxígeno a través de nuestro cuerpo (Lenntech, 2020).

### **2.3. Conceptual**

Las galletas fortificadas son ricas en carbohidratos, grasas y calorías, pero bajas en fibra, vitaminas y minerales. La fortificación permite una mejora cualitativa y cuantitativa de estos nutrientes que se encuentran en baja proporción. En el caso puntual de las galletas fortificadas con kiwicha y sangre de pollo, se ha obtenido una mejora notable en cuanto al contenido proteico y de hierro, en comparación con unas galletas preparadas sin estos ingredientes. La anemia se define como un número bajo de glóbulos rojos (figura 9).

## Figura 9

*Diferencia entre los glóbulos rojos de una persona normal y una con anemia*



Fuente: <https://www.lavanguardia.com>

La hemoglobina es la principal proteína de los glóbulos rojos. Transporta oxígeno y lo distribuye por todo el cuerpo. Si una persona tiene anemia, su nivel de hemoglobina también será inferior. Si es lo suficientemente bajo, es posible que sus tejidos u órganos no absorban suficiente oxígeno.

Los síntomas de la anemia, como fatiga o dificultad para respirar, ocurren porque sus órganos no obtienen lo que necesitan para funcionar como deberían (Solís y Montes, 2015).

La anemia es la afección sanguínea más frecuente en los EE. UU. Afecta a casi el 6% de la población. Las mujeres, los niños pequeños y las personas con enfermedades crónicas tienen más probabilidades de tener anemia. Cosas importantes con respecto a la anemia:

- ✓ Ciertas formas de anemia se transfieren a través de los genes y los bebés pueden tenerla desde el nacimiento.

- ✓ Las mujeres corren el riesgo de padecer anemia por carencia de hierro debido a la pérdida de sangre de sus períodos y a una mayor demanda de suministro de sangre durante el embarazo.
- ✓ Los adultos mayores tienen un elevado riesgo de anemia porque son más expuestos a tener enfermedad renal u otras afecciones médicas crónicas.

Hay muchos tipos de anemia. Todos tienen diferentes causas y tratamientos. Algunas formas, como la anemia leve que ocurre durante el embarazo, no son una preocupación importante. Pero algunos tipos de anemia pueden reflejar una condición médica grave (Solís y Montes, 2015). Por este motivo se ha elaborado una galleta a base de trigo, kiwicha y sangre de pollo.

### **Presencia de hierro en los alimentos y su relación con la anemia**

El 30%-50% de la anemia en niños y otros grupos es causada por deficiencia de hierro (Organización Mundial de la Salud, 2007). La anemia por deficiencia de hierro afecta a un subconjunto de los dos mil millones de personas en todo el mundo que padecen deficiencia nutricional de hierro (Isaacs, 2011) (figura 10). Por lo tanto, la carga sanitaria de la deficiencia de hierro puede extrapolarse de la prevalencia mundial de anemia.

La anemia por deficiencia de hierro surge cuando el equilibrio de la ingesta de hierro, las reservas de hierro y la pérdida de hierro del cuerpo son insuficientes para apoyar completamente la producción de eritrocitos. La anemia por deficiencia de hierro rara vez causa la muerte, pero el impacto en la salud humana es significativo.

**Figura 10**

*Estadísticas de personas fallecidas por anemia por deficiencia de hierro en 2019*



Fuente: [www.anaemiaisbad.wordpress.com/current-statistics/](http://www.anaemiaisbad.wordpress.com/current-statistics/)

En el mundo desarrollado, esta enfermedad se identifica y trata fácilmente, pero los médicos suelen pasarla por alto. En cambio, es un problema de salud que afecta a grandes porciones de la población de los países subdesarrollados. En general, la prevención y el tratamiento satisfactorio de la anemia ferropénica siguen siendo lamentablemente insuficientes en todo el mundo, especialmente entre las mujeres y los niños desfavorecidos (McLean et al., 2009).

La anemia no se distribuye de manera uniforme en todo el mundo, ya que hay un aumento de cinco veces en las geografías subdesarrolladas. En algunas regiones del mundo, la prevalencia de anemia entre los niños pequeños es del 50% e incluso se acerca al 100% en algunos lugares. En las mismas regiones, el 40%-50% de la población permanece anémica en todas las edades, con la excepción de los hombres no ancianos. En comparación, la carga de morbilidad es mucho menor en los países desarrollados. En los Estados Unidos, la

prevalencia de anemia como resultado de la deficiencia de hierro se reduce entre todos los grupos de edad y género (Clark, 2008).

#### **2.4. Definición de términos básicos**

**Aditivos para alimentos:** son sustancias añadidas a los alimentos para preservar el sabor o mejorar su sabor, apariencia u otras cualidades.

**Análisis proteico:** es el análisis realizado a una muestra para cuantificar su contenido de proteínas.

**Anemia:** es una condición que se desarrolla cuando la sangre escasea de suficientes glóbulos rojos o hemoglobina saludables

**Contenido de nutrientes:** son especificaciones en las etiquetas de alimentos, productos alimenticios y suplementos dietéticos que describen las cantidades de nutrientes en estos productos.

**Formulación de galletas:** Es la forma en que se va a balancear una ración de alimento, adicionando varios ingredientes.

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

Es posible la elaboración de galletas fortificadas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

- ✓ La formulación de la galleta fortificada bien establecida permitirá determinar la variación de los porcentajes de la harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo.
- ✓ El análisis químico permitirá determinar el contenido nutricional de la galleta utilizando harina de trigo y harina de kiwicha, fortificada con harina de sangre de pollo.
- ✓ La aceptación de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo será posible a través del análisis organoléptico, por medio de una evaluación hedónica.

#### **3.2. Definición conceptual de variables**

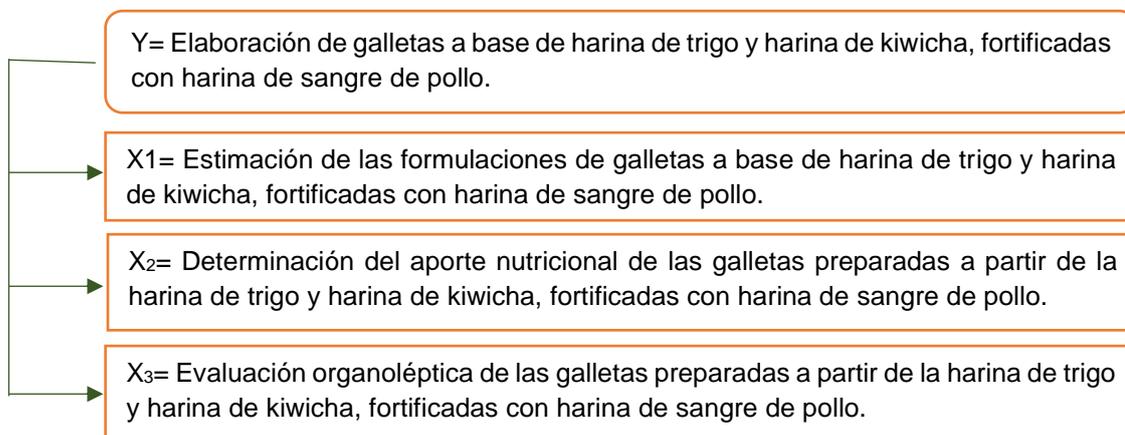
La presente investigación se caracteriza por ser longitudinal, estudiando la variable a lo largo del tiempo establecido, por ser este el determinante en la relación causa efecto.

Por su naturaleza, todas las variables son cuantitativas. Por su dependencia, Y es dependiente, y las variables  $X_1$ ,  $X_2$  y  $X_3$  son independientes.

Es decir:  $Y=f(X_1, X_2, X_3)$ . La figura 11 muestra la relación entre las variables.

**Figura 11**

*Relación de las variables de la investigación.*



### 3.2.1. Operacionalización de variables

En la tabla 5 se presenta la operacionalización de las variables de investigación.

**Tabla 5**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
<b>Y= Elaboración de galletas a base de harina de trigo utilizando harina de kiwicha y harina de sangre de pollo.</b>	Composición de las galletas preparadas con harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo.	% de harina de trigo % de harina de kiwicha % de harina de sangre de pollo	Análisis estadístico
VARIABLES INDEPENDIENTES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
<b>X<sub>1</sub>= Formulación de galletas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.</b>	Cantidad de los diferentes ingredientes que componen las galletas.	Descriptivo	Pruebas experimentales
<b>X<sub>2</sub>= Determinación del aporte nutricional de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.</b>	Cantidad de proteínas Cantidad de hierro	% mg hierro/100 g galletas	Análisis químico Análisis químico
<b>X<sub>3</sub>= Evaluación organoléptica de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo, harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.</b>	Puntaje de las galletas en base a la escala hedónica.	Descriptivo	Pruebas organolépticas

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1. Tipo y diseño de investigación**

#### **4.1.1 Tipo de investigación**

Por su diseño interpretativo es experimental porque permitió manipular el factor causal para determinar el efecto deseado.

Por el énfasis de la naturaleza de los datos manejados es del tipo cuantitativo porque, en concordancia con Bernal (2010), se fundamenta en la medición de variables. Además, esta investigación es de tipo longitudinal porque se realiza más de una medición de las variables de interés.

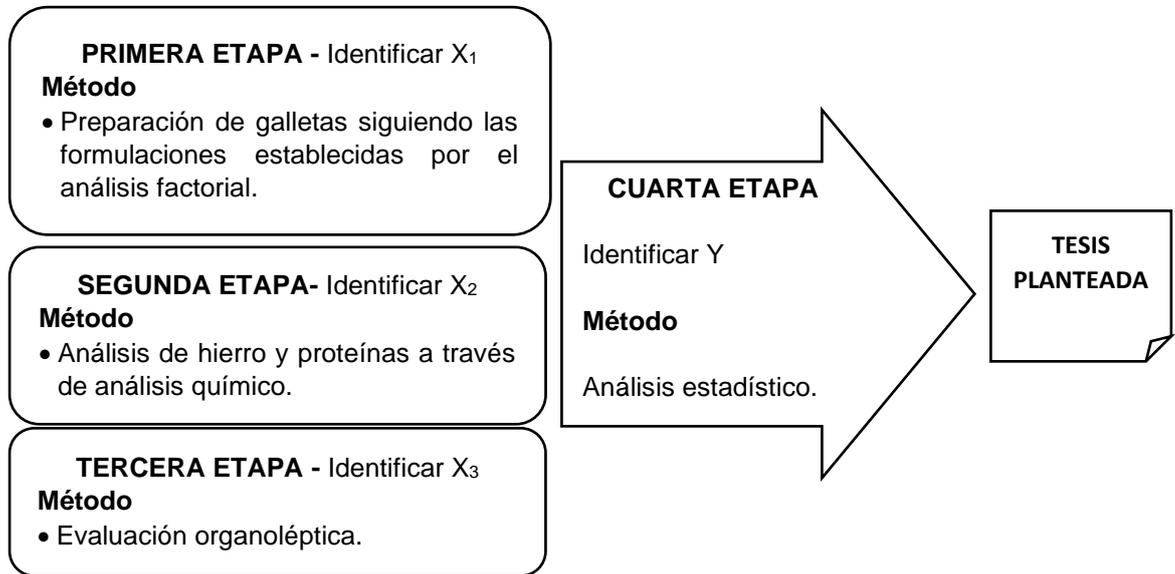
Esta investigación se encuentra en el área de Ingeniería y Tecnología en la sub área de Ingeniería de Alimentos, en la disciplina y en la línea de investigación de la Unidad de la FIQ en Ingeniería de Alimentos.

