



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión  
Facultad de Bromatología y Nutrición  
Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición**

**Cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina para  
aumentar los niveles de hemoglobina en niños**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición**

**Autoras**

**Katherine Milagros Huiza Perez**

**Juana Rosa Ayala Changana**

**Asesora**

**M(o). Brunilda Edith León Manrique**

**Huacho - Perú  
2024**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

## LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

*"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"*

FACULTAD DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION

### INFORMACIÓN DE METADATOS

| <b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>  |            |                              |
|---|------------|------------------------------|
| <b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>  | <b>DNI</b> | <b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b> |
| Huiza Perez Katherine Milagros  | 76771615   | 21 de febrero del 2023       |
| Ayala Changana Juana Rosa   | 72723589   | 21 de febrero del 2023       |
| <b>DATOS DEL ASESOR:</b>  |            |                              |
| <b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>  | <b>DNI</b> | <b>CÓDIGO ORCID</b>          |
| León Manrique, Brunilda Edith   | 15605671   | 0000-0002-3423-0774          |
| <b>DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:</b> |            |                              |
| <b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>  | <b>DNI</b> | <b>CODIGO ORCID</b>          |
| Osso Arriz, Oscar Otilio  | 15584693   | 0000-0003-1301-0673          |
| Dextre Mendoza Rodolfo Willian  | 15637996   | 0000-0003-0735-4269          |
| Muguruza Crispin Norma Elvira   | 15593878   | 0000-0002-7601-3049          |
|   |            |                              |
|   |            |                              |

## Cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina para aumentar los niveles de hemoglobina en niños

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**16%**

INDICE DE SIMILITUD

**16%**

FUENTES DE INTERNET

**0%**

PUBLICACIONES

**3%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

**1**

**hdl.handle.net**

Fuente de Internet

**11%**

**2**

**repositorio.unjfsc.edu.pe**

Fuente de Internet

**4%**

**3**

**Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion**

Trabajo del estudiante

**1%**

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

**“Cachangas con Sangrecita Fortificada con Hierro, Ácido Fólico y Tiamina para  
aumentar los niveles de hemoglobina en niños”**

---

**M(o) BRUNILDA EDITH LEÓN MANRIQUE**

**Asesor**

**JURADOS DE TESIS**

---

**M(o) OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ**

**Presidente**

---

**Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA**

**Secretario**

---

**M(o) NORMA ELVIRA MUGURUZA CRISPIN**

**Vocal**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darnos la vida y su inmensa bondad

A nuestros padres por todo su amor  
y por motivarnos a seguir hacia adelante.

A nuestras familias por su apoyo y amor incondicional  
Gracias por hacer realidad nuestros sueños y grande anhelo  
Bendiciones eternas

**Katherine y Juana**

## RESUMEN

**Objetivos:** la aceptabilidad y valor nutritivo de *cachangas* con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar la concentración de hemoglobina en niños. **Muestra:** Censal. **Métodos:** Diseño cuasi-experimental de enfoque mixto cuali-cuantitativo. La preparación de las galletas se adaptó a la formulación de una galleta comercial dulce, sustituyendo el 10% (CS-10%), 20% (CS-20%) y 40% (CS-40%) de la harina de trigo con sangrecita, fortificadas con 40 mg de Hierro (Proteinsuccinilato), 0,5 mg de ácido fólico y 100 mg de tiamina. La evaluación de la aceptación se determinó con pruebas sensoriales (ANOVA y Waller Duncan), la valoración físico química, microbiológica según la normatividad, y el efecto de la intervención alimentaria sobre la anemia ferropénica con la prueba de Wilcoxon. **Resultados:** Los mejores productos se obtuvieron con el 10% (CS-10) y 20% de sangrecita, cuyas calificaciones fueron: Le gusta mucho en los atributos sensoriales de: textura, 87,5% y 81,3%; color ,81,3% y 75,0%; sabor, 87,5% y 87,5%, respectivamente. El producto “CS-20%” aporta 13,47g% de proteínas con digestibilidad de 97,84%, 12,93mg% de hierro hem y 13,00 mg% de hierro no hem. La ingesta de las cachangas de sangrecita mejoras de los niveles de hemoglobina, según la prueba de Wilcoxon el pvalor (Sig.= 0,000). **Conclusiones:** Las galletas con sangrecita, fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina tienen buena aceptación y aporta cantidad suficiente de hierro para su uso como recursoo potencial para compensar la falta de hierro en la alimentación infantil.

---

**Palabras claves:** *Galletas fortificadas, sangrecita, anemia ferropénica, aceptabilidad.*

## ABSTRACT

Objectives: the acceptability and nutritional value of cachangas with sangrecita fortified with iron, folic acid and thiamine, to increase hemoglobin levels in children. Sample: Census. Methods: Quasi-experimental design with a mixed qualitative-quantitative approach. The preparation of the cookies was adapted to the formulation of a sweet commercial cookie, substituting 10% (CS-10%), 20% (CS-20%) and 40% (CS-40%) of the wheat flour with sangrecita, fortified with 40 mg of Iron (Proteinsuccinilate), 0.5 mg of folic acid and 100 mg of thiamine. The evaluation of the acceptance was determined with sensory tests (ANOVA and Waller Duncan), the physical, chemical and microbiological evaluation according to the regulations, and the effect of the dietary intervention on iron deficiency anemia with the Wilcoxon test. Results: The best products were obtained with 10% (CS-10) and 20% of sangrecita, whose qualifications were: He likes it very much in the sensory attributes of: texture, 87.5% and 81.3%; colour, 81.3% and 75.0%; flavor, 87.5% and 87.5%, respectively. The "CS-20%" product provides 13.47g% of proteins with digestibility of 97.84%, 12.93mg% of heme iron and 13.00mg% of non-heme iron. The intake of cachangas de sangrecita improves hemoglobin levels, according to the Wilcoxon test the pvalue (Sig.= 0.000). Conclusions: Cookies with little blood, fortified with iron, folic acid and thiamin, are well accepted and provide a sufficient amount of iron to be used as a potential resource to compensate for the lack of iron in children's diets.

---

**Keywords: Fortified cookies, little blood, iron deficiency anemia, acceptability.**

## ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| DEDICATORIA .....                              | vi   |
| RESUMEN .....                                  | vii  |
| ABSTRACT .....                                 | viii |
| CAPÍTULO I:.....                               | 2    |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                | 2    |
| 1.1. Descripción del Problema.....             | 2    |
| 1.2. Formulación del problema.....             | 3    |
| 1.2.1. Problema principal.....                 | 3    |
| 1.2.2. Problemas secundarios. ....             | 3    |
| 1.3. Objetivo General y Específicos .....      | 4    |
| 1.3.1. Objetivo General: .....                 | 4    |
| 1.3.2. Objetivos Específicos: .....            | 4    |
| 1.4. Justificación.....                        | 4    |
| 1.5. Limitaciones del Estudio. ....            | 6    |
| CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....                | 7    |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación. ....    | 7    |
| 2.1.1. Internacionales.....                    | 7    |
| 2.1.2. Nacionales .....                        | 8    |
| 2.2. Bases teóricas. ....                      | 12   |
| 2.3. Formulación de hipótesis.....             | 14   |
| 2.4. Operacionalizacion de las variables. .... | 15   |
| CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO .....        | 16   |
| 3.1. Lugar de ejecución .....                  | 16   |
| 3.2. Materiales, Reactivos y equipos .....     | 16   |

|  |    |
|--|----|
| 3.3. Tipo de investigación: .....                                  | 17 |
| 3.4. Población y muestra de estudio .....                          | 17 |
| 3.5. Metodología.....  | 17 |
| 3.6. Técnicas y procedimiento de recolección de datos. ....        | 21 |
| 3.7. Técnicas para el procesamiento de la información.....         | 22 |
| 3.7.1. Obtención de datos. ....                                    | 22 |
| 3.7.2. Procedimiento para el procesamiento de la información ..... | 22 |
| 3.8. Tratamiento de los Datos:.....                                | 22 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....                           | 26 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                   | 41 |
| 5.1. Conclusiones .....  | 41 |
| 5.2. Recomendaciones .....   | 42 |
| Referencias bibliográficas .....                                   | 43 |

## INTRODUCCIÓN

En el Perú, el consumo de bocaditos, snacks y pastelillos fritos es muy común, incluso entre niños y adultos., siendo una de las causas más comunes la poca disponibilidad de tiempo para consumir sus alimento en el hogar.

Desde el punto de vista nutricional, muchos de estos productos son poco saludables, ya que contienen un exceso de grasas saturadas y azúcares. El consumo regular de estos productos puede provocar enfermedades como la obesidad, la diabetes y la hipertensión, sin embargo, se pueden elaborar productos alternativos con características sensoriales similares, pero enriquecidos con alimentos que mejoren las deficiencias de proteínas y hierro. Un ejemplo es la sangrecita, un subproducto del procesamiento de aves que es rico en hierro hem, de mayor biodisponibilidad que el hierro de la harina de trigo fortificada con sulfato ferroso.

En el Perú, la anemia es un problema de salud pública que afecta a casi 700 mil niños menores de 3 años. La anemia es más frecuente en el área rural que en el área urbana (MINSA, 2020). . Para combatir la anemia, se desarrolló un producto innovador a base de sangrecita, un subproducto del procesamiento de aves. La sangrecita es rica en hierro hem, que es de mayor biodisponibilidad que el hierro de la harina de trigo fortificada con sulfato ferroso.

El producto innovador, denominado "Cachanga", es un tipo de snack frito. Se le agregó hierroproteinsuccinilato y ácido fólico para reforzar sus propiedades antianémicas.

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.1. Descripción del Problema.**

La anemia nutricional por falta de hierro se asocia a la desnutrición crónica y al retraso en el desarrollo cognitivo de los niños. La sangrecita es un plato tradicional peruano preparado con sangre de pollo o cerdo y otros insumos. Es una fuente importante de hierro, un mineral esencial para la salud.

