

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO DE HIERRO EN BARRITAS DE
CHOCOCHIPS DE SANGRECITA CON SEMILLAS DE AJONJOLÍ
(*SESAMUM INDICUM L.*) Y LINAZA (*LINUM USITATISSIMUM*)**

PRESENTADO POR:

ROSAS CHOO, CHRISTOPHER BRAIN

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LOS
ALIMENTOS**

ASESOR:

DRA. SOLEDAD DIONISIA LLAÑEZ BUSTAMANTE

HUACHO - 2019

**ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO DE HIERRO EN BARRITAS DE
CHOCOCHIPS DE SANGRECITA CON SEMILLAS DE AJONJOLÍ
(*Sesamum indicum L.*) Y LINAZA (*Linum usitatissimum*)**

ROSAS CHOO, CHRISTOPHER BRAIN

TESIS DE MAESTRÍA

ASESOR: DRA. SOLEDAD DIONISIA LLAÑEZ BUSTAMANTE

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS
HUACHO
2019**



DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres por brindarme su apoyo incondicional siempre, ayudando a cumplir mis objetivos como persona y profesional.

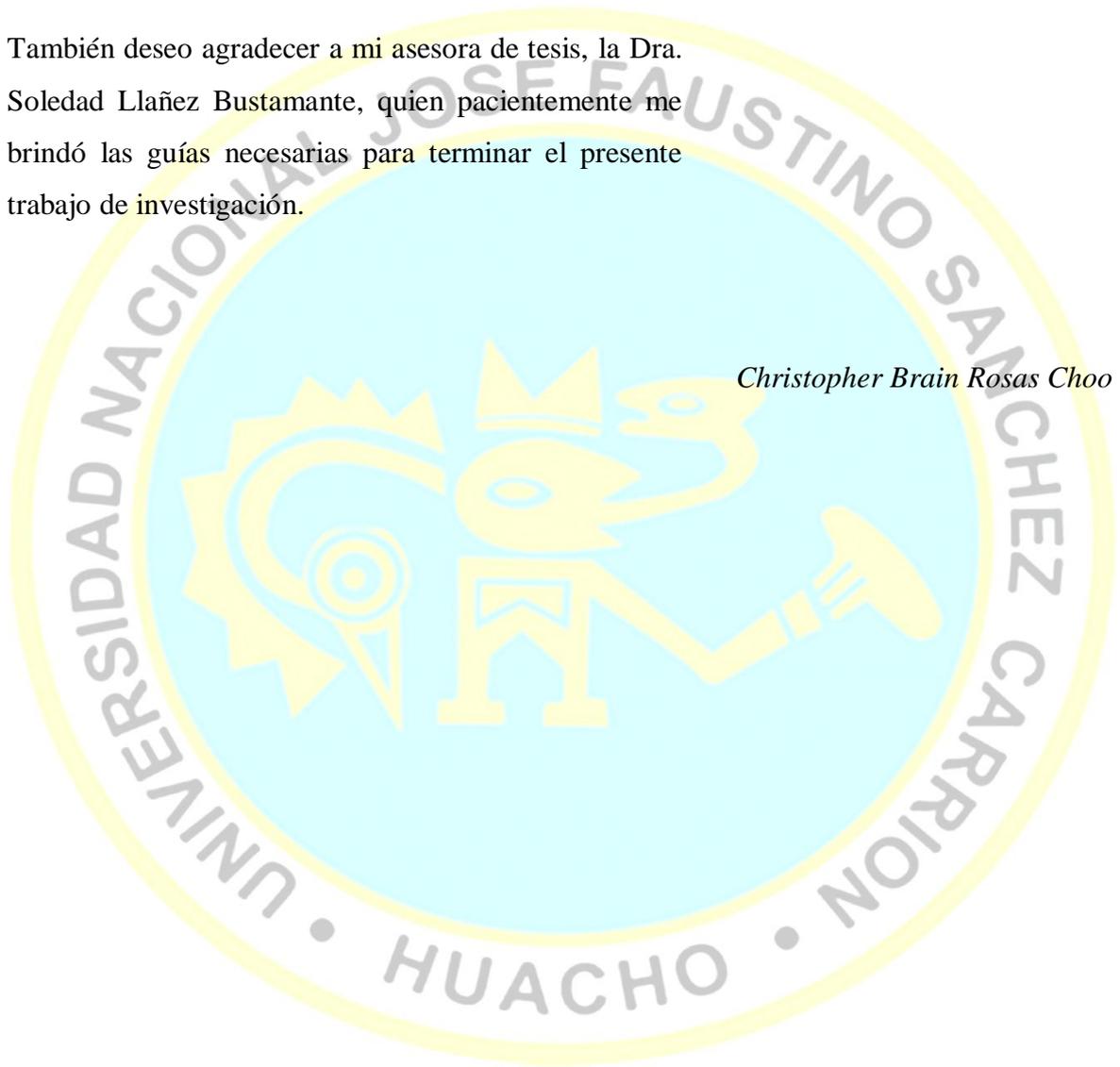
Christopher Brain Rosas Choo

AGRADECIMIENTO

El primer agradecimiento es a Dios en gratitud por su bendición para mi vida, así como para mi familia por estar siempre presentes.

También deseo agradecer a mi asesora de tesis, la Dra. Soledad Llañez Bustamante, quien pacientemente me brindó las guías necesarias para terminar el presente trabajo de investigación.

Christopher Brain Rosas Choo



ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción de la realidad problemática	3
1.2 Formulación del problema	4
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	4
1.3 Objetivos de la investigación	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Justificación de la investigación	5