#### **4.1.2 Diseño de investigación**

Para la elaboración de la tesis se plantearon tres etapas de investigación, en las cuales inicialmente se identificaron las dos variables específicas ( $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ) y se modeló la variable principal ( $Y$ ). El esquema de las etapas de investigación se muestra en la Figura 12.

**Figura 12**

*Diseño de la investigación.*



## 4.2. Método de investigación

Se han utilizado los siguientes métodos: Método observacional, experimental y analítico.

### 4.2.1. Diseño experimental

Se realizó un diseño experimental factorial completo, para medir las respuestas en todas las combinaciones de niveles posibles, para dos factores: % de harina de trigo (2 niveles) y % de harina de kiwicha (8 niveles) y harina de sangre de pollo (8 niveles). Como resultado se obtuvieron 16 experimentos. De acuerdo con el trabajo de Puri *et al.* (2020), se puede hacer hasta una sustitución del 50% de harina de trigo. La cantidad de leche, huevo, mantequilla, saborizantes (0.2%) se mantienen constante para todas las preparaciones.

El diseño se realizó mediante Minitab 20 y se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Diseño experimental para las formulaciones*

<b>Prueba</b>	<b>Harina de Trigo (%)</b>	<b>Harina de Kiwicha (%)</b>	<b>Harina de Sangre (%)</b>
1	40	5	55
2	40	10	50
3	40	15	45
4	40	20	40
5	40	25	35
6	40	30	30
7	40	35	25
8	40	40	20
9	50	5	45
10	50	10	40
11	50	15	35
12	50	20	30
13	50	25	25
14	50	30	20
15	50	35	15
16	50	40	10

#### **4.3. Población y muestra**

##### **4.3.1. Población**

Para el desarrollo de la investigación, se trabajó con galletas preparadas a partir de harinas de trigo, kiwicha y sangre de pollo.

La población estuvo representada por galletas preparadas con dichas materias primas, pero, debido al tipo de investigación, no se pudo contar con un valor exacto de la población. Del mismo modo, no se pudo hacer una estimación estadística de la muestra.

#### **4.3.2. Muestra**

El tamaño de muestra de investigación se basó en la cantidad de galletas necesarias para las pruebas químicas y organolépticas. Se necesitaron 600g de galletas (aproximadamente de 6g cada una) preparadas con cada una de las formulaciones propuestas.

#### **4.4. Lugar de estudio y período desarrollado**

Las pruebas experimentales se desarrollaron en las instalaciones del laboratorio comercial “Sociedad de Asesoramiento Técnico - SAT”, en Lima-Perú, durante el período de junio de 2021.

#### **4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

Las técnicas utilizadas fueron la experimental y observacional. Además, se usó la técnica cuantitativa para la recolección de datos.

#### **Obtención de la harina de sangre de pollo**

Para la preparación de la harina de sangre de pollo se trabajó con coágulos de sangre de pollo, que se limpiaron y se colocaron sobre una bandeja de acero inoxidable (figuras 13 y 14). Se procesaron 10 kilos de sangre de pollo, que se colocaron en un horno a una temperatura de 55°C y una velocidad de aire de aproximadamente 3 m/s, hasta obtener un peso constante con un tiempo de 6 horas (figura 15).

**Figura 13**

*Sangre de pollo recién colectada*



**Figura 14**

*Limpieza de la sangre de pollo*



**Figura 15**

*Sangre de pollo antes y después del secado*



### **Preparación de las formulaciones para las galletas**

Se preparó la materia seca constituida por una mezcla de harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo de acuerdo a las formulaciones obtenidas en el diseño experimental. Además de la materia seca constituida por las harinas se utilizaron los ingredientes adicionales mostrados en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Componentes en la preparación de galletas*

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidades</b>
Mezcla de harinas	350 g
Leche	150 mL
Azúcar	200 g
Mantequilla	100 g
Huevo	1 unidad
Polvo para hornear	1 cucharada pequeña
Colorante	1/2 cucharada pequeña
Saborizante	1 mL
Sorbato de potasio	0.5 g
Cloruro de sodio	1/2 cucharada pequeña

Todos los componentes señalados en la tabla anterior se utilizaron en las mismas cantidades, en cada una de las formulaciones.

### **Elaboración de las galletas**

Se preparó una masa con los ingredientes antes mencionados y se moldearon en forma de galletas sobre un molde pre engrasado (figuras 16 y 17).

#### **Figura 16**

*Preparación de la masa de las galletas*



#### **Figura 17**

*Moldeado de las galletas*



Luego se hornearon por 10 minutos en un horno precalentado a 200°C. Se prepararon 20 galletas para cada formulación (figuras 18 y 19).

**Figura 18**

*Galletas antes del horneado*



**Figura 19**

*Galletas horneadas*



## **Análisis químico para la determinación de hierro y proteínas.**

Se realizó el análisis de las galletas preparadas. A continuación, se detallan las técnicas utilizadas en cada parámetro.

### **Hierro**

Se realizó el análisis de hierro por espectrometría de absorción atómica siguiendo la norma NOM 17-SSA1 (1994) Ítem 7.1.1 y 9, utilizando los servicios del laboratorio Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

### **Proteínas**

Se realizó el análisis de proteínas por espectrometría de absorción atómica siguiendo la norma AOAC 935.39C, 21st. Ed. (2019); AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019); AOAC 984.13A, 21st. Ed. (2019). Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method, utilizando los servicios del laboratorio Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

### **Prueba de aceptación de las galletas**

Las muestras de galletas fortificadas, además de ser analizadas químicamente, fueron sometidas a una prueba organoléptica. La información obtenida del panel degustador fue procesada y contrastada con los resultados de los análisis químicos, para conocer cuál es la formulación con mayor aceptación.

Se pidió a un panel no entrenado de 50 personas para que evaluaran con números apropiados a cada muestra probada, en una escala hedónica de 9 puntos para el color característico, el sabor y la textura de las galletas

(Upaddhyay *et al.*, 2017). La escala estuvo dispuesta de acuerdo a la tabla mostrada en el anexo 3.

## **V. RESULTADOS**

### **5.1. Resultados descriptivos**

No es aplicable a este tipo de trabajo de investigación, puesto que los resultados descriptivos son aquellos resultados recopilados en unos valores numéricos al aplicar medidas de centralización, medidas de dispersión, medidas de forma y relación entre variables.

### **5.2. Resultados inferenciales**

No es aplicable para este caso, debido a que el criterio de población no fue aplicado dentro del diseño metodológico para este trabajo de investigación.

### **5.3. Otro tipo de resultados de acuerdo a la naturaleza del problema e hipótesis**

#### **5.3.1. Análisis químico de las galletas**

Los resultados del análisis de hierro en las galletas se presentan en la tabla 8, donde se muestra el valor promedio de tres repeticiones, expresados en mg/100 g de galleta, además de la desviación estándar.

En el anexo 3 se muestran los análisis estadísticos y las comparaciones de Tukey para este parámetro.

Los resultados del análisis de proteínas en las galletas se presentan en la tabla 9, donde se muestra el valor promedio de tres repeticiones, expresados en

mg/100 g de galleta, además de la desviación estándar. En el anexo 3 se muestran los análisis estadísticos y las comparaciones de Tukey para este parámetro.

**Tabla 8**

*Análisis estadístico para los datos de contenido de hierro (mg/100g)*

<b>Formulación</b>	<b>Media (mg/100g)</b>	<b>Desviación estándar</b>
1	150.95	0.01
2	151.83	0.017
3	88.4967	0.0058
4	77.62	0.02
5	84.7633	0.0058
6	85.0533	0.0058
7	76.7367	0.0058
8	77.8867	0.01
9	71.92	0.0058
10	75.2133	0.0058
11	77.2967	0.0058
12	71.5767	0.0058
13	75.9067	0.0058
14	74.5567	0.0058
15	136.173	0.012
16	71.8967	0.0115

**Tabla 9**

*Análisis estadístico para los datos de contenido de proteínas (%)*

<b>Formulación</b>	<b>Media (%)</b>	<b>Desviación estándar</b>
1	10.5	0.1
2	10.41	0.01
3	9.42	0.01
4	8.85	0.01
5	8.74	0.01
6	9.79	0.01
7	9.12	0.01
8	8.8533	0.01155
9	8.66	0.0265
10	9.04	0.01
11	9.08	0.01
12	8.95	0.179
13	10.02	0.01
14	9.4	0.01
15	10.59	0.01
16	10.4033	0.0058

### **5.3.2. Pruebas organolépticas**

Se realizó el análisis organoléptico de las galletas preparadas a partir de las diferentes formulaciones. Se utilizó un panel no entrenado de 50 personas. A

cada participante se le proporcionó una galleta preparada con cada una de las formulaciones y tres cartillas, que permitieron la evaluación del sabor, color y textura de las galletas, en base a la escala hedónica de 9 puntos. Los resultados se muestran en las tablas 10, 11 y 12.

**Tabla 10**

*Análisis de estadístico para los datos de sabor*

<b>Formulación</b>	<b>Media (puntaje)</b>	<b>Desviación estándar</b>
1	8.62	0.5303
2	8.4	0.756
3	8.1	0.763
4	7.22	1.112
5	7.46	0.952
6	6.4	0.728
7	7.12	0.94
8	7.7	0.863
9	6.14	0.729
10	6.98	1.152
11	7.32	0.741
12	7.44	0.907
13	7	0.833
14	8.54	0.6131
15	7.36	0.6627
16	6.54	1.147

**Tabla 11***Análisis estadístico para los datos de color*

<b>Formulación</b>	<b>Media (puntaje)</b>	<b>Desviación estándar</b>
1	8.62	0.53
2	8.54	0.5425
3	8.3	0.6468
4	8.48	0.735
5	8.28	0.5729
6	8.26	0.751
7	8.02	0.769
8	8.18	0.919
9	8.36	0.921
10	7.72	0.858
11	8.02	0.892
12	8.24	0.822
13	8.42	0.7025
14	8.12	0.799
15	8.26	0.6642
16	8.18	0.774

**Tabla 12***Análisis estadístico para los datos de textura*

<b>Formulación</b>	<b>Media (puntaje)</b>	<b>Desviación estándar</b>
1	8.4	0.6701
2	8.18	0.5602
3	8.08	0.752
4	7.9	0.995
5	8.08	0.752
6	7.76	0.894
7	7.92	0.829
8	7.62	1.086
9	8.02	1.078
10	7.42	0.95
11	7.88	0.872
12	8.06	0.74
13	7.87	0.895
14	7.8	1.088
15	7.8	0.6999
16	7.78	0.975

## **VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados**

#### **Hipótesis específica 1**

*“La formulación de la galleta fortificada bien establecida permitirá determinar la variación de los porcentajes de la harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo”.*

La formulación de las galletas fortificadas se basó principalmente en la variación de los componentes principales: harina de trigo, kiwicha y sangre de pollo. Para ello se utilizó un diseño experimental que dio las 16 posibles combinaciones sobre una base estructural de harina de trigo (entre 40 y 50%), y las formulaciones pudieron llevarse a cabo.