Según el diccionario de americanismos: La sangrecita “ Es un plato hecho a base de sangre de pollo o cerdo y otros ingredientes” (Diccionario de americanismos (ASALE, 2010). La sangrecita puede incluirse en la dieta de los bebés desde los 6 meses. Por ello, los productos elaborados a base de sangrecita, son una alternativa saludable para prevenir o tratar la anemia en niños de 6 meses a 5 años.

Reportes de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), en 2017 el 43,3% de los niños peruanos tenían anemia, y en 2018 esta cifra aumentó a 46,6%. En los menores de 3 años, la prevalencia de anemia fue del 43,5% (ENDES, 2018)..

El Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) señala: “La anemia es un problema estructural, acentuado por las desigualdades económicas, sociales y culturales del país. Estas desigualdades se manifiestan en la pobreza, la falta de acceso a condiciones básicas de vivienda, el desconocimiento de la importancia de la alimentación saludable y las malas prácticas de higiene”. (MIDIS, 2018, pag.17)

.La anemia se relaciona con una alimentación no balanceada, al igual que la desnutrición. En la provincia de Huacho, los factores epidemiológicos y bajos recursos, contribuyen a la prevalencia de la anemia ferropénica. En un estudio realizado en niñas

y niños de 6 a 8 años de edad de la provincia de Huacho, el 42,4% de los participantes tenían anemia, de los cuales el 98% tenía anemia leve y el 2% anemia moderada.

Los niños menores de 4 años son el grupo más afectado, necesitan una alimentación rica en calorías y proteínas para crecer y desarrollarse. Su estómago es pequeño, por lo que es difícil que consuman la cantidad de nutrientes que necesitan, además, están empezando a probar nuevos alimentos, lo que puede influir en sus hábitos alimentarios futuros. Por ello, se recomienda promover el consumo de alimentos complementarios con alto contenido de hierro. La Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Perú y otros países incentivan a consumir las vísceras, para evitar la anemia ferropénica (Alcaraz, et al., 2006).

## **1.2. Formulación del problema.**

### **1.2.1. Problema principal**

¿Qué nivel de agrado y beneficios nutricionales tiene el consumo de *cachangas* con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños?

### **1.2.2. Problemas secundarios.**

1. ¿Cómo analizar en los niños, la aceptabilidad de *cachangas* con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños?

2. ¿Qué composición química bromatológica e, inocuidad tendrán las *cachangas* con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños?

3. ¿Qué porcentaje de las necesidades diarias de proteínas, hierro y ácido fólico, cubre una ración alimentaria de cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños?

### **1.3. Objetivo General y Específicos**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Analizar la aceptación y el aporte de macronutrientes de las cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

1. Calificar los atributos sensoriales y el agrado de aceptación en los niños, la aceptabilidad de cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños.

2. Evaluar composición química bromatológica e, inocuidad tendrán las cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños.

3. Evaluar el aporte del requerimiento diario de hierro, ácido fólico y ácido fólico que cubre una ración alimentaria de cachangas con sangrecita fortificada con sulfato ferroso, ácido fólico y tiamina, para aumentar los niveles de hemoglobina en niños.

### **1.4. Justificación**

En la región Lima- Provincias, no hay muchos alimentos funcionales disponibles. Las cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina

son un alimento funcional que puede ayudar a mejorar la concentración de hemoglobina en niños con anemia.

Las cachangas con sangrecita son un alimento nutritivo que puede ser beneficioso para los niños con anemia y bajo peso. Las cachangas son un tipo de pan frito que se elabora con harina de trigo, agua, levadura y sal. La sangrecita es un producto cárnico elaborado con sangre de pollo o cerdo.

Las cachangas con sangrecita son ricas en proteínas y hierro. Las proteínas son esenciales para el crecimiento y desarrollo de los niños, y el hierro es necesario para la producción de hemoglobina, que transporta oxígeno por el cuerpo (Ramos, et al., 2007).

La investigación contribuye a mejorar el estado nutricional de los niños. Los niños tienen una predilección innata por consumir galletas y golosinas, que a menudo no son saludables. Además, están expuestos a la publicidad engañosa de estos alimentos, que puede influir en sus hábitos alimenticios.

Las cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina son un alimento funcional que puede mejorar la anemia ferropénica infantil. Su inclusión en la alimentación complementaria puede ayudar a asegurar una buena nutrición para los niños, con el fin de proporcionarle los nutrientes necesarios para prevenir y/o tratar la anemia ferropénica y promover buenos hábitos alimenticios.

### **1.5. Limitaciones del Estudio.**

- La informalidad del comercio dificulta el control de la calidad de los alimentos.

- La publicidad engañosa fomenta el consumo de alimentos no saludables.

- La falta de información dificulta la innovación de alimentos funcionales.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la Investigación.

#### 2.1.1. Internacionales.

Benitez, et al. (2008), desarrollaron una galleta a base de harina de yuca y plasma de bovino. La galleta tiene un alto contenido en proteínas (5,22%), grasa (6,26%) y fibra (3,25%). Los resultados de la evaluación microbiológica mostraron que la galleta cumple con los estándares de calidad establecidos. La evaluación sensorial también fue positiva, con el color como el aspecto más valorado (91,4%).

Galarza (2011), formularon dos productos extruidos enriquecidos con harina de sangre bovina, uno con un 10% de harina de sangre y otro con un 15%. Para comparar, también se elaboró un producto extruido sin fortificar. Los productos extruidos enriquecidos presentaron un contenido de hierro significativamente mayor que el producto sin fortificar. El producto extruido enriquecido con un 10% de harina de sangre tuvo un contenido de hierro de 31,87 mg/100 g, y fue el más aceptable, mientras que el producto extruido sin fortificar solo tuvo un contenido de 2,99 mg/100 g.

Soliz (2014), elaboraron mini cupcakes fortificados con harina de sangre bovina en diferentes concentraciones: 0%, 5%, 10% y 15%. Los resultados mostraron que el contenido de hierro de los mini cupcakes fortificados aumentó a medida que se aumentó la concentración de harina de sangre. El mini cupcake con 15% de harina de sangre tenía el contenido de hierro más alto, con 41,5 mg/kg, mientras que el mini cupcake con 10% de harina de sangre fue el más aceptado por los consumidores.

Hualca (2016), en un estudio sobre anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 meses a 24 meses y de 6 a 12 años de edad encontró que el consumo de alimentos ricos en hierro es poco frecuente en esta población. En cuanto al consumo de vísceras,

un buen porcentaje de niños consumieron hígado en alrededor del 30% de los casos, molleja en un 31% y riñón en un 22%.

### **2.1.2. Nacionales**

En una investigación realizada el año 2003, se utilizó la sangre de alpaca para tratar la anemia por falta de hierro en la dieta en preescolares, para ello, se prepararon potajes a base de sangre de alpaca, que aportaron hasta 50 mg por cada 100 g de sangre cocida. El consumo durante tres meses permitió mejorar los niveles de anemia moderada a niveles normales (de 9,69g/dL a 11,38 g/dL), demostrándose su eficacia en el tratamiento de la anemia ferropénica.

Lucas (2005), evaluó la calidad nutricional de galletas con adición de harina de sangre atomizada de res, con un contenido proteico de 83,71 g% y 385,20 mg% de hierro. El producto con sustitución hasta en 8 partes por 100 de harina de trigo, tuvo la mayor cantidad de proteínas, alcanzando hasta un 13% y de hierro con alrededor de 25mg%, sin embargo las mejores características sensoriales fueron con la sustitución del 5%.

Marín (2012), realizó un estudio para desarrollar productos de panificación mejorados en cuanto a proteínas y hierro. Para ello, incorporó harinas de sangre de pollo y muña a la masa de pan. También evaluó la fijación de calcio en personas que consumieron estos panes.

El producto de mayor aceptación fue el elaborado con el 42,2 % de harina de sangre, sin el más valorado en cuanto a sabor fue con 40,7% de harina de sangre. Los análisis densitométricos mostraron que no hubo diferencias significativas en la densidad mineral ósea de los miembros superiores e inferiores, sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas para la columna anteroposterior.

Bueno (2015) en su trabajo de investigación titulado “Elaboración, calidad nutritiva de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares de la UNMSM realizado en Lima, Perú, el objetivo del trabajo fue elaborar y determinar la calidad nutritiva del producto ya nombrado; para este fin la calidad nutritiva se determinó a partir del contenido de hierro, criterios físico-químicos y microbiológicos; la aceptabilidad se evaluó mediante una escala hedónica facial de tres puntos a 36 alumnos preescolares de 4 a 5 años. Para la elaboración del producto primero se realizó una prueba piloto para determinar el tamaño del producto con respecto a la capacidad del relleno, después se elaboró un lote de 40 unidades de bollo dulce relleno con sangre de pollo. Se inició con la elaboración del relleno dulce de sangre de pollo, luego el Glasé, la masa de bollo y finalmente el armado del bollo, el cual se obtuvo un contenido de hierro de 7,61 mg/100g mostrando un mayor contenido de hierro que otros panes comerciales, concluyendo que el consumo de un bollo dulce relleno con sangre de pollo cubre con el 50% de recomendaciones de hierro para preescolares y tuvo un alto nivel de aceptabilidad entre los panelistas (94,4%). En comparación con productos de consumo regular, como pan francés, pan labranza, chancay y bizcocho, el bollo dulce relleno con sangre de pollo tiene hasta siete veces más hierro. Así, su consumo puede servir como estrategia para la ingesta de hierro en niños y niñas en edad escolar, puesto que los valores recomendados, según el Ministerio de Salud, son de 7-10 mg, y el producto cubre entre el 40 y 57% de dicha recomendación. Además, la mayor cantidad de hierro del producto es de tipo hem (7,21 mg/100 g), el cual se absorbe mejor que el hierro no hem proveniente de la harina de trigo (0,40 mg/100 g).