1.5 Delimitaciones del estudio	6
1.6 Viabilidad del estudio	6
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación	8
2.1.1 Investigaciones internacionales	8
2.1.2 Investigaciones nacionales	11
2.2 Bases teóricas	15
2.2.1 El Ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i>).	17
2.2.2 Linaza (<i>Linum usitatissimum</i>)	19
2.2.3 Hierro y anemia	21
2.3 Bases filosóficas	25
2.4 Definición de términos básicos	27
2.5 Hipótesis de investigación	28
2.5.1 Hipótesis general	28
2.5.2 Hipótesis específicas	28
2.6 Operacionalización de las variables	29

CAPÍTULO III	31
METODOLOGÍA	31
3.1 Diseño metodológico	31
3.2 Población y muestra	31
3.2.1 Población	31
3.2.2 Muestra	31
3.3 Técnicas de recolección de datos	32
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	33
CAPÍTULO IV	35
RESULTADOS	35
4.1 Análisis de resultados	35
4.2 Contratación de hipótesis	37
CAPÍTULO V	45
DISCUSIÓN	45
5.1 Discusión de resultados	45
CAPÍTULO VI	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
6.1 Conclusiones	51
6.2 Recomendaciones	52
REFERENCIAS	53
7.1 Fuentes bibliográficas	53
7.2 Fuentes hemerográficas	54
7.3 Fuentes electrónicas	56
ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo técnico de la elaboración de chocochips con semillas de ajonjolí y linaza.	32
Figura 2. Pirámide poblacional de la evaluación sensorial en relación a textura de los chocochips formulados.....	36
Figura 3. Pirámide poblacional de la evaluación sensorial en relación al aroma de los chocochips formulados.....	36
Figura 4. Pirámide poblacional del sabor en de los chocochips formulados	37