Se acepta la hipótesis específica, porque, en base a los resultados mostrados en el capítulo 5, se obtuvo una formulación con mejores atributos nutricionales y organolépticos, y se conoce con claridad la composición de tal formulación.

#### **Hipótesis específica 2**

*“El análisis químico permitirá determinar el contenido nutricional de la galleta fortificada utilizando harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo. Las galletas elaboradas tendrán un aporte nutricional adecuado”.*

En base a los resultados mostrados en la figura 22 (gráfico de valores individuales) se puede inferir que las formulaciones 1, 2 y 15 tienen un contenido de hierro muy por encima de las demás formulaciones (entre 140 y 160

mg/100g), que tienen valores entre 70 y 90 mg/100g. Esto se debe a la mayor proporción de sangre de pollo en la formulación de las galletas. Además, la prueba comparativa de Tukey permite determinar que todos los grupos de datos (de cada formulación) están claramente diferenciados, a excepción de las formulaciones 9 y 16, que tienen valores muy cercanos, en cuanto al contenido de este parámetro.

En relación al porcentaje de proteínas presente en las galletas, la figura 21 nos muestra valores discordantes para cada una de las formulaciones. Estas diferencias se deben a las variaciones de la concentración de harina de kiwicha, que es el principal aportante de este parámetro a las galletas. Los valores más altos se encuentran en las formulaciones 1, 2, 15 y 16.

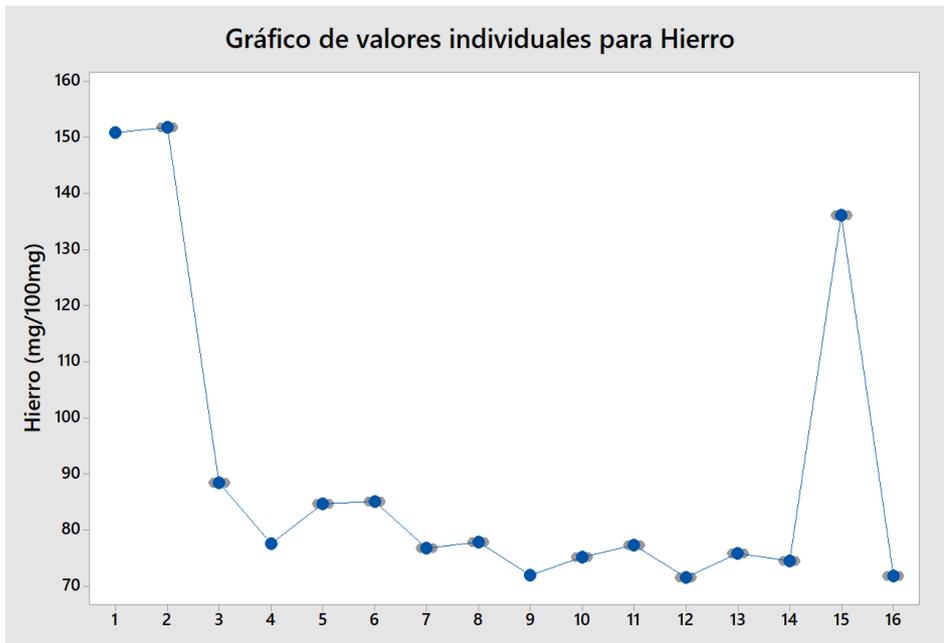
Del mismo modo que con el hierro, la prueba de Tukey permitió distinguir diferencias entre los grupos de datos. En este caso también se encuentran algunas diferencias, mostrando que los grupos con aportes más altos ya mencionados se encuentran muy próximos (entre 10.4 y 10.5 %).

De las 16 formulaciones preparadas, las formulaciones 1 y 2 mostraron mayor contenido de hierro, esto debido a que utilizaron un mayor porcentaje de sangre de pollo.

Se acepta la hipótesis, ya que el análisis químico permitió conocer el gran aporte nutricional que tiene dicho producto (contenido de hierro y proteínas), sobre las deficiencias nutricionales que podrían existir en los consumidores.

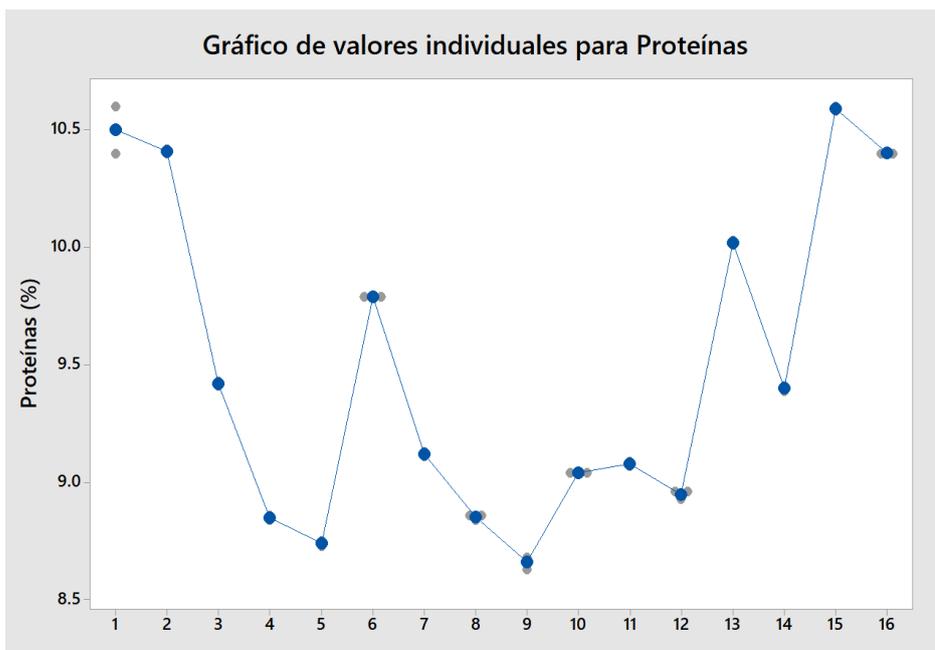
**Figura 20**

Gráfico de valores individuales para el contenido de Hierro (mg/100g)



**Figura 21**

Gráfico de valores individuales para el contenido de Proteína (%)



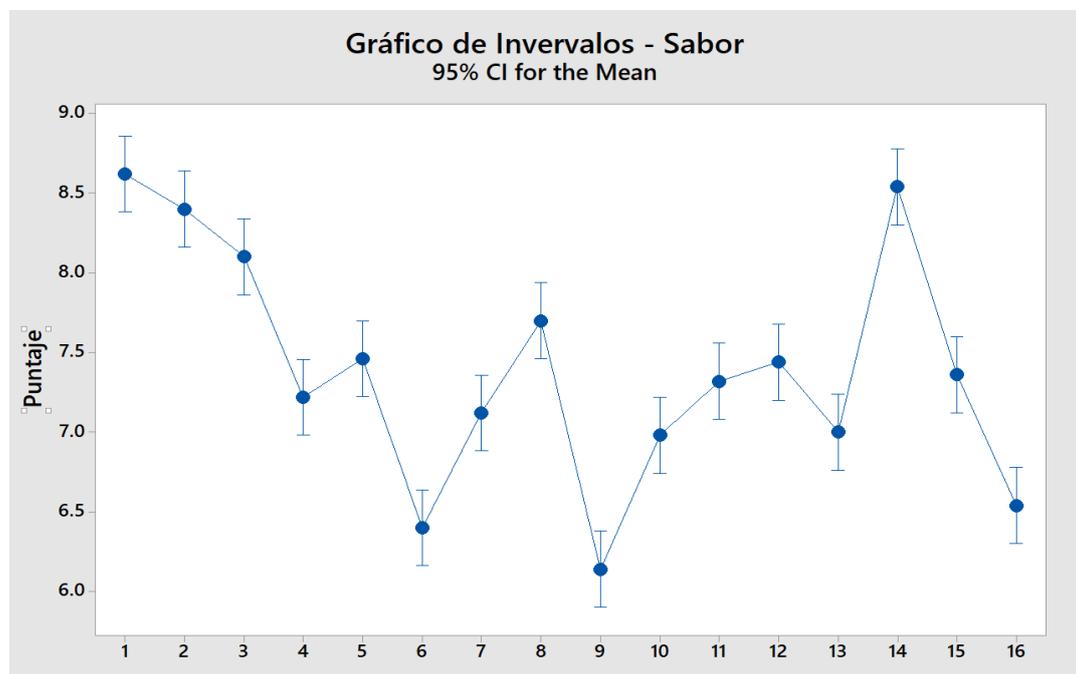
### Hipótesis específica 3

“La aceptación de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo, kiwicha y sangre de pollo será posible a través del análisis organoléptico, por medio de una evaluación hedónica”.

En las figuras 22, 23 y 24 se pueden observar los gráficos de intervalos individuales para los puntajes de sabor, color y textura. En los tres casos se repite una tendencia de mejor puntuación para la formulación 1, con un valor muy cercano a 9 puntos para el sabor y color, y con 8.2 para la textura.