Lázaro (2017) realizó en Arequipa, una investigación con el objeto de elaborar y evaluar la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre

bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica. El diseño fue descriptivo con una muestra de 21 escolares de 6 a 11 años y tres productos con 20%, 25% y 30% de harina de sangre bovina. Las galletas tuvieron un peso promedio de 40g, las mismas que fueron consumidas durante 40 días por el grupo de casos, y cuyos niveles de hemoglobina fueron comparados con el grupo testigo. Los resultados indicaron que la galleta de mejor aceptación fue con el 30% de fortificación, y su contenido de hierro fue de 26,7 mg%, por lo que su ingesta mejoró los niveles de hemoglobina, aunque no muy significativo por el período corto de tiempo. Concluyó que, la galleta nutricional con 30 % de harina de sangre bovina presentó una adecuada calidad nutricional y fue más recomendable para el tratamiento de la anemia ferropénica.

Fernández & Huamán (2018), determinaron la calidad nutritiva y la aceptabilidad de la barra de cereales andinos enriquecida con harina de sangre de bovino, con un diseño descriptivo. El panel evaluador para la aceptabilidad estuvo constituido por 61 preescolares de 5 años de edad por medio de una escala facial de tres puntos. Se observó que la barra de cereales andinos enriquecida con un 15 % de harina de sangre de bovino fue la más aceptada con un 86,89% cuyo contenido de hierro fue de 6,72 mg/30g. Concluyeron que es un alimento de buena calidad nutritiva y aceptabilidad sensorial, cuya ingesta cubre el 67% de las necesidades diarias de hierro en el preescolar.

Esto puede provocar a que los niños tengan poca energía durante el día, se muestran muy fatigados y cansados. Además, no tienen el mismo nivel de atención y concentración que los demás niños, esto afecta directamente su vida diaria. Del mismo modo, los niños que padecen de anemia tienen tendencia a enfermarse constantemente debido a que estos niños tienen las defensas muy bajas. (Cuidate Plus, 2016) Otra consecuencia que muy grave es que estos niños no tienen un buen desarrollo cerebral,

por eso tienen a futuro a tener muchos problemas en su rendimiento académico. Ante esta grave problemática, afortunadamente, el Gobierno y empresas privadas han establecido varias iniciativas en busca de disminuir y erradicar los altos índices de anemia en nuestro país; sin embargo, aún falta mucho por hacer. (Cuidate Plus, 2016) Entre los diversos alimentos que ayudan a combatir la anemia se encuentra la Sangrecita. Esta tiene una importancia nutricional con un elevado contenido de hierro. En cien gramos de sangrecita podemos obtener 29.5 miligramos de hierro, cantidad que supera el requerimiento diario. Este alimento no ha sido muy explotado por lo que sería una buena oportunidad aprovechar sus grandes ventajas. (RPP, 2013)

Cornejo, Chirinos, Grados & Taza (2020), reporta la la elaboración de compotas a base harina de sangrecita con sabor a manzana en presentación de sachet. Esta compota tiene un alto contenido de hierro que busca contribuir en la reducción de la anemia en los distritos de Lima Moderna. El producto resalta por sus propiedades y beneficios al ofrecerse como una nueva alternativa rica y nutritiva para la prevención y/o lucha contra la anemia de los niños peruanos.

Espinoza, et al., (2018), elaboró compotas NutriWawa como una opción práctica y nutritiva para complementar la alimentación de los más pequeños, esta se caracterizó por su textura, olor y sabor agradable para el paladar del niño. El insumo principal fue la sangrecita que contiene proteínas con alto valor nutritivo, por lo que ayuda a prevenir y combatir la anemia. Además otro de los beneficios que brinda este insumo en el menor es el mejorar el desarrollo celular y aumentar las defensas del cuerpo; es por ello que los especialistas recomiendan su consumo de 2 a 3 veces por semana.

Alvarado, Juárez, Porras,. & Santander (2019), reportan la preparación de nuggets de sangre de pollo con quinua, para mejorar los índices de desnutrición y

anemia. Es un producto rico en hierro y nutrientes, de fácil preparación, preparados con pechuga de pollo, sangre de pollo, empanizado con quinua tostada.

Pfari & León (2019), evaluó el efecto del consumo de un producto hecho a base de hierro hemínico (sangrecita de pollo) a 40 adolescentes mujeres en edad fértil (12 a 19 años) de la Academia Pre cadete Miguel Grau: Militar – Policial, comparando los niveles de hemoglobina antes y después de la intervención de 3 meses de duración. Los resultados fueron: El aumento promedio de hemoglobina con una significancia menor de 0,001, utilizando la prueba de Wilcoxon. El 45 % de las participantes aumentaron sus niveles de hemoglobina, mejorando su grado de anemia severa y moderada, a un grado leve en el 37,5% de los casos, mientras que la recuperación al estado normal fue del 7,5%.

Zevallos, Romero, Huaynapomas & Molina, (2020), desarrollaron un proyecto para la implementación de una empresa peruana dedicada a la producción y comercialización de Nuggets hecho a base de sangre deshidrata de vacuno y harina de siete semillas que contiene hierro, vitaminas, calcio y fosforo , dirigido a la alimentación de niños y niñas de las edades de 5 a 9 años y madres gestantes de 20 a 34 años, asimismo, refieren que en el Perú, la situación nutricional de la población ha sufrido un cambio gradual, ya que la desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad han ido creciendo por los diversos cambios de la dieta y los diferentes estilos de vida, aumentando así, el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles”.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1 Sangre de pollo.**

La sangre de pollo es un alimento con un alto potencial nutritivo. Su contenido de proteínas es de 217%, lo que la convierte en una buena fuente de este nutriente

esencial. Además, su contenido de grasa es muy bajo, solo 0,10%, lo que la hace una opción saludable para personas con problemas de colesterol.

La sangre de pollo también es una buena fuente de hierro, con un contenido de 470 mg/kg. Este mineral es esencial para el transporte de oxígeno en la sangre, por lo que la sangre de pollo puede ser un alimento beneficioso para prevenir y tratar la anemia, un problema de salud común en las poblaciones vulnerables (Castañeda et al., 2019)

La sangre de pollo para consumo humano, es importante que cumpla con las características físico-químicas y microbiológicas establecidas en la norma técnica peruana (NTP). La sangre debe almacenarse a una temperatura de entre 0 y 5°C.

La harina de sangre de pollo es una fuente importante de lisina, un aminoácido esencial para el crecimiento y desarrollo humano y animal. La lisina es un factor limitante, por lo que la harina de sangre de pollo puede ser una buena manera de complementar su dieta.

Además, la harina de sangre de pollo tiene un alto coeficiente de digestibilidad, lo que significa que el cuerpo puede absorber y utilizar la mayoría de sus nutrientes. Esto la convierte en una opción nutricionalmente valiosa para una variedad de animales y personas.

**Tabla 1**

*Análisis físico químico de la sangre de pollo fresca*

| Determinaciones | Cantidad (%) |
|-----------------|--------------|
| Proteínas       | 20.47 g      |
| Humedad         | 74.0 g       |
| Grasas          | 0.12 g       |
| Hierro          | 4, 69 mg     |

Fuente: Castañeda et al. (2019).

### 2.3. Formulación de hipótesis

H<sub>1</sub>: Las cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina tiene buena aceptabilidad y aumenta los niveles de hemoglobina en niños.

#### **Variables:**

#### **Variable independiente:**

X= Cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina.

#### **Dimensiones:**

X<sub>1</sub>: Aceptabilidad por el sabor .

X<sub>2</sub>: Valor nutricional.

X<sub>3</sub>: Microorganismos indicadores de higiene

#### **Variable dependiente:**

Y<sub>1</sub>: Aumento de hemoglobina.

**Dimensiones:** Niveles de hierro, ácido fólico y tiamina.

#### **Variable de Exclusión:**

-Sangre de pollo beneficiada en el comercio informal.

## 2.4. Operacionalización de las variables.

Tabla 2: Identificación y medición de variable.

| Variables   | Dimension  | Def. conceptual   | Indicadores   | Valores   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Independiente</b><br>Cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina | -Tres niveles de mezcla  | Alimento frito de una mezcla de harina de trigo y sangrecita de pollo con adición de ingredientes para galletas.                            | Cantidad porcentual de los ingredientes   | Kg, %   |
|   | -Preparación del producto  | Proceso de obtención de cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, fritadas y colocadas en envases herméticos | Temperatura y tiempo de fritado.  | °C, min.  |
| Valor comercial y nutritivo   | -Cualidades física, química y sensorial.<br>-Criterios microbiológicos         | -Percepción del panel de degustación.<br>-Microorganismos indicadores de calidad higiénica sanitaria  | -Producto de mayor preferencia<br>-Recuentos de aerobios mesófilos, coliformes y mohos. | 1: Le disgusta<br>2: Indiferente<br>3: Le gusta poco<br>4: Le gusta mucho |
|   | -Contenido nutricional   | Aporte de macronutrientes y de hierro de las cachangas.   | Contenido de proteínas y hierro   | Nº, % de los requerimientos diarios (VDR).                                |
| <b>Dependiente:</b><br>Aumento de hemoglobina   | Bajo nivel de hierro.<br>Bajo nivel de ácido fólico.<br>Bajo nivel de tiamina. | Deficiencia en la producción de hemoglobina por falta de hierro, ácido fólico y tiamina en la dieta.  | Porcentaje de cobertura de: hierro, ácido fólico y tiamina.                             | %, VDR.   |

## CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. Lugar de ejecución

Laboratorio de Análisis Sensorial de la Facultad de Bromatología y Nutrición, de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho.

### 3.2. Materiales, Reactivos y equipos

#### **Materia Prima**

##### *Masa de cachangas*

- Harina de trigo.
- Huevos
- Margarina
- Polvo de hornear
- Anís
- Sal
- Sacarosa
- Agua

##### *Sangrecita*

- Sangre de pollo

##### *Fortificación*

- Hierro
- Ácido fólico
- Tiamina

### **3.3. Tipo de investigación:**

Estudio descriptivo explicativo, longitudinal.

### **Nivel de la Investigación:**

Aplicada.