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Consumo de golosinas en niños de 11 años a más en Lima y Callao. 2012	10
Tabla 2 Composición de macronutrientes de la semilla de <i>Sesamum Indicum L.</i>	18
Tabla 3 Composición Química de la semilla de <i>Sesamum Indicum L.</i>	19
Tabla 4 Valor de ingesta de nutrientes recomendada por edades.....	24
Tabla 5 Composición químico proximal de la sangre de pollo cocida utilizada en la elaboración de los chocochips.....	35
Tabla 6 Test de homogeneidad de varianzas de los atributos sensoriales en los chocochips formulados.....	38
Tabla 7 Evaluación sensorial en relación a la textura de los productos formulados	38
Tabla 8 Evaluación sensorial en relación al aroma de los chocochip formulados.....	39
Tabla 9 Evaluación sensorial en relación al sabor de los chocochip formulados.....	39
Tabla 10 Rangos de calificación de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza, según tratamientos.....	40
Tabla 11 Test de Kruskall- Wallis para los atributos considerados en la evaluación sensorial de los chocochips	40
Tabla 12 Prueba de Duncan de la textura de los chocochips formulados.....	41
Tabla 13 Prueba de Duncan del aroma	41
Tabla 14 Prueba de Duncan de la aceptabilidad por sabor	41
Tabla 15 Composición química proximal de productos formulados.....	42
Tabla 16 Aporte de macronutrientes por ración de “choco-AL” comparado con chocolate comercial	42
Tabla 17 Porcentaje de cobertura de macronutrientes por ración de “choco-AL” comparado con chocolate comercial.	43
Tabla 18 Análisis microbiológico de chocochips de sangrecita y semillas de ajonjolí y linaza.....	43
Tabla 19 Porcentaje de cobertura de macronutrientes por ración de “choco-AL” comparado con chocolate comercial	44

RESUMEN

La presente investigación se planteó como objetivo el elaborar barras de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*), con alto contenido de hierro y buena aceptabilidad, se utilizó diagramas de flujo considerando operaciones de trazabilidad de los ingredientes en 3 mezclas diferentes para obtener barras de chocolate sometidas a tratamiento térmico y colocadas en envases herméticos y de entre ellas encontrar el producto con mejor sabor, presentación y elevado contenido de nutrientes. En 100 g de sangre de pollo utilizada para la elaboración de este producto se halló una concentración de 16,54 g de proteínas y 28,86 mg de hierro. Los chocochips elaborados con tres niveles diferentes de sus componentes; que fueron identificadas como Barras Choco A, L y AL tuvieron valores diferentes para el aporte de hierro siendo la AL la de mayor contenido (26,82 mg%) en relación a la barra L (26,71 mg%) y a la barra A (26,48mg%)

De acuerdo a los atributos sensoriales analizados se obtuvo que los chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza son bien aceptados por los encuestados, de una textura y aroma, así también que la barra Choco-AL, alcanzó una preferencia superior en lo relacionado con sabor, considerándose que cuenta con una buena aceptación, ello al haber obtenido la calificación de “me gusta mucho” en 90% de los encuestados, y en el 10% de los casos marcaron “me gusta moderadamente”.

Concluyendo que se obtuvo barras chocochips con características óptimas de calidad, exentas de microorganismos con una riqueza nutricional, poseen gran aporte de hierro y que no existe diferencia estadística significativa en los resultados en la textura y aroma de los productos “choco-A”, ”choco-L” y “choco-AL” ($p > 0,05$). En cuanto al sabor, si existen diferencias significativas entre el producto “choco-AL”, con “choco-A” y “choco-L” (p valor $< 0,05$).

Palabras clave: Sangrecita, Chocochips, aceptabilidad, anemia, hierro.

ABSTRACT

The purpose in this research was to elaborate chocochips with “cooked blood”, sesame (*sesamum indicum L*) and linseed (*Linum usitatissimum*) sedes containing a high rate of iron and good acceptability, Flowcharts were used to illustrate the operations with the ingredients in three different recipes for chocolate bars with thermal techniques and packed in hermetic packages to give the product a better flavour, presentation and high rate of nutrients. Chicken blood, used in the chocolate bars elaboration, contains in 100 g. a total of 16,54 g protein and 28.86 mg iron. The elaborated chocolotec bars were named as “Barritas choco” A, L and AL, with different amounts of iron containings. The chocolate bar named as “AL” had a higher containing of iron (26,82 g%), then the “L” type bar with 26,71 g% and last the “A” type bar with 26,48g%.

According the sensorial analysis the “blooded” chocochips with sesame and linseed obtained a good rate of approval in texture and fragrance. The chocolate bar type “AL” reached the highest preference with a “i really liked it” calification in a 90% and a “i moderally liked it” in 10% of the sample.

In conclusion the elaborated “blooded” chocochips had optimal quality, with absence of microbial presence and high nutritional support, also an acceptable iron support and with no significant differences in texture and fragrance between A, L and AL types of chocochips. Another finding was the significant different in flavour between A, L and AL types of chocochips.