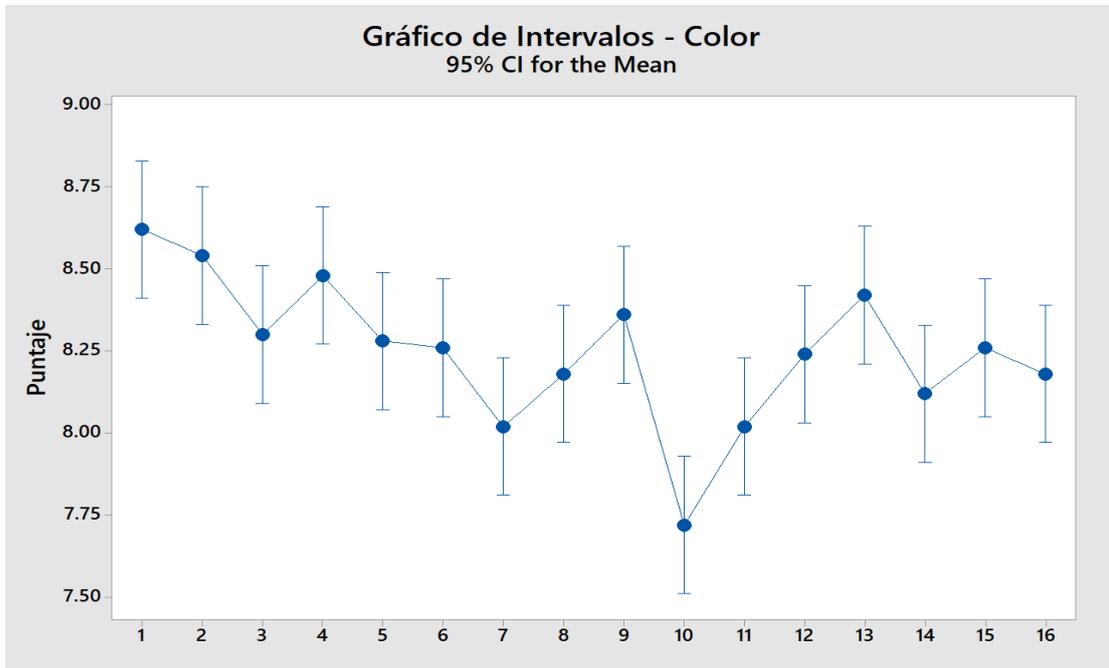
### Figura 22

Gráfico de valores individuales para el puntaje del sabor



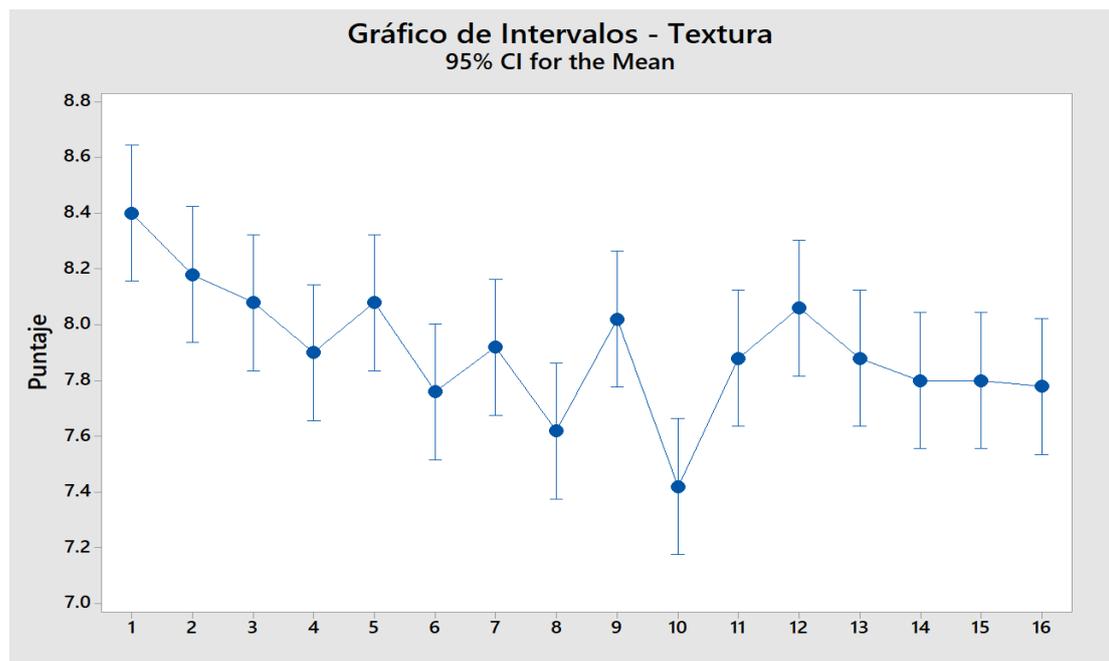
**Figura 23**

Gráfico de valores individuales para el puntaje del color



**Figura 24**

Gráfico de valores individuales para el puntaje de la textura



En términos de sabor, la formulación 14 es la más próxima a la formulación 1. En este caso si existieron variaciones considerables, ya que los valores obtenidos se encontraron entre 6 y 8.7 puntos en promedio.

Con respecto al color, se puede afirmar que la mayoría de grupos de datos obtuvieron un valor entre 8.25 y 8.5, y es corroborado por la prueba de Tukey. Esto significa que en general, la mayoría de formulaciones tuvieron buena aceptación en este parámetro.

Finalmente, se infiere de los resultados que la textura de las galletas fue similar en la mayoría de caso, a excepción de las formulaciones 10 y 14, que tuvieron valores por debajo de todas las demás, que se encontraron entre 7.6 y 8.2.

El análisis organoléptico permitió conocer el grado de aceptación de las galletas en base al sabor, color y textura de los productos. Este es un aporte muy importante, ya que permitió tomar una decisión acerca de la mejor formulación del total que se planteó, teniendo como resultado la formulación 1, compuesta por 40% de trigo, 5% de harina de kiwicha y 65% de sangre de pollo. A pesar de tener una cantidad considerable de sangre de pollo en la composición, los resultados de las pruebas organolépticas demuestran que no hay una influencia considerable y tienen una alta aceptación. Por lo antes mencionado, se acepta la hipótesis.

### **Hipótesis general**

Se propuso: *“Es posible la elaboración de galletas fortificadas a base de harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo”.*

Se pudo demostrar que las diferentes formulaciones se pueden materializar, a través de la elaboración de las galletas. El análisis estadístico mostrado en el anexo 4 permitió conocer exactamente el aporte nutricional y la aceptación de las galletas. Como se observa en las figuras anexo 3, las muestras en su mayoría de casos fueron clasificadas como grupos distintos (debido a la variación de componentes principales), por las comparaciones de sus valores medios, pero siempre con valores altos en ambos casos. Además, el análisis estadístico de los datos obtenidos del panel de degustación permitió conocer que en todos los casos se aprobaron las galletas (en sabor, color y textura), ya que en ningún caso se obtuvo un puntaje por debajo de 5. Por todo lo expuesto, se acepta la hipótesis general.

## **6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

En el trabajo de Apaza e Izquierdo (2017) se trabajó con vísceras como fuente nutritiva de la fortificación de las galletas que prepararon. En esa investigación se logró determinar que las galletas con un 14% de bazo de res tuvieron la mejor aceptación. Las galletas fortificadas con más de 14% se rechazaron porque existía una influencia significativa en el sabor, por la naturaleza de dicha materia prima. Esto no sucedió en la presente investigación, porque el sabor de la sangre de pollo no es tan fuerte como el del bazo. También, determinaron el contenido de hierro en 20.14 mg/100 g, mientras que las galletas fortificadas con sangre de pollo proporcionan 150.95 mg/100 g, valor que se encuentra muy por encima y que permite afirmar que la sangre de pollo es mucho mejor fortificador en este punto.

La investigación de Espinoza (2018) está elaborada en base a la fortificación de galletas de avena con un concentrado proteico foliar de beterraga. En sus resultados muestra un valor de 4.3 mg/100g para el contenido de hierro, que es un valor casi despreciable a comparación de los 150.95 mg/100g obtenidos en las galletas fortificadas con sangre de pollo. También se observa un contenido proteico de 12%, un poco por encima del 10.5% de la formulación 1 de esta investigación. Los valores no son muy distantes, y esto se acentúa en el hecho de que el fin de tal investigación era utilizar un concentrado proteico, algo que no es objeto de estudio de la presente investigación, que solo hizo la fortificación a partir de materias primas como sangre de pollo y harina de kiwicha (esta última la principal aportante de proteínas a las galletas).

Los trabajos de Machuca y Meyhuay (2017) y Montes (2014) presentan la fortificación de galletas con harina de lentejas y habas, respectivamente. En tales investigaciones se busca mejorar el contenido proteico y se obtiene un contenido entre 10 y 12% de proteínas, algo que también sucede en la presente investigación, por la adición de harina de kiwicha.

Además, en el trabajo de Puri *et al.* (2020), se realizó la fortificación de galletas con semillas de quinua, y demuestra que la mejor proporción de fortificación es 60:40 (harina de trigo y harina de semillas de quinua). Esto es muy similar a lo obtenido en esta investigación, ya que la formulación 1, que es la más adecuada en base a los resultados, presenta principalmente las siguientes proporciones: 40% harina de trigo, 5% harina de kiwicha, 55% harina de sangre de pollo.

Finalmente, se hizo una contrastación del contenido de hierro y proteínas de las galletas preparadas en la presente investigación (150.95 mg de hierro y 10.5 g de proteínas) con galletas comerciales (Tabla 13), demostrándose que se ha logrado obtener unas galletas con mayor contenido de hierro y proteínas. En dicha tabla se puede observar que el contenido de hierro en galletas comerciales es prácticamente nulo, mientras que el contenido proteico es muy bajo en la mayoría de caso.

**Tabla 13**

*Comparación del contenido nutricional de las galletas preparadas con harina de trigo, kiwicha y sangre, con galletas comerciales*

	<b>Hierro (mg/100g)</b>	<b>Proteínas (% por galleta)</b>
Soda (Field)	6.6	0.73
Cream Crackers (Field)	0	5
Margaritas (Sayon)	0	8.6
Casino fresa (Victoria)	0	3

Fuente: My Fitnesspal (2021)

### **6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

Los autores de la investigación se responsabilizan por la información emitida en el presente informe final de investigación de acuerdo al Reglamento del Código de Ética de la Investigación de la Universidad Nacional Del Callao, Resolución de Consejo Universitario N° 260-2019-CU.

## **CONCLUSIONES**

Se logró elaborar galletas a base de harina de trigo y harina de kiwicha; fortificadas con harina de sangre de pollo; presentando un aporte nutricional muy significativo, a comparación de galletas comerciales, principalmente en el contenido de hierro.

Los resultados del análisis químico y organoléptico de las galletas permitieron elegir la formulación 1 como la más adecuada, elaborada con 40% de harina de trigo, 5% de harina de kiwicha y 55% de harina de sangre de pollo.

El aporte nutricional de las galletas fortificadas es notable, presentando la formulación seleccionada un contenido de 150.95 mg/100 g de galleta fortificada y un contenido de proteínas de 10.5 % de galleta fortificada.

La prueba organoléptica fue clave para la toma de decisiones, ya que condujo a la elección de la formulación 1 como la mejor en relación al sabor, color y textura.

## **RECOMENDACIONES**

Desarrollar formulaciones de galletas utilizando otras fuentes alternas a la kiwicha, para incrementar el contenido de proteínas.

Desarrollar formulaciones de galletas utilizando otros ingredientes para potenciar aún más el sabor y poder llegar al gusto de más personas (por ejemplo, chocolate).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abu Sabbah, S. (2013). *Sangrecita de pollo: rica en hierro y combate la anemia.*

<https://rpp.pe/lima/actualidad/sangrecita-de-pollo-rica-en-hierro-y-combate-la-anemia-noticia-632944>

Alimente (2018). Qué es el gluten (y por qué da tantos problemas). El confidencial.