### **3.4. Población y muestra de estudio**

Muestra de escolares y jóvenes universitarios

### **3.5. Metodología**

#### **Adquisición de insumos:**

Se consiguieron los insumos necesarios para la preparación de las cachangas.

#### **Elaboración de cachangas con sangrecita fortificada con sulfato ferroso, ácido fólico y tiamina.**

Mediante ensayos de laboratorio se adecuaron los parámetros de preparación de las cachangas con sangrecita fortificado con hierro, ácido fólico y tiamina, adaptados de productos de pastelería. Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería (RM N° 1020-2010/MINSA).

#### **Insumos- Muestreo**

El muestreo fue no probabilístico.

#### **Seleccionado y pesado**

Se consideraron las características físico organolépticas y sanitarias para la selección de los ingredientes y para verificar las pérdidas durante su transformación se realizaron pesadas en cada una de las operaciones.

### Acondicionamiento de la sangrecita de pollo:

La sangre de pollo se recolectó de manera segura y controlada, en un establecimiento que cumple con los estándares de inocuidad. Para su procesamiento, se siguieron los siguientes pasos: La sangre se lavó con agua clorada fría durante 2 minutos para eliminar impurezas. Luego, se lavó nuevamente con agua tratada para eliminar cualquier residuo de cloro. La sangre se fritó en aceite vegetal para matar los microorganismos patógenos. Finalmente, se homogenizó hasta obtener una pasta fina.

### Formulación de las cachangas .

Se elaboraron cachangas con tres niveles de sangrecita.

**Tabla 3**

*Cachangas con sangrecita fortificada con hierro y complejo B*

| Cachangas       | CS-10% | CS20% | CS-40% |
|-----------------|--------|-------|--------|
|                 | (g)    | (g/   | (g/    |
| Harina de trigo | 500    | 500   | 500    |
| Sangrecita      | 50     | 100   | 200*   |
| Margarina       | 60     | 60    | 60     |
| Agua            | 200    | 200   | 200    |
| Sal             | 11,5   | 11,5  | 11,5   |
| Sacarosa        | 20     | 20    | 20     |
| Huevos          | 0,50   | 0,50  | 0,50   |
| Leudante        | 5,0    | 5,0   | 5,0    |
| Anis            | 10     | 10    | 10     |
| Total           | 857    | 907   | 1007   |

### Fortificación:

-40mg de hierro proteínsuccinilato

-0,5 mg de ácido fólico

-100mg de tiamina

**Pesado**

Se pesaron todos los ingredientes.

**Homogenizado.**

Se colocaron en la batidora los insumos para formar la mezcla: 500 g de harina de trigo, 5,0g de leudante de masa, 160 ml de agua de anís, 20,0g de sacarosa, 50,0 g de huevo y 11,5 g de sal. La mezcla se homogenizó en la batidora a baja velocidad por 3 minutos. Luego se adicionó la margarina, la sangrecita prefritada y la mezcla fortificante (40mg de hierro proteínsuccinilato; 0,5 mg de ácido fólico y 100 mg de tiamina) para ayudar a la mejor uniformidad de los insumos y se amasó manualmente la mezcla en la mesa de trabajo durante 5 minutos, formando un bollo de masa suave y homogéneo.

**Reposo.**

La mezcla preparada se cubrió con un protector para evitar la formación de costras en la masa y se mantuvo durante 45 minutos, promoviendo el proceso de maduración de la masa por el leudante .

**Formato y estirado.**

La masa madurada se cortó en trozos pequeños de aproximadamente 50g de masa (cada cachanga) y con la ayuda de un rodillo pastelero se alisó cada uno de ellos, hasta que se logró una masa suave y elástica de 0,30 cm de espesor.

**Fritado.**

Se realizó en un perol por inmersión e aceite vegetal caliente a 160°C por 80 segundos.

**Oreado y pesado**

Se dejó orear en tamices para drenar el exceso de aceite vegetal absorbido por las cachangas durante el fritado de 1 hora y luego fueron pesados cada una de las

unidades para realizar la prueba de aceptabilidad y el aporte de hierro, ácido fólico y sulfato ferroso.

**Envasado y sellado:**

Las cachangas con cubiertas impermeables y selladas al vacío se almacenaron durante un tiempo determinado para evaluar su conservabilidad.

**Etiquetado:**

Las cachangas fortificadas con sangrecita, ácido fólico y tiamina, son alimentos que presentan características funcionales, cuyos beneficios nutricionales, aporte de hierro y proteínas, vida útil entre otros se señalaron en el etiquetado nutricional que las normas exigen.

**Almacenado**

Las cachangas debidamente embaladas se depositaron en un ambiente ventilado y protegido de contaminación externa. Se verificó el tiempo de conservabilidad

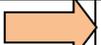
|  |   |   |   |   |                      |   |
|--|---|---|---|---|----------------------|---|
| <b>Lugar:</b> Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión<br><b>Producto:</b> Cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina.<br><b>Inicia :</b> Materia prima<br><b>Termina :</b> Almacenado | <b>OPERACIONES</b>  |   | <b>SÍMBOLOS</b>   |   | <b>NÚMERO</b>        |   |
|  |  |   | <b>Operación</b>  |   | <b>03</b>            |   |
|  |  |   | <b>Operación -Inspección</b>  |   | <b>06</b>            |   |
|  |  |   | <b>Transporte</b>   |   | <b>02</b>            |   |
|  |  |   | <b>Espera</b>   |   | <b>04</b>            |   |
|  |  |   | <b>Almacenado</b>   |   | <b>02</b>            |   |
| <b>OPERACIONES</b>   | <b>SÍMBOLOS</b>   |   |   |   | <b>OBSERVACIONES</b> |   |
|  |  |  |  |  |                      |  |
| <b>MATERIA PRIMA</b>   |   |   |   |   |                      | Ingredientes certificados   |
| <b>PESADO Y ACONDICIONADO</b>  |   |   |   |   |                      | 'Pesado de ingredientes. Preparación de sangrecita.                                 |
| <b>FORMULADO Y HOMOGENIZADO</b>  |   |   |   |   |                      | Tres formulaciones: CS10%; CS20%; CS40%. Fortificado.                               |
| <b>REPOSO</b>  |   |   |   |   |                      | Maduración de masa x 45 minutos, cubrir con plástico                                |
| <b>FORMATO Y ESTIRADO</b>  |   |   |   |   |                      | Cortado bollos de 50g y alisado de 0,30 cm de espesor.                              |
| <b>FRITADO</b>   |   |   |   |   |                      | En aceite vegetal a160° C x 80 seg.   |
| <b>ENFRIADO Y PESADO</b>   |   |   |   |   |                      | Oreado con ventilador   |
| <b>ENVASADO Y SELLADO</b>  |   |   |   |   |                      | Bolsas plastificadas con cerradura hermética  |
| <b>ETIQUETADO</b>  |   |   |   |   |                      | Fecha producción, ingredientes, nutrientes  |
| <b>ALMACENADO</b>  |   |   |   |   |                      | Temperatura ambiente (20°C)   |

Figura 1: Flujo técnico de elaboración

### 3.6. Técnicas y procedimiento de recolección de datos.

#### Análisis químico proximal

Conforme al protocolo de análisis y métodos de la A.O.A.C. (2016).

Características sensoriales.

Contenido de agua.

Contenido de ácidos libres.

Contenido de hidratos de carbono.

Contenido de cenizas.

Contenido de hierro

Análisis microbiológico.

Contenido de aerobios mesófilos viables.

Contenido de coliformes.

Contenido de mohos.

Análisis bioquímico

Contenido de hemoglobina

### **3.7. Técnicas para el procesamiento de la información.**

#### **3.7.1. Obtención de datos.**

Se utilizaron técnicas e instrumentos específicos para cada variable en estudio.

La técnica utilizada fue la entrevista, que es una técnica de investigación que consiste en obtener información de una persona a través de preguntas.

El instrumento utilizado fue materiales y equipos de laboratorio, que se utilizaron para medir las variables.

#### **3.7.2. Procedimiento para el procesamiento de la información**

Los datos recolectados se almacenaron, presentaron y analizaron utilizando el software SPSS.

### **3.8. Tratamiento de los Datos:**

- **Prueba de aceptabilidad**

Se evaluaron las características sensoriales de las cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, a través de pruebas de degustación. Para

ello, se utilizaron 16 niños que mediante fichas (faciales) de calificación con la escala de Likert, mostraron su preferencia sobre el producto que es de su mayor agrado.

- **Análisis estadístico**

Se aplicó la prueba de ANOVA, para encontrar diferencias en cuanto al color, textura y sabor, y determinar el de mayor agrado con la prueba de Waller Duncan.

## **ANOVA**

### **Hipótesis nula**

$H_0 =$  No se observan diferencias significativas en la textura, color y sabor de cachangas elaboradas con 10%, 20% y 40% de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina.

### **Hipótesis alterna**

$H_a =$  Si, se observan diferencias significativas en la textura, color y sabor de cachangas elaboradas con 10%, 20% y 40% de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina.

## **Prueba de Waller Duncan**

### **Hipótesis nula**

$H_0 =$  Las Cachangas con sangrecita fortificada fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina elaboradas con 10%, 20% y 40% de sangrecita, tienen textura, color y sabor similar

### **Hipótesis alterna**

$H_a =$  Una de las Cachangas con sangrecita fortificada fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina elaboradas con 10%, 20% y 40% de sangrecita, es preferida por la textura, color y sabor.

### **Interpretación**

|                  |               |
|------------------|---------------|
| “p-valor” > 0,05 | Se acepta Ho  |
| “p-valor” < 0,05 | Se rechaza Ho |
|                  | Se acepta Ha. |

### **Mejora de los niveles de hemoglobina por la ingesta cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina.**

Para determinar el efecto del consumo de cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, sobre los niveles de hemoglobina, los niños recibieron una cantidad diaria de cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina en la ración alimentaria diaria, por 15 días, al término se determinó las mejoras en la concentración de hemoglobina .

### **Población**

Niños con autorización escrita de sus padres.