Keywords: Blooded, chocochips, acceptability, anemy, iron.

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas, la causa de mayor incidencia en lo que respecta a la anemia es la deficiencia de hierro, dicha deficiencia actúa como impedimento para que el oxígeno llegue a cerebro, músculos, al y otros órganos, lo cual definitivamente perjudica la capacidad intelectual y física especialmente en niños que de sufren esta enfermedad. Es entonces cuando se observó la oportunidad de utilizar un ingrediente como es la sangre de pollo, la cual contiene 27,30 mg. de hierro por gramo, tal contenido incluso que cuadriplica la cantidad de contenido de hierro en lentejas (7,60 mg%), espinaca (4,60 mg%) y frejoles (7,5 mg%).

La presente investigación utiliza sangrecita (producto procesado de sangre de pollo) en mezcla con chocolate negro natural como cobertura de las semillas de linaza (*Linum usitatissimum*) así como de la especie *ajonjolí* (*Sesamum indicum L.*) con la finalidad de enriquecer y promover su consumo en la población, lo cual es relevante toda vez que el Perú es un buen productor de dichas semillas. Tal alternativa es tomada en consideración para la preparación de un producto de confitería bajo la forma de chocochips que aporte principalmente cantidades suficientes de hierro con la finalidad de reducir el nivel de prevalencia de la anemia ferropénica en niños y adultos en general. Ello es importante puesto que una deficiencia de hierro y la existencia de anemia en edades tempranas, considerando tales desde los 18 meses puede ocasionar en un largo plazo la disminución de hasta 6 puntos en el coeficiente intelectual del afectado, y de continuar en el periodo de la infancia, es posible que el niño desarrolle menor capacidad de concentración, memoria, y facilidad para en el aprendizaje.

El consumo de productos de confitería presentó un enorme crecimiento en los últimos años a nivel global, sobre lo que se destaca que entre sus principales consumidores son los niños, justamente la población más afectada por la anemia; también se debe considerar que las semillas de los cereales son usados por multitud de países distintos en calidad de alimento y también para extraer compuestos medicinales. También debe tomarse en cuenta que dichas semillas cuentan con proteínas y aceites, pueden ser consumidas crudas de forma entera, después de ser tostadas o asadas, también es factible molerlas y ser usadas como ingredientes para distintas recetas en usadas desde tiempos ancestrales en América.

El consumo de la semilla de linaza es una muy buena fuente de Omega 3 el cual es ácido graso poliinsaturado esencial para el ser humano. Se ha encontrado incluso el 75% de contenido en la linaza de Omega 3, también fibra, enzimas digestivas y vitamina “E”. El ajonjolí también es considerado como alimento para toda edad, en forma de semilla, aceite o pasta. Puede ser usado para el enriquecimiento de la nutrición de personas con bajo peso, niños y adolescentes pues complementa muy bien la dieta.

Actualmente se cuenta con productos de gran variedad de productos confitados, industrializados en su producción, sin embargo, se cuenta con pocas opciones de productos que contengan semillas de ajonjolí y linaza, lo cual es razón más para buscar la elaboración de dulces saludables como lo sproupuestos, los cuales se propone sese desarrollen de forma artesanal a manera de un “chocochip” cuya principal aportación sea de hierro con la finliadad de prevenir la anemia ferropénica, lo cual surge como una gran alternativa en sustitución de galletas y snacks comerciales, promoviendo además una cultura de alimentación responsable y más saludable en la expendia realizada en tiendas, puestos y mercados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La enfermedad de la anemia afecta a una gran parte de la población mundial, en especial a niños y mujeres embarazadas en países en vías desarrollo. Dicha enfermedad representa una causa de mortalidad perinatal y materna, también es un factor de riesgo para partos prematuros en gestantes y de bajo peso del neonato. En la adultez, la anemia produce una disminución considerable de la productividad laboral y de la calidad de vida humana. En términos de productividad, se ha estimado que la corrección de la anemia en adultos tiene beneficios en un intervalo de 5-17% en trabajos manuales y de 4% en los demás tipos de trabajo

En países latinoamericanos con altos índices de pobreza cuya prevalencia de embarazos en adolescentes es un serio problema social, éste llega a ser un mecanismo más de reproducción del círculo de la pobreza, conforme refiere Alvarado (2013).