[https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2018-02-27/que-es-el-gluten-y-la-enfermedad-celiaca\\_1518486/](https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2018-02-27/que-es-el-gluten-y-la-enfermedad-celiaca_1518486/)

Andino Industrias (2015). Harina de kiwicha.

<https://www.andinoindustrias.com/harina-kiwicha.php>

Apaza, K. & Izquierdo, Y. (2017). Valor nutritivo y aceptabilidad de la fortificación de galletas a base de harina de trigo (*triticum aestivum*), harina de tarwi (*lupinus mutabilis*) y bazo de res, para escolares (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.

Arnold, J. (2017). Understanding Anemia.

<https://www.webmd.com/a-to-z-guides/understanding-anemia-basics#1>

Auquiñivin, E. & Castro, E. (2015). Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos. Chachapoyas, región Amazonas (tesis de pregrado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas.

Balazs, S. (2012). Sensory evaluation in food Industry. University of Szeged, Hungría.

Bernal, C. (2010) Metodología de la Investigación. Pearson Educación, Tercera edición. Colombia

Byjus (2017). Reducing Agents.

<https://byjus.com/chemistry/reducing-agent/>

Carleton University (2016). Spectrophotometric determination of Iron.

<https://carleton.ca/chemistry/wp-content/uploads/speclab.pdf>

Clark, S. (2008). Iron deficiency anemia. Nutr Clin Pract 23: 128–141.

Come en casa (2019). ¿Y las galletas?

<https://www.comeencasa.net/2019/02/12/y-las-galletas/>

Dumet y Martínez (2020). Formulación y aceptabilidad de galletas fortificadas con hierro para niños de 3 a 5 años en el CEI 104 – Virgen de la Puerta en el distrito de la Victoria. Universidad Le Cordon Bleu.

Espinoza, G. (2018) Análisis nutricional de galletas de avena (Avena sativa) fortificada con concentrado proteico foliar de beterraga (Beta vulgaris). Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión – Perú.

Fatsecret (2017). Contenido nutricional de la harina integral de trigo.

<https://www.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/alimentos/harina>

Fundación Universitaria Iberoamericana (2017). Composición nutricional de la sangre de pollo.

<https://www.composicionnutricional.com/alimentos/POLLO-SANGRE-COCIDA-4>

Ghoshal, G. y Kaushik, P. (2020). Desarrollo de galletas fortificadas con harina de soya para combatir la desnutrición. Dr. S. S. Bhatnagar University Institute of Chemical Engineering & Technology, India.

González, L.; Téllez, A.; Sampedro, J. y Nájera, H. (2017). Las proteínas en la Nutrición. Revista Salud Pública y Nutrición. Vol. 8, No. 2.

Guarner, F. y Azpiroz, F. (2005). La evaluación científica de los alimentos funcionales. En Alimentos Funcionales. Ed. Fundación Española para la ciencia y la tecnología. Pp 11-22.

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw Hill Education. Sexta Edición. México

Isaacs, T. (2011). Naturally avoid and correct dangerous anemia.

[https://www.naturalnews.com/031795\\_anemia\\_prevention.html](https://www.naturalnews.com/031795_anemia_prevention.html)

Joy of Baking (2018). Butter.

<https://www.joyofbaking.com/Butter.html>

Kumar, N. y Arya, P. (2018). Amaranthus grain nutritional benefits: A review. Journal of pharmacognosy and phytochemistry. 7(2), 2258-2262.

Laseter, E. (2017) What is corn flour?

<https://www.allrecipes.com/article/what-corn-flour/>

Lázaro, C. (2017). Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa – Perú.

Lenntech (2020). Iron.

<https://www.lenntech.com/periodic/elements/fe.htm>

López, A. (2019) 7 beneficios de la harina integral que debes conocer.

<https://www.vix.com/es/salud/175692/7-beneficios-de-la-harina-integral-que-debes-conocer>

López, D. (2017). ¿De dónde provienen las galletas María y por qué se llaman así?

<https://lopezdoriga.com/vida-y-estilo/de-donde-proviene-las-galletas-maria-y-por-que-se-llaman-asi/>

López, K. (2013). The best chocolate chip cookies recipe.

<https://www.serious-eats.com/recipes/2013/12/the-food-lab-best-chocolate-chip-cookie-recipe.html>

Macdonald, R y Reitmeier, C. (2017) Nutrition and Food Access. Understanding Food Systems. Academic Press. 227-285

Machuca, M. y Meyhuay, F. (2017), Evaluación nutricional de galletas dulces con sustitución parcial por harina de arroz (*Oryza sativa*) y harina de lenteja (*Lens culinaris*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.

Manley, D. (2000). Technology of biscuits, crackers and cookies. Florida, EE. UU: CRC Press.

María, F. (2019). Receta de sangre de pollo encebollada.

<https://okdiario.com/recetas/receta-sangre-pollo-encebollada-4338862>

Martínez, A.; Millan, M.; Rodríguez, N.; Millan, F. y Monserrat, S. (2020) Nutraceutical value of kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) Journal of Functional Foods, 65, 103735.

Mayo Clinic (2018). Anemia.

<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/anemia/symptoms-causes/syc-20351360>

McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. 2009. Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993–2005. Public Health Nutr 12: 444–454.

Montes, R. (2014) Determinación de las características nutricionales y organolépticas de galletas enriquecidas con harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) y harina de haba (*Vicia faba* L.). Universidad Nacional de Huancavelica-Perú.

Morones, P. (2012). Efecto de la fortificación de galletas de avena con harina de lenteja y aceite de linaza y su impacto en la vida de anaquel (tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Mounjouenpou, P.; Ngono, N.; Kamsu, E.; Bongseh, P.; Ehabe, E. y Ndjouenkeu, R. (2018). Effect of fortification with baobab (*Adansonia digitata* L.) pulp flour on sensorial acceptability and nutrient composition of rice cookies. *Scientific African* 1, 2468-2276.

My Fitnesspal (2021). Contenido nutricional de galletas.

<https://www.myfitnesspal.com/es/food/calories/galleta-134473770>

Norma técnica peruana ITINTEC 206.001 (1981). Galletas – requisitos.

Organic Facts (2016). Incredible benefits of Milk.

<https://www.organicfacts.net/health-benefits/animal-product/milk.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019). Codex Alimentarius.

[http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B152-1985%252FCXS\\_152s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B152-1985%252FCXS_152s.pdf)

Organización Mundial de la Salud [OMS] & FAO. (2017). Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. (L. Allen, B. De Benoist, O. Dary, & R. Hurrell, Edits.) Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255541/9789243594019-spa.pdf?ua=1>

Pérez, H. (2017). Industria de elaboración de galletas (tesis de pregrado). Universidad de la Rioja, España.

Puri, S.; Kaur, L.; Kaur, K. y Talwar, A. (2020). Análisis nutricional y de calidad de galletas de trigo enriquecidas con harina de semilla de quinua. Universidad Agrícola de Punjab, India.

Rabellato, A.; Pacheco, B.; Prado, J. y Lima, J. (2015). Hierro en galletas enriquecidas: un método sencillo para su cuantificación, estudio de bioaccesibilidad y calidad fisicoquímica. Universidad de Campinas, Brasil.

Sánchez, E. (2014). La Hemoglobina: un ejemplo de química bioinorgánica.

<https://icup.buap.mx/sites/default/files/revista/2014/01/hemoglobina.pdf>

Siritam, S. (2016). Anemia.

[https://es.123rf.com/photo\\_88320088\\_la-diferencia-de-la-cantidad-de-anemia-de-gl%C3%B3bulos-rojos-y-normal-ilustraci%C3%B3n-sobre-m%C3%A9dico-.html](https://es.123rf.com/photo_88320088_la-diferencia-de-la-cantidad-de-anemia-de-gl%C3%B3bulos-rojos-y-normal-ilustraci%C3%B3n-sobre-m%C3%A9dico-.html)

Solís J. y Montes L. (2015). Anemias. Tratado de geriatría para residentes.

Universidad Nacional Autónoma de México (2016). Análisis de Varianza.

[http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/CA  
RPETA%203%20INFERENCIA\\_ESTADISTICA/DOC\\_%20INFERENCIA/  
TEMA%204/11%20ANALISIS%20DE%20VARIANZA.pdf](http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/CA<br/>RPETA%203%20INFERENCIA_ESTADISTICA/DOC_%20INFERENCIA/<br/>TEMA%204/11%20ANALISIS%20DE%20VARIANZA.pdf)

University of Massachusetts Amherst (2017). Analysis of proteins.

<https://people.umass.edu/~mcclemen/581Proteins.html>

Upadhyay, S.; Khan, S; Tiwari, R; Kumar, S.; Rautela, I.; Muktawat, P.; Badola,

R. y Kohli, D. (2017). Nutritional and sensory evaluation of herbal cookies.

2. 156-160.

Valencia, R. (2016). Diseño de un secador a escala banco para la producción de

harina de sangre de pollo. Universidad Nacional del Callao, Perú.

Vasudevan, D. y & Vaidyanathan, K. (2017). Capítulo 04 Proteins: Structure and

Function. 10.5005/jp/books/13014\_5.

WheatFoods (2015). Grains of truth about biscuits.

<http://www.wheatfoods.org/resources/wheat-facts/types-of-wheat-flour/>

Zlatanovic, S.; Kalusevic, A.; Micic, D.; Lalicic, J.; Tomic, N.; Ostojic, S. y Gorjanovic, S. (2019). Funcionalidad y capacidad de almacenamiento de galletas fortificadas a escala industrial con hasta un 75% de harina de hollejo de manzana producida por deshidratación. Universidad de Belgrado, Serbia.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 - TEMA: ELABORACIÓN DE GALLETAS DE TRIGO (*Triticum aestivum*), KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) Y

### SANGRE DE POLLO

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
¿Cómo elaborar la galleta utilizando harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo?	Elaborar galletas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	Es posible la elaboración de galletas fortificadas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	Y= Elaboración de galletas a base de harina de trigo utilizando harina de kiwicha y harina de sangre de pollo.	Composición de las galletas preparadas con harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo.	% de harina de trigo % de harina de kiwicha % de harina de sangre de pollo	Análisis estadístico
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLES INDEPENDIENTES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
¿Será posible determinar la formulación de la galleta de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificada con harina de sangre de pollo?	Determinar las formulaciones de las galletas de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	La formulación de la galleta fortificada bien establecida permitirá determinar la variación de los porcentajes de la harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo.	X <sub>1</sub> = Formulación de galletas a base de harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	Cantidad de los diferentes ingredientes que componen las galletas.	Descriptivo	Pruebas experimentales
¿Cuál es el aporte nutricional de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo?	Determinar el aporte nutricional de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	El análisis químico permitirá determinar el contenido nutricional de la galleta fortificada utilizando harina de trigo, harina de kiwicha y harina de sangre de pollo.	X <sub>2</sub> = Determinación del aporte nutricional de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	Cantidad de proteínas  Cantidad de hierro	%  mg hierro/100 g galletas	Análisis químico  Análisis químico
¿Cómo evaluar la aceptación de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo?	Evaluar la aceptación de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	La aceptación de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo y harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo será posible a través del análisis organoléptico, por medio de una evaluación hedónica.	X <sub>3</sub> = Evaluación organoléptica de las galletas preparadas a partir de la harina de trigo, harina de kiwicha, fortificadas con harina de sangre de pollo.	Puntaje de las galletas en base a la escala hedónica.	Descriptivo	Pruebas organolépticas

## ANEXO 2 - INFORMES DE ANÁLISIS QUÍMICO



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2096 / LIMA 14 - PERÚ TELEFONO: 266-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

**N° DI-00503-2021-01**

**INFORME DE ANÁLISIS  
(CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)**

**SERV-06196-2021**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA

**II. DATOS DEL PRODUCTO**

Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Diferencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
Identificación : MUESTRA 1  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-06-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante

**IV. MÉTODOS DE ENSAYO**

Hierro : NOM 17-SSA1 (1994) ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>a</sup>. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.