### **Análisis estadístico para la contrastación de las hipótesis.**

Se aplicó la prueba de Wilcoxon con una significancia del 95%.

### **Aumento de niveles de hemoglobina**

#### **Hipótesis Nula**

Ho= El consumo de cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, no aporta cantidades significativas de hierro, ácido fólico y tiamina para aumentar los niveles de hemoglobina en niños.

**Hipótesis de Rechazo (Ha= Hipótesis alterna)**

Ha= El consumo cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, no aporta cantidades significativas de hierro, ácido fólico y tiamina para aumentar los niveles de hemoglobina en niños

**Interpretación**

$p > 0,05$     Se acepta  $H_0$

$p < 0,05$     Se rechaza  $H_0$ . Se acepta  $H_a$

## CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Valor nutricional de la sangre de pollo.

En la tabla 4, se indica la composición químico proximal de la sangre de pollo.

**Tabla 4**

*Composición químico proximal de la sangrecita de pollo fritada.*

| Macronutrientes | Contenido/100 g |
|-----------------|-----------------|
| Energía         | 87,42 Kcal      |
| Agua            | 21,58 g         |
| Proteínas       | 20,73 g         |
| Grasas          | 0,50 g          |
| Cenizas         | 1,26 g          |
| Hierro          | 32,84 mg        |

La sangre de pollo es una buena fuente de hierro porque su forma (hemo) es más fácil de absorber por el cuerpo que el hierro no hem. Esto la convierte en una buena opción para personas con deficiencia de hierro, ya que puede ayudar a aumentar su absorción hasta en un 20% (Bueno, 2015). Estudios han mostrado que el horneado o la fritura de ciertos alimentos por tiempos prolongados (>60 min) reducen la absorción de hierro hemínico hasta en un 40% (Bueno, 2015). Además de su contenido de hierro, la sangre de pollo tiene una ventaja comercial importante: su fácil obtención y bajo costo. Esto la convierte en una opción asequible para los sectores económicamente menos favorecidos.

### 3.2 Atributos sensoriales de las cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, según tratamientos.

En las figuras 2, 3 y 4, se indican las cualidades sensoriales de los productos elaborados con una mezcla de 500 g de harina de trigo (100% como base de cálculo) con 50g de sangrecita (CS10%), 100g de sangrecita (CS20%) y 200g de sangrecita (CS40%), cuyos atributos sensoriales fueron normalizados 60g de margarina (12%), 20 g de sacarosa (4%), con 11,5 g de sal (2,3%), 200g de agua (40%); 50g de huevo (10%), 5 g de leudante (1%) y 10g de anís (2%), respectivamente.

**Tabla 5**

*Resultados de la textura de cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina.*

| Calificación nominal     | Rango | CS10%  | CS20%  | CS40%  |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------|
| No le gusta, ni disgusta | Nº    | 0      | 0      | 4      |
|                          | %     | 0,0%   | 0,0%   | 25,0%  |
| Le gusta poco            | Nº    | 2      | 3      | 11     |
|                          | %     | 12,5%  | 18,8%  | 68,8%  |
| Le gusta                 | Nº    | 14     | 13     | 1      |
|                          | %     | 87,5%  | 81,3%  | 6,3%   |
| Total                    | Nº    | 16     | 16     | 16     |
|                          | %     | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

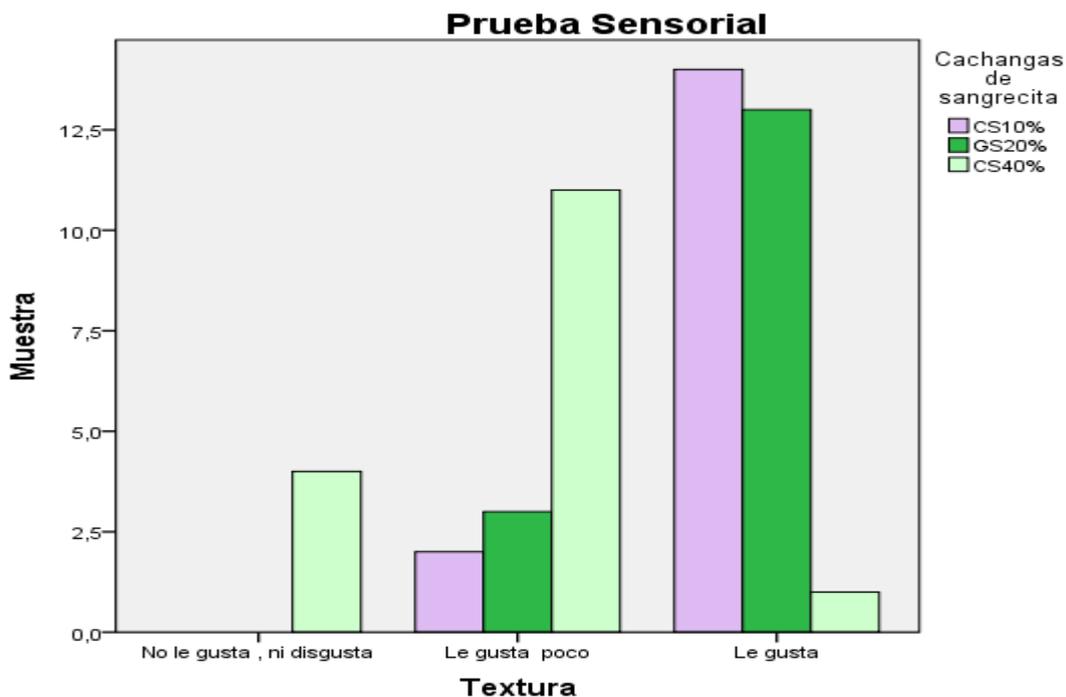


Fig. 2: Gráfico de barras de cachangas de sangrecita

**Tabla 6**

*Resultados de la color de cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina.*

| Calificación nominal     | Rango | CS10%  | CS20%  | CS40%  |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------|
| No le gusta, ni disgusta | Nº    | 0      | 0      | 6      |
|                          | %     | 0,0%   | 0,0%   | 37,5%  |
| Le gusta poco            | Nº    | 3      | 4      | 10     |
|                          | %     | 18,8%  | 25,0%  | 62,5%  |
| Le gusta                 | Nº    | 13     | 12     | 0      |
|                          | %     | 81,3%  | 75,0%  | 0,0%   |
| Total                    | Nº    | 16     | 16     | 16     |
|                          | %     | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

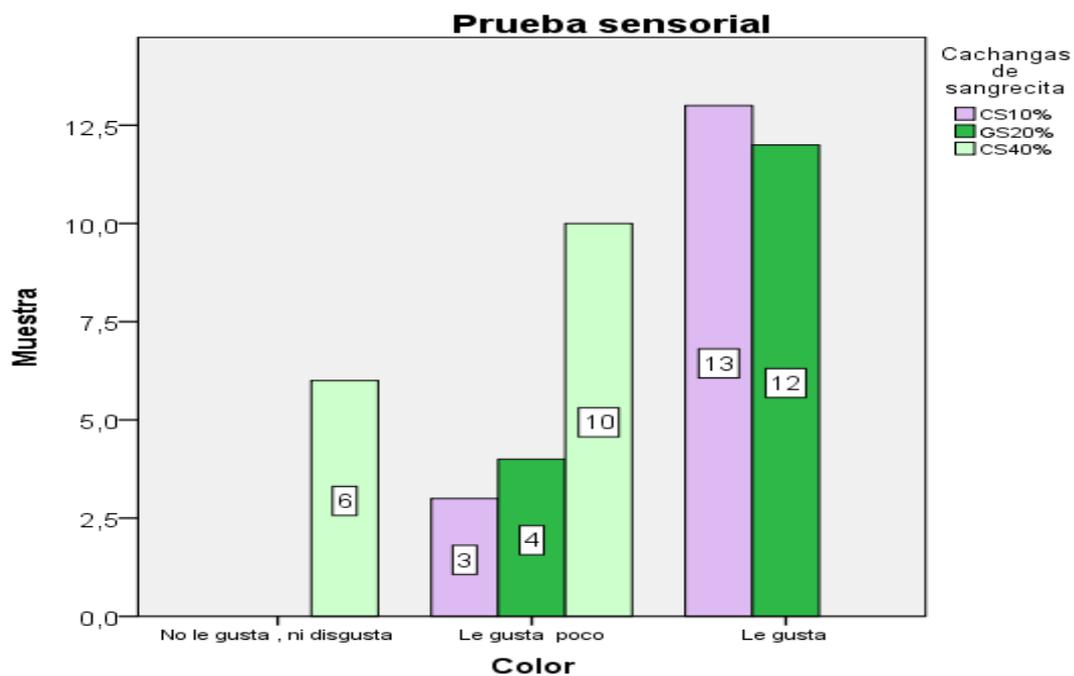


Fig. 3: Gráfico de barras del color de cachangas de sangrecita

**Tabla 7**

*Resultados del color de cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina.*

| Calificación nominal     | Rango | GS10%  | CS20%  | CS40%3 |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------|
| No le gusta, ni disgusta | Nº    | 0      | 0      | 3      |
|                          | %     | 0,0%   | 0,0%   | 18,8%  |
| Le gusta poco            | Nº    | 2      | 2      | 12     |
|                          | %     | 12,5%  | 12,5%  | 75,0%  |
| Le gusta                 | Nº    | 14     | 14     | 1      |
|                          | %     | 87,5%  | 87,5%  | 6,3%   |
| Total                    | Nº    | 16     | 16     | 16     |
|                          | %     | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