Es por ello que la anemia por deficiencia de hierro (Fe^{+2}) llega a ser un problema de salud pública de gran prevalencia a nivel mundial. Niños y mujeres en edad fértil, debido a la menstruación, y la embarazada constituyen grupos vulnerables por sus elevadas necesidades de hierro conforme refieren Wagner (2008) y Schwarcz, Fesina y Duverges (2005). A nivel global la anemia ferropénica afecta al al 24,8% de la población, es decir, 1620 millones de personas aproximadamente según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se estima que la prevalencia de anemia ferropénica en Europa es del 16,4%, a diferencia en el continente africano es un 64,6%, para Asia 61 % según datos de la OMS (OMS, 2008).

En Latinoamérica su prevalencia en niños menores de 5 años se considera del 29,3%, aproximadamente 23 millones de niños afectados con anemia.

Existe una deficiencia en el consumo de proteínas en la gran mayoría de países del mundo, lo cual es motivo de preocupación por parte de las autoridades, tal problemática se es más evidente en países vías de desarrollo, en los que, en un gran porcentaje de la población se tienen problemas de anemia y desnutrición. Es entonces la anemia y la desnutrición un grave problema generalizado en América Latina, especialmente en niños de preescolar y mujeres en edad fértil, por lo que los gobiernos deben comprender que el crecimiento económico será insuficiente para eliminar tales problemas, así como que deben procurar medios rápidos y eficaces para combatir tales enfermedades. Tales medios pueden ser adquiridos a través de diseñar y ejecutar programas que provean complementos nutricionales a la población. Todo ello en un esfuerzo conjunto, ante la necesidad de reducir la desnutrición promoviendo fuentes nutritivas, por lo que utliizar la sangre de pollo en la alimentación humana, es una alternativa de explotación de fuentes de hierro hem y de proteínas para dismiuir la anemia ferropénica y malnutrición en niños y mujeres.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será aceptabilidad y contenido de hierro de los chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*)?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuáles serán los niveles de mezcla de sangrecita, y semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L.*) y linaza (*Linum usitatissimum*), para elaborar chocochip que tengan buena aceptación por niños y adultos?
2. ¿Cuál será el aporte de hierro del *chocochips* de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*), para prevenir la anemia ferropénicar?
3. ¿Cuál es el valor nutritivo y el contenido de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria del *chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (sesamum indicum L)* y linaza (*Linum usitatissimum*)?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Elaborar chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*), con alto contenido de hierro y buena aceptabilidad.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar los niveles de mezcla de sangrecita, y semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L.*) y linaza (*Linum usitatissimum*), para elaborar chocochip que tengan buena aceptación por niños y adultos.
2. Determinar el aporte de hierro del chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*), para prevenir la anemia ferropénica.
3. Determinar el valor nutritivo y el contenido de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria del *chocochips* de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*).

1.4 Justificación de la investigación

La presente tesis adquiere relevancia debido a que presenta las siguientes implicancias:

Muchos estudios internacionales anteriores han abordado el objetivo de elaborar productos que incorporen sangre animal a fin de enriquecerlos con un alto contenido en hierro, para lo cual utilizan sangre deshidratada por liofilización y secado de bandejas.

En el Perú se han encontrado pocos de éstos estudios sobre elaboración de productos industrializados o para una producción masiva a partir de un insumo económico y eficaz como es la sangre de animal tratada. Por tal razón se considera justificado que el objetivo de esta tesis sea el de elaborar y determinar la aceptabilidad de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*), y su aceptabilidad en preescolares.

El chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*), contiene una buena cantidad de ácidos grasos tipo omegas, proteína, y hierro.

Es así que la sangre de pollo puede ser utilizada como una gran fuente de hierro pues contine por cada cien gramos un total de 27,3 mg de hierro. También cuenta con las ventajas de ser de fácil obtención y tener un muy bajo costo, que a la fecha del estudio es de S/. 2,00 por kilogramo.