**V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo N° DT-03460-01-2021

**5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :**

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	150,95
Proteína (Nx6,25)	(%)	10,50

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y CETOX, Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KT:



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Guerrero  
Fecha: 22/06/2021 17:49  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890

- Pág 1 de 1 -



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2560 - 2586 / LIMA 14 - PERU TELEFONO: 206-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

Nº DI-00503-2021-02

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

**SERV-06196-2021**

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA

#### II. DATOS DEL PRODUCTO

Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO

#### III. DATOS DE LA MUESTRA

Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Dirimenda SAT : SIN MUESTRA DIRIMENTE  
Identificación : M 2  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-06-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante

#### IV. MÉTODOS DE ENSAYO

Hierro : NOM 117-S/SA1 (1994) Ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21ª. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst kjeldahl Method.

#### V. RESULTADOS

: Según Informe de Ensayo Nº DT-03460 -02-2021

##### 5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS	RESULTADOS
Hierro (mg/100g)	151,53
Proteína (Nx6,25) (%)	10,41

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021 17:50  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.F. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2580 - 2096 / LIMA 14 - PERÚ / TELÉFONO: 206-9260  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

Nº DI-00503-2021-03

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA

#### II. DATOS DEL PRODUCTO

Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO

#### III. DATOS DE LA MUESTRA

Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Diferencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
Identificación : M.3  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante

#### IV. MÉTODOS DE ENSAYO

Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 936.39C, 21<sup>a</sup>. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019) // AOAC 964.13A, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst kjeldahl Method.

#### V. RESULTADOS

: Según Informe de Ensayo Nº DT-03460-03-2021

##### 5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	88,49
Proteína (Nx6,25)	(%)	9,42

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021 17:50  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUIBSE N° 2586 - 2586 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-04

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

**SERV-06196-2021**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA

**II. DATOS DEL PRODUCTO**

Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Dirimenda SAT : SIN MUESTRA DIRIMENTE  
Identificación : M 4  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante

**IV. MÉTODOS DE ENSAYO**

Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>a</sup> Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21<sup>st</sup> Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21<sup>st</sup> Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst kjeldahl Method.

**V. RESULTADOS**

: Según Informe de Ensayo N° DT-03460-04-2021

**5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :**

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	77,62
Proteína (Nx6,25)	(%)	8,85

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHÍBESE LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTY.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021 17:52  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2058 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-9260  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-05

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
 Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
 Marca (\*) : SIN MARCA  
 Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
 Tamaño de la muestra : D1 TAPER x 50 g APROX.  
 Análisis SAT : D1 TAPER x 50 g APROX.  
 Diferencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
 Identificación : M 5  
 Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
 Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
 Lote (\*) : NO INDICA  
 Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
 Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
 (\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
 Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
 Proteína : AOAC 936.39C, 21ª. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo N° DT-03460-05-2021

5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	84,76
Proteína (Nx6,25)	(%)	8,74

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

ICT/.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Quereyali  
Fecha: 22/05/2021 17:52  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2090 - 2090 / LIMA 14 - PERÚ TELEFONO: 206-6280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

Nº DI-00503-2021-06

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Dirigencia SAT : SIN MUESTRA DIRIGENTE  
Identificación : M 6  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-06-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Item 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 936.39C, 21ª. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 964.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo Nº DT-03460-06-2021

**5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :**

ANÁLISIS	RESULTADOS
Hierro (mg/100g)	85,05
Proteína (Nx6,25) (%)	9,79

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KT/.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Cuerevalú  
Fecha: 20/06/2021 21:08  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2580 - 2590 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

Nº DI-00503-2021-07

## INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
 Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
 Marca (\*) : SIN MARCA  
 Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
 Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
 Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
 Diferencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
 Identificación : M7  
 Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
 Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
 Lote (\*) : NO INDICA  
 Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-06-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
 Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
 (\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
 Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
 Proteína : AOAC 935.39C, 21ª Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 964.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo Nº DT-03460-07-2021

5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	76,73
Proteína (Nx6,25)	(%)	9,12

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI:



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021 21:04  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-8290  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-08

## INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
 Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
 Marca (\*) : SIN MARCA  
 Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
 Tamaño de la muestra : D1 TAPER x 50 g APROX.  
 Análisis SAT : D1 TAPER x 50 g APROX.  
 Dimensión SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
 Identificación : M 8  
 Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
 Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
 Lote (\*) : NO INDICA  
 Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
 Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
 (\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
 Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
 Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>a</sup>, Ed. (2019) // AOAC 960.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo N° DT-03460-08-2021

### 5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	77,89
Proteína (Nx6,25)	(%)	8,85

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021 21:05  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2599 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-09

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

**SERV-06196-2021**

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA

#### II. DATOS DEL PRODUCTO

Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO

#### III. DATOS DE LA MUESTRA

Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Dirección SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
Identificación : M 9  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante

#### IV. MÉTODOS DE ENSAYO

Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Item 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>a</sup>. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.

#### V. RESULTADOS

: Según Informe de Ensayo N° DT-03460-09-2021

##### 5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS	RESULTADOS
Hierro (mg/100g)	71,92
Proteína (Nx5,25) (%)	8,66

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/05/2021 21:06  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ Nº 2580 - 2590 / LIMA 14 - PERÚ TELEFONO: 204-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

Nº DI-00503-2021-10

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA

#### II. DATOS DEL PRODUCTO

Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO

#### III. DATOS DE LA MUESTRA

Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Dirimencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMENTE  
Identificación : M 10  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante

#### IV. MÉTODOS DE ENSAYO

Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Item 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.

#### V. RESULTADOS

: Según Informe de Ensayo Nº DT-03460-10-2021

#### 5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	75,21
Proteína (Nx5,25)	(%)	9,04

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHÍBESE LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA, LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI:



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Quevedo  
Fecha: 22/05/2021 21:08  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUIBSE N° 2080 - 2090 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 266-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-11

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

**SERV-06196-2021**

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA

#### II. DATOS DEL PRODUCTO

Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO

#### III. DATOS DE LA MUESTRA

Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Dirección SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
Identificación : M 11  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-06-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante

#### IV. MÉTODOS DE ENSAYO

Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Item 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>a</sup> Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21<sup>st</sup> Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21<sup>st</sup> Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.

#### V. RESULTADOS

: Según Informe de Ensayo N° DT-033460-11-2021

#### 5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	77,29
Proteína (Nx6,25)	(%)	9,08

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KT.



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021  
21:09  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

J.R. ALVARANTE GUISSE N° 2080 - 2088 / LIMA 14 - PERU TELÉFONO: 206-9289  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-12

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
 Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
 Marca (\*) : SIN MARCA  
 Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
 Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
 Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
 Dirimencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
 Identificación : M 12  
 Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
 Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
 Lote (\*) : NO INDICA  
 Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-06-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
 Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
 (\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
 Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
 Proteína : AOAC 935.39C, 21ª Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 964.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo N° DT-03460-12-2021

**5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :**

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	71,57
Proteína (Nx6,25)	(%)	8,95

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHÍBESE LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI:



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021 21:10  
Jefe de División de  
inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUIBSE N° 2580 - 2590 / LIMA 14 - PERU TELEFONO: 296-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-13

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLASTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
Tamaño de la muestra : D1 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : D1 TAPER x 50 g APROX.  
Diferencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
Identificación : M 13  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Item 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019) // AOAC 964.13A, 21<sup>st</sup>. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo N° DT-03460-13-2021

**5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :**

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	75,90
Proteína (Nx6,25)	(%)	10,02

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI:



Firmado Digitalmente por:  
César Alejandro Guevara  
Querevalú  
Fecha: 22/05/2021 21:11  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUIBSE N° 2580 - 2588 / LIMA 14 - PERU TELÉFONO: 206-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-14

## INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
 Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
 Marca (\*) : SIN MARCA  
 Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
 Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
 Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
 Diferencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
 Identificación : M 14  
 Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
 Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
 Lote (\*) : NO INDICA  
 Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
 Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
 (\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
 Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
 Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>a</sup>. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 964.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo N° DT-03460-14-2021

**5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :**

ANÁLISIS	RESULTADOS
Hierro (mg/100g)	74,55
Proteína (Nx6,25) (%)	9,40

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KT:



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/05/2021 21:12  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2980 - 2996 / LIMA 14 - PERU TELEFONO: 206-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

Nº DI-00503-2021-15

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
 Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
 Marca (\*) : SIN MARCA  
 Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA**  
 Tamaño de la muestra : D1 TAPER x 50 g APROX.  
 Análisis SAT : D1 TAPER x 50 g APROX.  
 Diformencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
 Identificación : M 15  
 Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
 Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
 Lote (\*) : NO INDICA  
 Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-06-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
 Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
 (\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO**  
 Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) Item 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
 Proteína : AOAC 935.39C, 21ª. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 964.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS** : Según Informe de Ensayo Nº DT-03460-01-2021

**5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :**

ANÁLISIS	RESULTADOS
Hierro (mg/100g)	136,17
Proteína (Nx6,25) (%)	10,59

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KT:



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/06/2021  
21:13  
Jefe de División de  
inspecciones  
C.I.P. 073890



## Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2586 - 2596 / LIMA 14 - PERÚ TELEFONO: 206-8280  
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

N° DI-00503-2021-16

### INFORME DE ANÁLISIS (CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS)

SERV-06196-2021

- I. DATOS DEL SOLICITANTE  
Nombre : KENY SEDANO SALVADOR  
Dirección : COOPERATIVA RAMIRO PRIALE MZ. T, LOTE 34; ATE VITARTE - LIMA / LIMA
- II. DATOS DEL PRODUCTO  
Producto (\*) : GALLETA ENRIQUECIDA  
Marca (\*) : SIN MARCA  
Envase (\*) : TAPER DE PLÁSTICO
- III. DATOS DE LA MUESTRA  
Tamaño de la muestra : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Análisis SAT : 01 TAPER x 50 g APROX.  
Dirimencia SAT : SIN MUESTRA DIRIMIENTE  
Identificación : M 16  
Fecha de producción (\*) : NO INDICA  
Fecha de vencimiento (\*) : NO INDICA  
Lote (\*) : NO INDICA  
Nombre del productor : KENY SEDANO SALVADOR  
Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-10 (MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE)  
Estado / Condición : PRODUCTO HORNEADO / TEMPERATURA AMBIENTE  
(\*) Declarado por el Solicitante
- IV. MÉTODOS DE ENSAYO  
Hierro : NOM 117-SSA1 (1994) ítem 7.1.1 y 9. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica  
Proteína : AOAC 935.39C, 21<sup>a</sup>. Ed. (2019) // AOAC 950.36, 21st. Ed. (2019) // AOAC 984.13A, 21st. Ed. (2019). Baked products // Protein in bread // Protein (crude) in animal feed and pet food. Cooper catalyst Kjeldahl Method.
- V. RESULTADOS : Según Informe de Ensayo N° DT-03460-16-2021

#### 5.1.- RESULTADOS DE ENSAYOS QUÍMICOS :

ANÁLISIS		RESULTADOS
Hierro	(mg/100g)	71,89
Proteína (Nx6,25)	(%)	10,40

DOCUMENTO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO Y APLICABLE SOLO PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO. NO ES VÁLIDO SI ES FOTOCOPIA. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 180 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN SOLO PARA FINES ADMINISTRATIVOS.