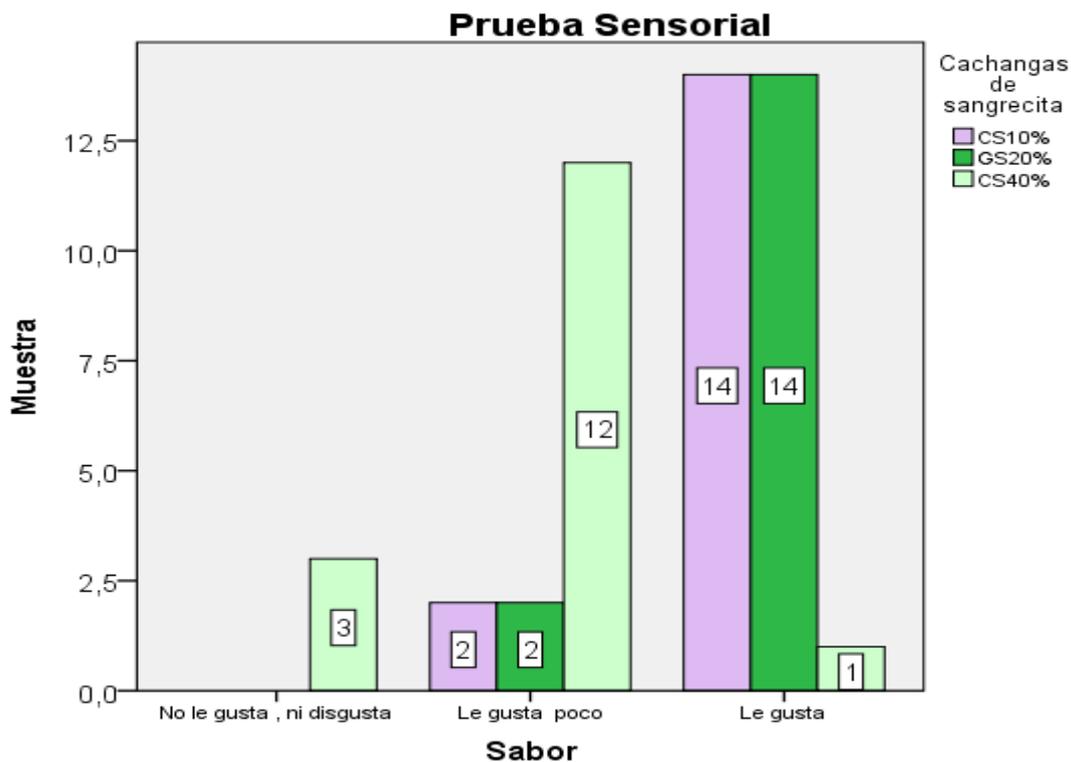


Fig. 4: Gráfico de barras del sabor de cachangas de sangrecita

Las cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, preparadas con el 10% y 20% de sustitución de la harina de trigo con sangrecita de pollo tiene buena aceptación como le gusta mucho en los atributos sensoriales de: textura, 87,5% y 81,3%; color ,81,3% y 75,0%; sabor, 87,5% y 87,5% , mientras que las cachangas preparadas con el 40% de sustitución solo tuvieron la mayor calificación como “le gusta poco” en el 68,8%, 62,5% y 75% en cuanto a la textura, color y sabor. La sangrecita de pollo, afecta el color y sabor de las cachangas en relación inversamente proporcional a la cantidad de sustitución de harina de trigo, sin embargo no afecta la crocantez y suavidad característica de las cachangas. La sustitución con sangrecita hasta el 20%, no parece afectar el sabor del producto terminado.

## 4.2. Prueba de supuesto de normalidad

**Tabla 8**

*Test de Normalidad de la evaluación sensorial*

| Galletas de quinua con manjar de sangrecita |       |             |    |      |
|---|-------|-------------|----|------|
|   |       | Estadístico | df | Sig. |
| Textura                                     | CS10% | ,518        | 16 | ,000 |
|   | GS20% | ,492        | 16 | ,000 |
|   | CS40% | ,385        | 16 | ,000 |
| Olor  | CS10% | ,492        | 16 | ,000 |
|   | GS20% | ,462        | 16 | ,000 |
|   | CS40% | ,398        | 16 | ,000 |
| Sabor                                       | CS10% | ,518        | 16 | ,000 |
|   | GS20% | ,518        | 16 | ,000 |
|   | CS40% | ,411        | 16 | ,000 |

<sup>a</sup> Corrección de la significancia de Lilliefors

**Tabla 9**

*Test de Homogeneidad de varianzas de la evaluación sensorial*

|         |                     | Estadístico de<br>Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|---------|---------------------|--------------------------|-----|-----|------|
| Textura | Se basa en la media | 1,699                    | 2   | 45  | ,194 |
| Color   | Se basa en la media | 2,519                    | 2   | 45  | ,092 |
| Sabor   | Se basa en la media | ,718                     | 2   | 45  | ,493 |

### Contrastación de hipótesis de supuesto de Normalidad

Ho : Los valores de la calificación sensorial de textura, color y sabor siguen la distribución normal. Las varianzas son iguales.

Ha: Los valores de la calificación sensorial de textura, color y sabor no siguen una distribución normal. Las varianzas no son iguales.

### Interpretación.

Los valores de la calificación sensorial de textura, color y sabor de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina: “CS10%”, “CS-20%” y

“CS40%”, no tienen una distribución normal ( $p < 0,5$ ), mientras que las varianzas se asume que son iguales ( $p > 0,5$ ).

### 4.3 Prueba estadística de contrastación de hipótesis de evaluación sensorial de cachangas con sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, según tratamientos.

En las tablas 10, se muestra los resultados de la prueba ANOVA de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas con el 10%, 20% y 40% de sustitución de harina de trigo con sangrecita. En las tablas 11, 12, 13 y 14, se señalan las pruebas estadísticas correspondientes.

**Tabla 10**

*Rangos de calificación de cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina*

|         |                  | Suma de   |    | Media      |        |      |
|---------|------------------|-----------|----|------------|--------|------|
|         |                  | cuadrados | gl | cuadrática | F      | Sig. |
| Textura | Entre grupos     | 11,375    | 2  | 5,688      | 29,674 | ,000 |
|         | Dentro de grupos | 8,625     | 45 | ,192       |        |      |
|         | Total            | 20,000    | 47 |            |        |      |
| Color   | Entre grupos     | 14,292    | 2  | 7,146      | 35,000 | ,000 |
|         | Dentro de grupos | 9,187     | 45 | ,204       |        |      |
|         | Total            | 23,479    | 47 |            |        |      |
| Sabor   | Entre grupos     | 10,667    | 2  | 5,333      | 33,103 | ,000 |
|         | Dentro de grupos | 7,250     | 45 | ,161       |        |      |
|         | Total            | 17,917    | 47 |            |        |      |

#### Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$  : No existen diferencias significativas en la textura, color y sabor de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas. Son igualmente aceptados.

$H_a = p_{0,95} < 0,05$ : Si, existen diferencias significativas en la textura, color y sabor de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas.

**Conclusión:**

Si existen diferencias significativas en la textura, color y sabor de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas ( $p < 0,05$ ). Se acepta  $H_0$ .

**Tabla 11**

*Prueba de Waller Duncan para la textura*

| Cachangas de sangrecita | N° | Subconjunto para $\alpha = 0.05$ |      |
|-------------------------|----|----------------------------------|------|
|                         |    | 1                                | 2    |
| CS40%                   | 16 | 3,81                             |      |
| GS20%                   | 16 |                                  | 4,81 |
| CS10%                   | 16 |                                  | 4,88 |

**Tabla 12**

*Prueba de Waller Duncan del color*

| Cachangas de sangrecita | N° | Subconjunto para $\alpha = 0.05$ |      |
|-------------------------|----|----------------------------------|------|
|                         |    | 1                                | 2    |
| CS40%                   | 16 | 3,63                             |      |
| GS20%                   | 16 |                                  | 4,75 |
| CS10%                   | 16 |                                  | 4,81 |

**Tabla 13***Prueba de Waller Duncan del sabor*

| Cachangas de sangrecita | N° | Subconjunto para $\alpha = 0.05$ |      |
|-------------------------|----|----------------------------------|------|
|                         |    | 1                                | 2    |
| CS40%                   | 16 | 3,88                             |      |
| CS10%                   | 16 |                                  | 4,88 |
| GS20%                   | 16 |                                  | 4,88 |

**Interpretación:****Hipótesis nula**

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$  : No existen diferencias significativas en la textura, color y sabor de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas.

**Hipótesis alterna**

$H_a = p_{0,95} < 0,05$ : Una de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas, es preferida por la textura, color y sabor. Tiene mejor aceptación que las demás.

**Conclusión:**

No existen diferencias significativas en la textura, y color y sabor de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas (CS10% y CS20%). A sustitución del 40% (CS40%), la aceptabilidad muestras diferencias ( $p > 0,05$ ). Se acepta  $H_0$ .

La textura, color y sabor de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina preparadas con el 10% y 20%, presentan una textura suave y crocante similar a las cachangas tradicionales, el sabor es ligeramente característico a la morcilla frita.

### 4.3 Análisis químico proximal de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina, seleccionada (CS20%).

La tabla 14, muestra los resultados promedios del análisis químico proximal de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina elaborada con 20% de sangrecita (CS20%), seleccionada.