1.5 Delimitaciones del estudio

1.5.1. Delimitación Espacial

La investigación se realizó en el Centro de Investigación Panadería Universitaria de la Facultad de Bromatología y Nutrición, donde se utilizarán semillas que aportan ácidos grasos omegas, hierro y proteínas en la elaboración de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum L*) y linaza (*Linum usitatissimum*). El estudio no involucrará el campo clínico, se realizó una evaluación en base a las dimensiones definidas de aceptabilidad y el contenido de hierro hem del producto que pueden prevenir la anemia ferropénica.

1.5.2. Delimitación Temporal

El presente estudio se ejecutó durante el presente año 2019 y tuvo una duración de 4 meses, entre los meses de abril a julio.

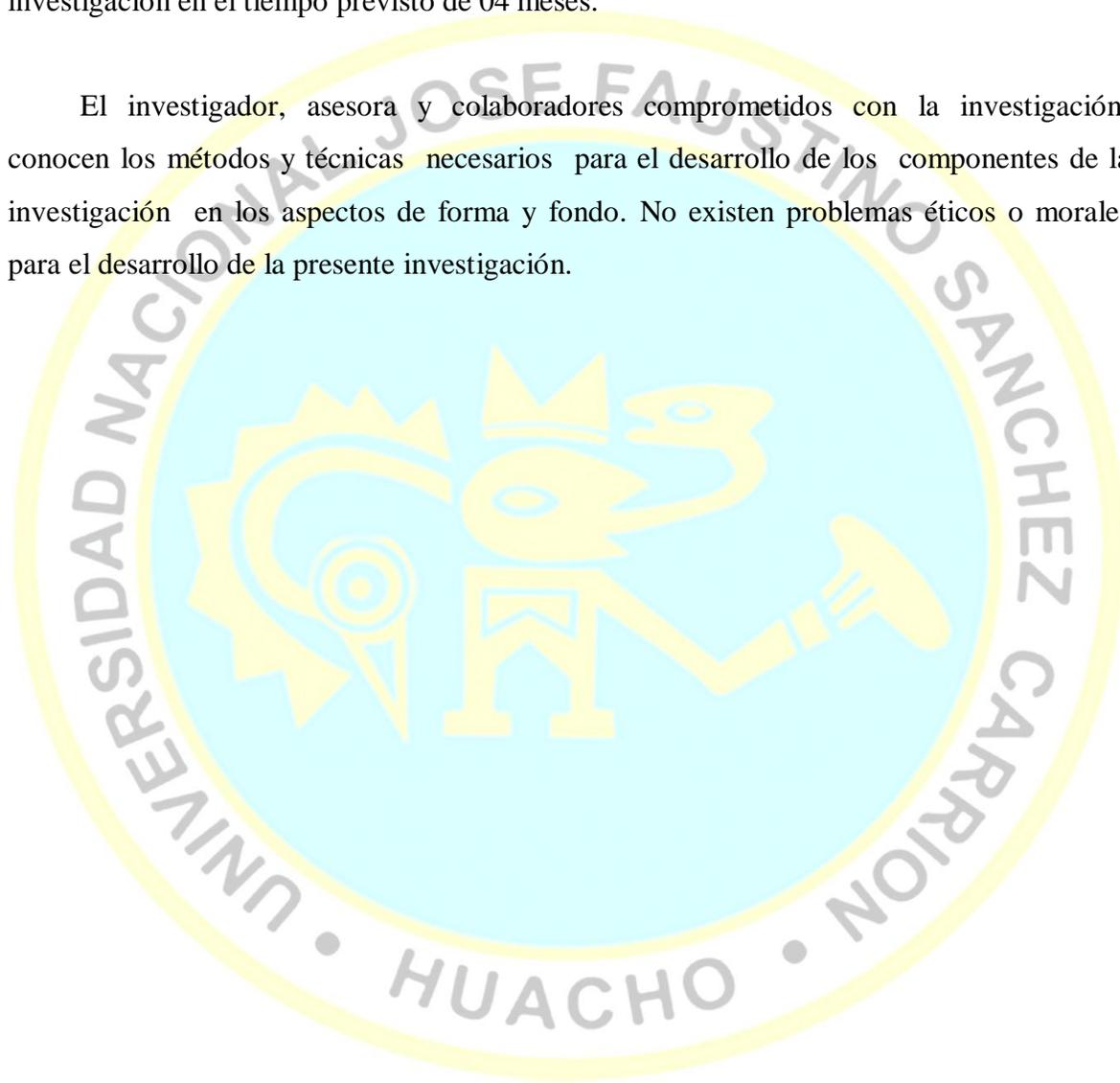
1.6 Viabilidad del estudio

Fue viable conducir la realización de esta tesis con la metodología de investigación existente en el medio. Los métodos de evaluación y diagnóstico condujeron a dar respuesta segura y confiable al problema de estudio.

Fue viable desarrollar esta investigación ya que las autoridades administrativas de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, autorizaron y brindaron todas las facilidades para su desarrollo.

Se dispuso de recursos humanos, materiales y financieros suficientes para realizar la investigación en el tiempo previsto de 04 meses.

El investigador, asesora y colaboradores comprometidos con la investigación, conocen los métodos y técnicas necesarios para el desarrollo de los componentes de la investigación en los aspectos de forma y fondo. No existen problemas éticos o morales para el desarrollo de la presente investigación.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Soliz (2014), presentó una investigación que se tituló “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” realizado en la ciudad de Riobamba en el Ecuador, cuyo el objetivo fue el elaborar “mini cupcakes” que contenga una alta cantidad de hierro, planteó realizarlos a base de sangre de bovino. En el desarrollo de dicho trabajo de investigación elaboró los denominados mini cupcakes fortificados considerando las concentraciones de 0, 5, 10 y 15% de harina hecha de sangre de bovino. Entre sus principales conclusiones estableció que para las cuatro variedades