KTI:



Firmado Digitalmente  
por: César Alejandro  
Guevara Querevalú  
Fecha: 22/05/2021 21:13  
Jefe de División de  
Inspecciones  
C.I.P. 073890

### ANEXO 3 - CARTILLA UTILIZADA EN LA DEGUSTACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre:

Fecha:

Edad:

Pruebe por favor la muestra e indique su nivel de agrado marcando el punto en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos.

Grado de aceptabilidad	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10	Muestra 11	Muestra 12	Muestra 13	Muestra 14	Muestra 15	Muestra 16
Me gusta extremadamente																
Me gusta mucho																
Me gusta moderadamente																
Me gusta																
Ni me gusta ni me disgusta																
No me gusta un poco																
Me disgusta moderadamente																
No me gusta mucho																
Me desagrada mucho																
OBSERVACIONES																

*Escala hedónica de 9 puntos*

<b>Puntaje</b>	<b>Descripción</b>
9	Me gusta extremadamente
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Me gusta
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	No me gusta un poco
3	Me disgusta moderadamente
2	No me gusta mucho
1	Me desagrada mucho

## ANEXO 4 – DATOS REGISTRADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis estadístico para los datos de contenido de hierro (mg/100g)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	15	36021.6	2401.44	25615340.83	0.000
Error	32	0.0	0.00		
Total	47	36021.6			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0096825	100.00%	100.00%	100.00%

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1	3	150.950	0.010	(150.939; 150.961)
2	3	151.830	0.017	(151.819; 151.841)
3	3	88.4967	0.0058	(88.4853; 88.5081)
4	3	77.6200	0.0200	(77.6086; 77.6314)
5	3	84.7633	0.0058	(84.7519; 84.7747)
6	3	85.0533	0.0058	(85.0419; 85.0647)
7	3	76.7367	0.0058	(76.7253; 76.7481)
8	3	77.8867	0.0058	(77.8753; 77.8981)
9	3	71.9200	0.0100	(71.9086; 71.9314)
10	3	75.2133	0.0058	(75.2019; 75.2247)
11	3	77.2967	0.0058	(77.2853; 77.3081)
12	3	71.5767	0.0058	(71.5653; 71.5881)
13	3	75.9067	0.0058	(75.8953; 75.9181)
14	3	74.5567	0.0058	(74.5453; 74.5681)
15	3	136.173	0.012	(136.162; 136.185)
16	3	71.8967	0.0115	(71.8853; 71.9081)

Comparaciones de Tukey para el contenido de hierro de las galletas

### Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
2	3	151.830	A
1	3	150.950	B
15	3	136.173	C
3	3	88.4967	D
6	3	85.0533	E
5	3	84.7633	F
8	3	77.8867	G
4	3	77.6200	H
11	3	77.2967	I
7	3	76.7367	J
13	3	75.9067	K
10	3	75.2133	L
14	3	74.5567	M
9	3	71.9200	N
16	3	71.8967	N
12	3	71.5767	O

Means that do not share a letter are significantly different.

## Análisis estadístico para los datos de contenido de proteínas (%)

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	15	21.4800	1.43200	1898.79	0.000
Error	32	0.0241	0.00075		
Total	47	21.5042			

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0274621	99.89%	99.84%	99.75%

### Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1	3	10.5000	0.1000	(10.4677; 10.5323)
2	3	10.4100	0.0100	(10.3777; 10.4423)
3	3	9.42000	0.01000	(9.38770; 9.45230)
4	3	8.85000	0.01000	(8.81770; 8.88230)
5	3	8.74000	0.01000	(8.70770; 8.77230)
6	3	9.790	0.000	( 9.758; 9.822)
7	3	9.12000	0.01000	(9.08770; 9.15230)
8	3	8.85333	0.01155	(8.82104; 8.88563)
9	3	8.6600	0.0265	( 8.6277; 8.6923)
10	3	9.040	0.000	( 9.008; 9.072)
11	3	9.08000	0.01000	(9.04770; 9.11230)
12	3	8.9500	0.0173	( 8.9177; 8.9823)
13	3	10.0200	0.0100	( 9.9877; 10.0523)
14	3	9.40000	0.01000	(9.36770; 9.43230)
15	3	10.5900	0.0100	(10.5577; 10.6223)
16	3	10.4033	0.0058	(10.3710; 10.4356)

## Comparaciones de Tukey para el contenido de proteínas de las galletas

### Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
15	3	10.5900	A
1	3	10.5000	B
2	3	10.4100	C
16	3	10.4033	C
13	3	10.0200	D
6	3	9.790	E
3	3	9.42000	F
14	3	9.40000	F
7	3	9.12000	G
11	3	9.08000	G
10	3	9.040	G
12	3	8.9500	H
8	3	8.85333	I
4	3	8.85000	I
5	3	8.74000	J
9	3	8.6600	J

Means that do not share a letter are significantly different.

## ANEXO 5 – Análisis estadístico de la evaluación organoléptica

### *Evaluación sensorial del sabor*

Participante	Puntaje de las formulaciones															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	9	9	9	8	8	7	8	9	6	7	8	9	8	9	8	7
2	9	9	8	8	8	7	8	9	6	5	7	9	8	9	8	5
3	9	8	8	7	7	7	6	8	7	8	6	5	5	8	7	6
4	9	9	7	6	7	6	7	8	6	7	8	6	8	9	7	7
5	9	9	9	8	8	6	8	7	7	8	8	7	7	9	8	7
6	8	9	8	9	9	7	8	9	6	8	7	8	8	9	7	8
7	9	7	9	5	7	8	7	9	7	6	8	8	7	9	9	6
8	8	8	8	7	7	6	7	8	5	6	7	8	7	8	7	6
9	9	9	9	8	8	6	8	7	7	7	7	6	6	8	7	6
10	9	9	7	6	7	6	7	8	6	7	8	8	7	8	7	5
11	8	7	7	6	6	6	5	7	6	8	7	8	8	9	7	8
12	9	8	8	7	7	7	6	8	6	5	7	7	6	8	8	5
13	9	9	9	8	8	6	8	7	7	8	8	7	7	9	8	7
14	8	9	8	9	9	7	8	9	6	8	7	8	8	9	7	8
15	9	8	9	7	7	6	7	8	5	6	6	8	7	8	7	6
16	9	7	9	5	7	8	7	7	7	8	8	7	7	9	8	7
17	8	9	8	8	8	6	8	7	7	6	8	8	7	9	7	8
18	9	8	7	7	7	6	7	8	5	5	6	8	7	7	6	5
19	9	9	9	8	9	6	8	7	6	8	8	7	7	9	8	7
20	8	9	8	7	6	5	7	6	5	7	8	8	6	8	7	5
21	8	7	7	6	6	6	5	7	6	8	7	8	8	9	7	8
22	9	8	8	7	7	7	6	8	6	5	7	7	6	8	8	5
23	9	9	9	8	8	6	8	7	7	8	8	7	7	9	8	7
24	8	9	8	9	9	7	8	9	6	8	7	8	8	9	7	8
25	9	8	9	7	7	6	7	8	5	6	6	8	7	8	7	6
26	8	9	8	9	9	7	8	9	6	8	7	8	8	9	7	8
27	9	7	9	5	7	8	7	9	7	6	8	8	7	9	9	6
28	9	7	9	5	7	8	7	7	7	8	8	7	7	9	8	7
29	8	9	8	8	8	6	8	7	7	6	8	8	7	9	7	8
30	9	8	7	7	7	6	7	8	5	5	6	8	7	7	6	5
31	9	9	9	8	9	6	8	7	6	8	8	7	7	9	8	7
32	8	9	8	7	6	5	7	6	5	7	8	8	6	8	7	5
33	9	8	8	7	7	7	6	8	7	8	6	5	5	8	7	6
34	9	9	7	6	7	6	7	8	6	7	8	6	8	9	7	7
35	9	9	9	8	8	6	8	7	7	8	8	7	7	9	8	7
36	8	9	8	9	9	7	8	9	6	8	7	8	8	9	7	8
37	9	8	7	7	7	6	7	8	5	5	6	8	7	7	6	5
38	9	9	9	8	9	6	8	7	6	8	8	7	7	9	8	7
39	8	9	8	7	6	5	7	6	5	7	8	8	6	8	7	5
40	9	8	8	7	7	7	6	8	7	8	6	5	5	8	7	6
41	9	9	7	6	7	6	7	8	6	7	8	8	7	8	7	5
42	8	7	7	6	6	6	5	7	6	8	7	8	8	9	7	8
43	9	8	8	7	7	7	6	8	6	5	7	7	6	8	8	5
44	9	9	9	8	8	6	8	7	7	8	8	7	7	9	8	7
45	8	7	7	6	6	6	5	7	6	8	7	8	8	9	7	8
46	9	8	8	7	7	7	6	8	6	5	7	7	6	8	8	5
47	9	9	9	8	8	6	8	7	7	8	8	7	7	9	8	7
48	8	9	8	9	9	7	8	9	6	8	7	8	8	9	7	8
49	8	9	7	8	8	6	8	7	7	6	8	8	7	9	7	8
50	7	8	8	7	7	6	7	8	5	6	7	8	7	8	7	6