**Tabla 14**

*Composición química proximal de productos formulados.*

| <b>Contenido</b>           | <b>CS-20%</b> |
|----------------------------|---------------|
| Humedad                    | 8,26g         |
| Proteína                   | 13,47g        |
| Grasas                     | 8,94g         |
| Cenizas                    | 2,53g         |
| Carbohidratos <sup>1</sup> | 66,80         |
| Hierro hem                 | 12,93mg       |
| Hierro no hem <sup>2</sup> | 13,00mg       |
| Ácido fólico <sup>3</sup>  | 0,50mg        |
| Tiamina <sup>4</sup>       | 50,0mg        |
| Kcal                       | 419,28        |
| Acidez. cítrica            | 0,72          |
| Digest. por pepsina.       | 97,84 %       |

<sup>1</sup>Determinado por diferencia

<sup>2</sup> hierro proteínsuccinilato

<sup>3</sup> Una gragea de ácido fólico

<sup>4</sup> Una tableta de tiamina

Si bien es cierto las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina elaborada con 10% (CS10%) y 20% (CS20%), tuvieron buena aceptación, sin embargo considerando que el objetivo de la investigación fue elaborar un producto que mejore los niveles de hemoglobina, se determinó que el producto con mayor contenido de sangrecita por ser rico en hierro hem, fue el recomendable para cumplir con los

objetivos propuestos en la investigación, de modo que una ración mínima de 100g de cachangas (02 unidades de aproximadamente 50 g cada una), como colación o entremes entre las comidas principales), aportan 13,47g% de proteínas de alto valor biológico (97,84%), 8,94g% de grasa, 0,5mg% de ácido fólico, 50mg% de tiamina, 12,93mg% de hierro hem y 13,00 mg% de hierro no hem 28,74 mg de hierro, valores muy superiores a las galletas comerciales y comparado con la galleta con sangre de bovino el contenido de proteínas fue mayor y en relación al hierro fue similar (Chang y Panduro, 2017), asimismo, en otro estudio se encontró que la ingesta diaria de 100 gramos de sangrecita puede ser una forma eficaz de tratar la anemia por deficiencia de hierro., resultando ser más eficaz que el sulfato ferroso para aumentar los niveles de hemoglobina en las personas con anemia (Abu-Sabbah, 2013).

Los resultados de un estudio demuestran que las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina, elaboradas con un 20% de sangrecita, pueden ser una forma eficaz de tratar la anemia ferropénica en mujeres y niños.

Las cachangas fortificadas con sangrecita pueden ayudar a aumentar los niveles sanguíneos de hemoglobina, lo que es esencial para la producción de glóbulos rojos. Además, las proteínas de alto valor biológico de la sangre de pollo pueden ayudar a promover el aumento de peso y masa muscular.

El consumo de 100 g de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina elaborada con el 20% cubre aproximadamente los requerimientos diarios de 30% de proteínas, 225% de hierro, el 200% de ácido fólico y un elevado contenido de tiamina del niño. “La sangrecita de pollo tiene proteínas de alto valor nutritivo, que junto con el zinc y el hierro, combaten la anemia, ayudan al buen desarrollo celular y brindan al cuerpo defensas contra distintas enfermedades, debe consumirse de dos tres veces por semana, sobre todo cuando se padece de anemia”

(Agüero, 2017). En forma de cachanga es de mejor gusto para los preescolares y escolares.

#### 4.4. Análisis microbiológico de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina

La tabla 15, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico (03 repeticiones), realizados en el producto elaborado.

**Tabla 15**

*Análisis microbiológico de cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, tiamina y ácido fólico.*

| Análisis   | 1 día          |                |                | 15 días        |                |                |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> |
| Numeración de Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g.) V°N° = 10 <sup>4</sup> - 10 <sup>5</sup> * | N.S.           | N.S.           | N.S.           | N.S.           | N.S.           | N.S.           |
| Numeración de Mohos (UFC/g) V°N° = <10 <sup>3</sup> *  | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| Numeración de coliformes termotolerantes (NMP/g) V°N° = <1*                                  | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |

*UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable*

El proceso de elaboración de las cachangas de sangrecita es seguro e higiénico, y el producto final tiene buenas características sensoriales. Las cachangas pueden conservarse en bolsas bien protegidas de los agentes físicos, almacenadas en un ambiente fresco y oreado .

Los valores muestran buen estado de conservación, sin signos de contaminación cruzada, los recuentos de bacterias entéricas son conformes a la normatividad vigente (DIGESA, 2008).

**4.5 Resultados de las mejoras en los niveles de hemoglobina en niños, por la ingesta de cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina**

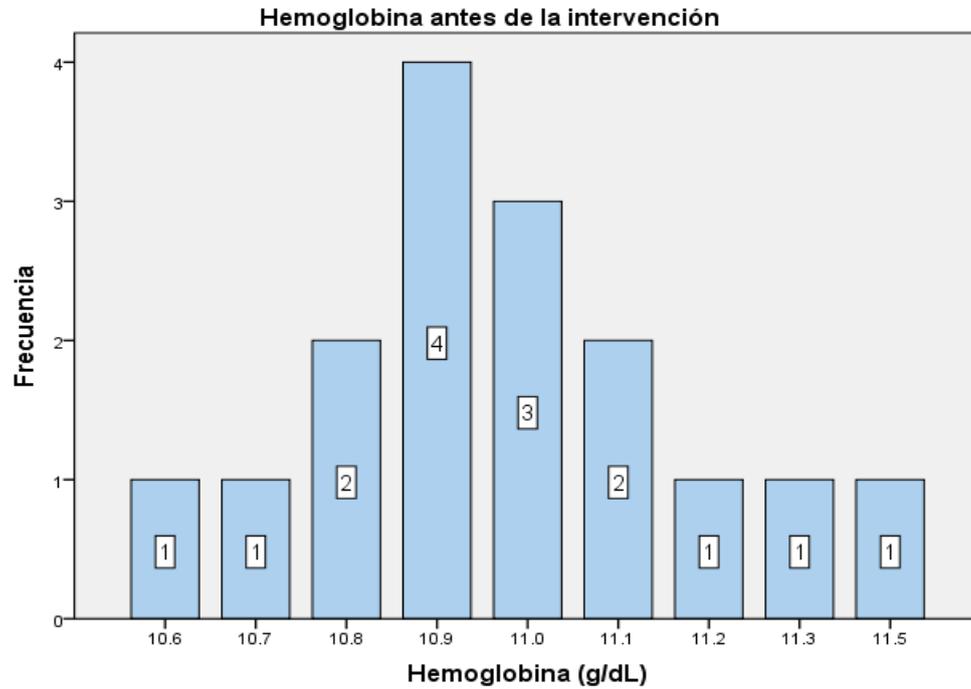


Fig. 5: Gráfico de barras de la hemoglobina antes de la intervención

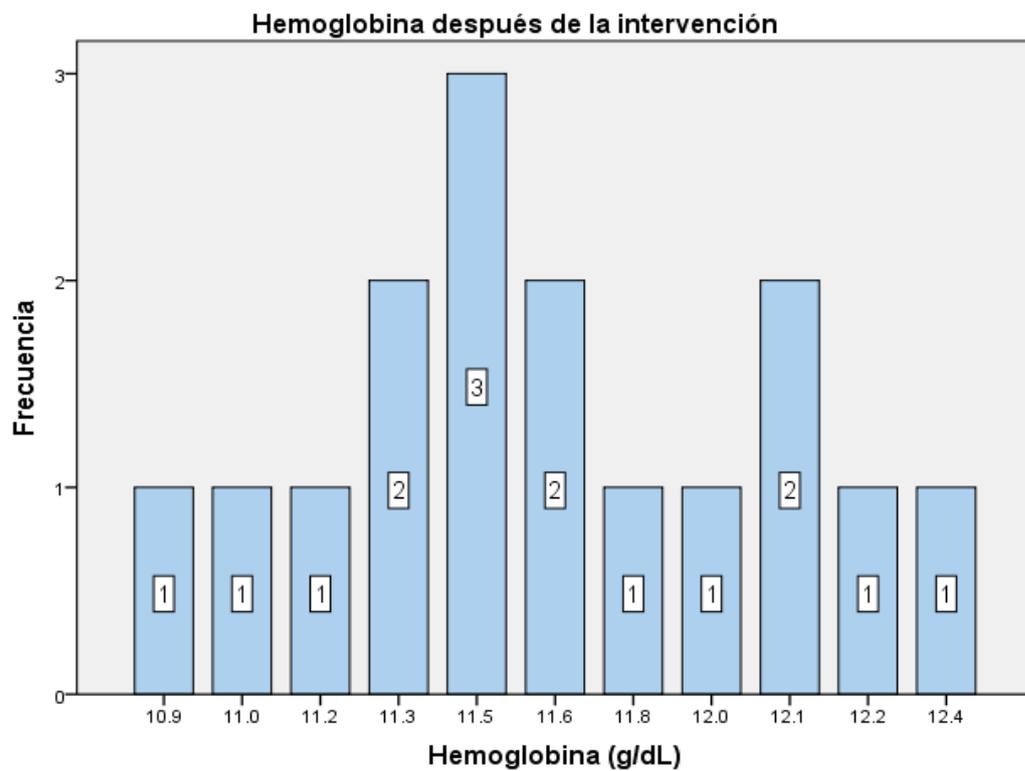


Fig. 6: Gráfico de barras de la hemoglobina después de la intervención

**Tabla 16**

*Test de Wilcoxon de los pesos de escolares antes y después de la ingesta de una ración de de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina*

|   |                  | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|---|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Anemia después de la intervención - Anemia antes de la intervención | Rangos negativos | 0 <sup>a</sup>  | ,00            | ,00            |
|   | Rangos positivos | 16 <sup>b</sup> | 8,50           | 136,00         |
|   | Empates          | 0 <sup>c</sup>  |                |                |
|   | Total            | 16              |                |                |

a. Anemia después de la intervención < Anemia antes de la intervención

b. Anemia después de la intervención > Anemia antes de la intervención

c. Anemia después de la intervención = Anemia antes de la intervención

**Tabla 17**

*Estadísticos de los niveles de hemoglobina de los niños antes y después de la intervención.*

|       |                               | Media  | Nº | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|-------------------------------|--------|----|---------------------|-------------------------|
| Par 1 | Hb antes de la intervención   | 10,981 | 16 | ,2257               | ,0564                   |
|       | Hb después de la intervención | 11,625 | 16 | ,4405               | ,1101                   |

**Tabla 18**

*Correlación entre el consumo de cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina y las mejoras de la hemoglobina*

|       |   | Nº | Correlación | Sig. |
|-------|---|----|-------------|------|
| Par 1 | Hemoglobina antes de la intervención & Hemoglobina después de la intervención | 16 | ,682        | ,004 |

**Tabla 19**

*Probabilidad de mejoras de los niveles de hemoglobina después de la intervención, basado en el test de Wilcoxon*

|                                | Hb después de la intervención<br>- Hb antes de la intervención |
|--------------------------------|--|
| Z                              | -3,520 <sup>b</sup>  |
| Sig. asintótica<br>(bilateral) | ,000   |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De las tablas 16, 17, 18 y 19, se puede observar que la respuesta nutricional post prandial de la ingesta de cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina, permite las mejoras de los niveles de hemoglobina, previniendo la anemia ferropénica infantil. Según la prueba de Wilcoxon el pvalor (Sig.= 0,000), demuestra que los niveles de hemoglobina mejoran después del consumo de las cachangas, recomendando el consumo de este producto para prevenir la anemia ferropénica infantil.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

1. El consumo de 100g de cachangas (02 unidades de aproximadamente 50 g cada una), como colación o entremes entre las comidas principales), aportan 13,47g% de proteínas de alto valor biológico (97,84%), 8,94g% de grasa, 0,5mg% de ácido fólico, 50mg% de tiamina, 12,93mg% de hierro hem y 13,00 mg% de hierro no hem.

2. Las cachangas de sangrecita fortificada con hierro, ácido fólico y tiamina, preparadas con el 10% y 20% de sustitución de la harina de trigo con sangrecita de pollo tiene buena aceptación como le gusta mucho en los atributos sensoriales de: textura, 87,5% y 81,3%; color ,81,3% y 75,0%; sabor, 87,5% y 87,5% , mientras que las cachangas preparadas con el 40% de sustitución solo tuvieron la mayor calificación como “le gusta poco” en el 68,8%, 62,5% y 75% en cuanto a la textura, color y sabor.

3. Los valores de aerobios mesófilos viables, coliformes y mohos se encuentran conforme a los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

4. La respuesta nutricional post prandial de la ingesta cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina, permite las mejoras de los niveles de hemoglobina, previniendo la anemia ferropénica infantil. Según la prueba de Wilcoxon el pvalor (Sig.= 0,000), demuestra que los niveles de hemoglobina mejoran después del consumo de las cachangas, resultando efectivo para prevenir la anemia ferropénica infantil.

## **5.2. Recomendaciones**

1. Promover programas de intervención alimentaria en la población escolar para que las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina, formen parte de la lonchera escolar.

2. Realizar pruebas de biodisponibilidad del hierro y proteínas de las cachangas de sangrecita fortificadas con hierro, ácido fólico y tiamina.

3. Diversificar el uso de la sangrecita en la producción industrial de alimentos potenciales para compensar la falta de hierro en la alimentación infantil.

### Referencias bibliográficas

1. Aguirre, A. L. (2005). *Evaluación nutricional de galletas fortificadas con sangre entera de bovino secada por atomización*. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
2. AOAC (2016). Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of the -AOAC. 15th ed. AOAC, Washington.
3. Alcaraz, G. M., Bernal, C., Aristizábal, M.A., Ruiz, M.B., Fox, J. E. (2006). *Anemia y anemia por déficit de hierro en niños menores de cinco años y su relación con el consumo de hierro en la alimentación*. Turbo, Antioquia, Colombia. Invest. educ. enferm. 2006; (24)2: 16-29.
4. Alvarado, R. A., Juárez, D., Porras, J. M. & Santander, L. P. (2019). *Plan de negocio para la producción y comercialización de nuggets con sangrecita y quinua*. Trabajo de Investigación. Universidad San Ignacio De Loyola. Lima – Perú. Recuperado de: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9376/1/2019\\_Juarez-Brice%c3%b1o.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9376/1/2019_Juarez-Brice%c3%b1o.pdf)
5. Asociación de Academias de Lengua Española (2010). *Sangrecita*. ASALE. Diccionario de Americanismos. Recuperado de: <https://www.asale.org/damer/>
6. Benitez B, Archile A, Rangel L, Ferrer K, Márquez E, Barboza Y. (2008). Composición proximal, evaluación microbiológica y sensorial de una galleta formulada a base de harina de yuca y plasma de bovino. *Revista de Ciencia y Tecnología de las Américas*;33(1): 61-65.

7. Bueno, V. (2015). Elaboración, calidad nutritiva de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares. Tesis. Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Lima – Perú.
8. Castañeda, G., Ara, S., Aguirre, R., Barnett, E., Bernabel, A. M., Saavedra, L. C. & Ramos, M. (2019). Evaluación del uso de conservantes: sorbato de potasio, acetatos y diacetatos y mezcla de sorbato de potasio y ácido cítrico en la vida útil del producto comercial “sangrecita de pollo”. *Rev. Campus; 24 (27)*. Recuperado de: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rc/article/view/1518>
9. Cornejo, K. A., Chirinos, J. A., Grados, J. A., & Taza, C. A. (2020). *Compotas a base de harina de sangrecita*. Tesis. Universidad san Ignacio de Loyola. Lima . Recuperado de: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/aa6d7a4e-3190-4549-b9aa-75521db046dc>
10. Chang, I. J. & Panduro, X. Y. (2017). *Sangre bovina en polvo para fortificación de galletas*. Iquitos, 2017. Universidad Nacional De La Amazonía Peruana.
11. Diario Correo (04 de marzo de 2017). *Combate la anemia: Sangrecita de pollo un alimento eficaz*. Reportaje Agüero, C. Publ. Diario Correo. Redacción multimedia. Recuperado de: <https://diariocorreo.pe/peru/combate-la-anemia-sangrecita-de-pollo-un-alimento-eficaz-735989/>
12. DIGESA (2008). *Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas de alimentos y Bebidas*. DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA.
13. ENDES (2018). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar*. Recuperado de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Est/Lib1656/index1.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1656/index1.html)

14. Espinoza, M. Y., Julca, R. J., Naveros, L. W., & Saldaña, D. C. (2018). *Elaboración de compotas a base de sangrecita – Nutri Wawa. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10757/625335>
15. Fernández, E. M., & Huamán, C. E. (2018). *Calidad nutritiva y aceptabilidad de la barra de cereales andinos enriquecida con harina de sangre de bovino en preescolares de una Institución Educativa-Arequipa 2017*. Recuperado de: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA\\_3885c6013025ad6151a4155d8aaaceb8](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_3885c6013025ad6151a4155d8aaaceb8)
16. Galarza, R. R. O (2011). *Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima – Perú*. Recuperado de: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1166/Galarza\\_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1166/Galarza_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
17. Gonzáles, A. (2018). *La clase media en Perú se incrementó en 26.6% durante los últimos 10 años* [andina.pe]. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-clase-media-perucrecio-266-ultimos-10-anos-723186.aspx>
18. Gonzales R. (2005). Biodisponibilidad del hierro. *Revista Costaricense de Salud Pública*;14(26).
19. Hualca, M. (2016). *Estrategias preventivas de factores de riesgo de anemia ferropénica en niños entre 6 y 24 meses de edad que acuden al Centro de Salud Rural Santa Rosa de Cayambe 2016. Ecuador*. Recuperado de: <http://186.3.45.37/bitstream/123456789/3601/1/TUTENF005-2016.pdf>
20. Lázaro, C. A. (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.* Recuperado de:  
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3205218>
21. Lucas O. (2005). *Evaluación nutricional de galletas fortificadas con sangre entera de bovino secada por atomización.* Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.. Lima-Perú.
  22. Marín, O. (2012). *Diseño y desarrollo de panes enriquecidos con proteínas y minerales, por incorporación de harinas de sangre de pollo (Gallus domésticus) y de muña (Minthostachis mollis).* Recuperado de:  
<http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/331>
  23. MIDIS (2018). Ministerio de Desarrollo e inclusión Social. Semana de la Inclusión Social. Recuperado de: <https://www.midis.gob.pe/conectandofuturos/>
  24. MINSA (2020). *Situación actual de la anemia.* Recuperado de  
<https://anemia.ins.gob.pe/situacion-actual-de-la-anemia-cl>
  25. del desarrollo (DESCO).
  26. Ofori, J. & Hsieh, Y. (2011). Blood-derived products for human consumption. Artículo científico. *Revelation and Science*. 01(01): 14-21.
  27. Organización Mundial de la Salud (2008). Worldwide Prevalence of Anaemia 1993-2005. 2008.
  28. Programa Sierra Centro-Huancavelica (2003). *Inclusión de la sangre de alpaca en la alimentación del niños menor de 6 años para el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en la comunidad de Pilpichaca-Huancavelica.* Centro de estudios y promoción
  29. Pfarí, K. L., León, N. (2019). *Efecto del consumo de brownies fortificados con hierro hemínico sobre los niveles de hemoglobina en las adolescentes de la academia pre cadete Miguel Grau: militar - policial Canto Rey-2019.* Tesis.

Universidad Cesar Vallejo. Recuperado de:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/34761/PFARI\\_KP%2C%20LEON\\_ND.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/34761/PFARI_KP%2C%20LEON_ND.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

30. Programa RPP (20 de setiembre de 2013). *Sangrecita de pollo: rica en hierro y combate la anemia*. Entrevista periodística RPP a Nut. Abu Sabbah. Recuperado de: <https://rpp.pe/lima/actualidad/sangrecita-de-pollo-rica-en-hierro-y-combate-la-anemia-noticia-632944>.
31. Ribeiro, R., Fica, P., Santos, S., Ferreira de Lima, S. (2006). *Biscoito enriquecido com proteína e ferro, subproduto da CPBC*. Universidad Estadual de Feira de Santana.
32. Soliz Poveda, F. G. (2014). *Elaboración y evaluación de un producto alimenticio fortificado con Hierro a base de sangre de origen Bovino deshidratada por el método de liofilización y secador de bandejas*. Tesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3702>
33. Zagaceta Z. (2008). Ingesta de sangre de pollo comparada con el sulfato ferroso en el tratamiento de la anemia ferropénica de estudiantes de obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Revista de Salud, Sexualidad y Sociedad, 1(1)*.
34. Zevallos, J. B., Romero, C. D., Huaynapomas, A. & Molina, J. A. (2020). *Nuggets con sangre de vacuno deshidratado y siete semillas*. Tesis. Universidad San Ignacio De Loyola. Lima – Perú 2020