## Análisis estadístico para los datos de sabor

### Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1	50	8.6200	0.5303	(8.3817; 8.8583)
2	50	8.400	0.756	( 8.162; 8.638)
3	50	8.100	0.763	( 7.862; 8.338)
4	50	7.220	1.112	( 6.982; 7.458)
5	50	7.460	0.952	( 7.222; 7.698)
6	50	6.400	0.728	( 6.162; 6.638)
7	50	7.120	0.940	( 6.882; 7.358)
8	50	7.700	0.863	( 7.462; 7.938)
9	50	6.140	0.729	( 5.902; 6.378)
10	50	6.980	1.152	( 6.742; 7.218)
11	50	7.320	0.741	( 7.082; 7.558)
12	50	7.440	0.907	( 7.202; 7.678)
13	50	7.000	0.833	( 6.762; 7.238)
14	50	8.5400	0.6131	(8.3017; 8.7783)
15	50	7.3600	0.6627	(7.1217; 7.5983)
16	50	6.540	1.147	( 6.302; 6.778)

## Comparaciones de Tukey para los datos de sabor

### Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
1	50	8.6200	A
14	50	8.5400	A
2	50	8.400	A
3	50	8.100	A B
8	50	7.700	B C
5	50	7.460	C D
12	50	7.440	C D
15	50	7.3600	C D
11	50	7.320	C D
4	50	7.220	C D
7	50	7.120	C D E
13	50	7.000	D E
10	50	6.980	D E F

*Evaluación sensorial del color*

Participante	Puntaje de las formulaciones															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	9	8	8	7	8	9	8	8	7	8	8	8	9	9	8	8
2	9	9	8	9	9	9	8	9	8	7	9	9	9	8	9	9
3	9	9	9	8	8	8	9	9	6	8	9	8	9	7	9	7
4	9	9	8	9	9	9	8	9	9	7	9	6	9	8	9	7
5	8	9	9	9	8	9	7	9	9	8	7	9	9	7	8	9
6	9	9	8	9	8	9	7	9	9	6	8	8	9	8	9	8
7	8	9	9	7	9	8	9	6	9	8	6	9	7	8	9	8
8	9	9	9	9	9	8	9	7	9	7	9	8	9	8	9	9
9	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
10	8	8	7	8	7	8	9	8	9	8	8	9	8	9	8	8
11	9	8	9	8	9	8	9	9	9	7	9	8	8	9	7	9
12	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
13	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
14	9	8	9	8	8	7	8	8	9	9	8	8	8	9	8	7
15	8	9	8	9	8	9	9	7	9	9	8	9	8	9	9	8
16	9	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8
17	9	8	8	9	8	9	9	8	7	8	8	7	8	9	8	9
18	9	7	7	9	9	8	9	9	8	9	8	8	9	8	9	9
19	9	8	9	9	8	8	8	8	7	8	8	7	8	9	8	7
20	9	8	7	8	7	8	7	8	9	8	7	8	9	8	8	9
21	9	8	9	8	9	8	9	9	9	7	9	8	8	9	7	9
22	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
23	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
24	9	8	9	8	8	7	8	8	9	9	8	8	8	9	8	7
25	9	9	8	9	9	9	8	9	9	7	9	6	9	8	9	7
26	8	9	9	9	8	9	7	9	9	8	7	9	9	7	8	9
27	9	9	8	9	8	9	7	9	9	6	8	8	9	8	9	8
28	8	9	9	9	8	9	7	9	9	8	7	9	9	7	8	9
29	9	9	8	9	8	9	7	9	9	6	8	8	9	8	9	8
30	8	9	9	7	9	8	9	6	9	8	6	9	7	8	9	8
31	9	9	9	9	9	8	9	7	9	7	9	8	9	8	9	9
32	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
33	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
34	9	8	9	8	8	7	8	8	9	9	8	8	8	9	8	7
35	9	9	8	9	9	9	8	9	9	7	9	6	9	8	9	7
36	8	9	9	9	8	9	7	9	9	8	7	9	9	7	8	9
37	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
38	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
39	8	8	7	8	8	8	7	8	7	6	8	8	8	7	8	8
40	9	9	8	9	8	9	7	9	9	6	8	8	9	8	9	8
41	8	9	9	7	9	8	9	6	9	8	6	9	7	8	9	8
42	9	9	9	9	9	8	9	7	9	7	9	8	9	8	9	9
43	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
44	8	9	9	9	8	9	7	9	9	8	7	9	9	7	8	9
45	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
46	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
47	9	9	8	9	9	9	8	9	8	7	9	9	9	8	9	9
48	9	9	9	8	8	8	9	9	6	8	9	8	9	7	9	7
49	7	8	8	6	8	7	8	7	8	7	6	8	6	7	8	7
50	8	8	7	8	7	8	6	8	8	7	7	7	8	7	8	7

## Análisis estadístico para los datos de color

### Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1	50	8.6200	0.5303	(8.4108; 8.8292)
2	50	8.5400	0.5425	(8.3308; 8.7492)
3	50	8.3000	0.6468	(8.0908; 8.5092)
4	50	8.480	0.735	( 8.271; 8.689)
5	50	8.2800	0.5729	(8.0708; 8.4892)
6	50	8.260	0.751	( 8.051; 8.469)
7	50	8.020	0.769	( 7.811; 8.229)
8	50	8.180	0.919	( 7.971; 8.389)
9	50	8.360	0.921	( 8.151; 8.569)
10	50	7.720	0.858	( 7.511; 7.929)
11	50	8.020	0.892	( 7.811; 8.229)
12	50	8.240	0.822	( 8.031; 8.449)
13	50	8.4200	0.7025	(8.2108; 8.6292)
14	50	8.120	0.799	( 7.911; 8.329)
15	50	8.2600	0.6642	(8.0508; 8.4692)
16	50	8.180	0.774	( 7.971; 8.389)

## Comparaciones de Tukey para los datos de color

### Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
1	50	8.6200	A
2	50	8.5400	A
4	50	8.480	A B
13	50	8.4200	A B
9	50	8.360	A B
3	50	8.3000	A B
5	50	8.2800	A B
15	50	8.2600	A B
6	50	8.260	A B
12	50	8.240	A B
16	50	8.180	A B C
8	50	8.180	A B C
14	50	8.120	A B C

*Evaluación sensorial de la textura*

Participante	Puntaje de las formulaciones															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	9	7	9	9	9	8	9	7	9	7	9	8	9	8	9	9
2	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
3	8	8	7	8	7	8	9	8	9	8	8	9	8	9	8	8
4	9	8	9	8	9	8	9	9	9	7	9	8	8	9	7	9
5	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
6	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
7	8	8	7	8	8	8	7	8	7	6	8	8	8	7	8	8
8	8	8	8	7	7	7	8	8	6	7	8	7	8	6	8	6
9	8	8	7	8	8	8	7	8	8	6	8	6	8	7	8	6
10	7	8	8	8	7	8	6	8	8	7	6	8	8	6	7	8
11	8	8	7	8	7	8	6	8	8	6	7	7	8	7	8	7
12	7	8	8	6	8	7	8	7	8	7	6	8	6	7	8	7
13	8	8	7	8	7	8	6	8	8	7	7	7	8	7	8	7
14	7	8	8	6	8	7	8	6	8	7	8	8	6	7	8	7
15	8	8	9	8	8	7	8	6	8	6	8	7	8	7	8	8
16	8	7	7	7	8	7	7	6	7	8	7	8	7	6	7	7
17	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
18	8	8	7	8	7	8	9	8	9	8	8	9	8	9	8	8
19	9	8	9	8	9	8	9	9	9	7	9	8	8	9	7	9
20	9	8	7	7	8	9	8	9	9	8	7	8	9	6	7	8
21	9	8	9	9	8	8	8	8	7	8	8	7	8	9	8	7
22	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
23	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
24	7	8	8	6	8	7	8	6	8	7	8	8	6	7	8	7
25	8	8	9	8	8	7	8	6	8	6	8	7	8	7	8	8
26	8	7	7	7	8	7	7	6	7	8	7	8	7	6	7	7
27	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
28	8	8	7	8	7	8	9	8	9	8	8	9	8	9	8	8
29	9	8	9	8	9	8	9	9	9	7	9	8	8	9	7	9
30	9	8	7	7	8	9	8	9	9	8	7	8	9	6	7	8
31	9	8	9	9	8	8	8	8	7	8	8	7	8	9	8	7
32	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
33	8	9	8	9	8	7	8	8	7	8	8	9	8	9	8	9
34	7	8	8	6	8	7	8	6	8	7	8	8	6	7	8	7
35	9	9	8	9	8	9	7	9	9	6	8	8	9	8	9	8
36	8	9	9	7	9	8	9	6	9	8	6	9	7	8	9	8
37	9	9	9	9	9	8	9	7	9	7	9	8	9	8	9	9
38	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
39	8	9	9	9	8	9	7	9	9	8	7	9	9	7	8	9
40	9	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8
41	9	7	9	5	7	8	7	7	7	8	8	7	7	9	8	7
42	8	9	8	8	8	6	8	7	7	6	8	8	7	9	7	8
43	9	8	7	7	7	6	7	8	5	5	6	8	7	7	6	5
44	9	9	9	8	9	6	8	7	6	8	8	7	7	9	8	7
45	8	9	8	7	6	5	7	6	5	7	8	8	6	8	7	5
46	9	9	8	9	8	9	7	9	9	6	8	8	9	8	9	8
47	8	9	9	7	9	8	9	6	9	8	6	9	7	8	9	8
48	9	9	9	9	9	8	9	7	9	7	9	8	9	8	9	9
49	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	9	8	7	8	8
50	9	8	9	8	9	8	9	9	9	7	9	8	8	9	7	9

## Análisis estadístico para los datos de textura

### Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1	50	8.4000	0.6701	(8.1561; 8.6439)
2	50	8.1800	0.5602	(7.9361; 8.4239)
3	50	8.080	0.752	( 7.836; 8.324)
4	50	7.900	0.995	( 7.656; 8.144)
5	50	8.080	0.752	( 7.836; 8.324)
6	50	7.760	0.894	( 7.516; 8.004)
7	50	7.920	0.829	( 7.676; 8.164)
8	50	7.620	1.086	( 7.376; 7.864)
9	50	8.020	1.078	( 7.776; 8.264)
10	50	7.420	0.950	( 7.176; 7.664)
11	50	7.880	0.872	( 7.636; 8.124)
12	50	8.060	0.740	( 7.816; 8.304)
13	50	7.880	0.895	( 7.636; 8.124)
14	50	7.800	1.088	( 7.556; 8.044)
15	50	7.8000	0.6999	(7.5561; 8.0439)
16	50	7.780	0.975	( 7.536; 8.024)

## Comparaciones de Tukey para los datos de textura

### Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
1	50	8.4000	A
2	50	8.1800	A B
5	50	8.080	A B
3	50	8.080	A B
12	50	8.060	A B
9	50	8.020	A B C
7	50	7.920	A B C
4	50	7.900	A B C
13	50	7.880	A B C
11	50	7.880	A B C
15	50	7.8000	A B C
14	50	7.800	A B C
16	50	7.780	B C

## ANEXO 6 – IMÁGENES ADICIONALES

Sangre de pollo seca



Galletas fortificadas