de mini cupcakes elaborados, la que obtuvo una cantidad mayor, medida en mg/Kg, fue la que se obtuvo utilizando un 15% de harina de sangre, obteniendo una concentración final de 41,5mg/Kg de hierro; otra de sus conclusiones fue el hallar que el mini cupcake más aceptado que fue el que se realizó con un 10% de harina de sangre, para el que se obtuvo una concentración final de 31,1 mg/Kg de hierro, concluyendo finalmente que el contenido de hierro aumenta conforme añada mayor cantidad de harina de sangre en la receta de su elaboración.

Hualca (2016), en Ecuador realizó una investigación titulada “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 Cuzubamba de Cayambe”, en dicha tesis postuló como objetivo el implementar estrategias preventivas de factores de riesgo de anemia ferropénica para niños de edades entre los 6 a 24 meses de edad, quienes fueron

atendidos en el centro de salud local, considerando como muestra un total de 85 madres de familia. Entre las conclusiones del estudio se encontró que la alimentación complementaria que recibían carecía de legumbres, verduras, cítricos y carnes en un total del 65% de la muestra, concluyendo finalmente dicho estudio que los menores del estudio no contaban con suficientes alimentos que aporten hierro en su dieta diaria.

Massari, Plencovich, & Trouilh (2017), realizaron la investigación cuyo objetivo fue el elaborar “scones” a los cuales se agrega harina de amaranto (kiwicha) y semillas de lino combinadas, así como harina de trigo para luego evaluar mediante laboratorio su composición final química-nutricional, así como su aceptabilidad. En relación a su metodología el estudio fue de tipo descriptivo, empírico de diseño no experimental transversal. Como principales resultados se obtuvo la composición química-nutricional en la que se evaluó carbohidratos, grasas, proteínas, fibra y perfil lipídico del producto final así como la composición centesimal de aminoácidos esenciales, para lo cual se utilizó la tabla “Amino-acid content of foods and biological data on proteins” elaborada por la FAO. En relación a la prueba de evaluación de aceptabilidad, se utilizó una escala hedónica verbal en jueces no entrenados. En otros resultados muestra que los “scones” a los que se agregó harina de kiwicha (amaranto) y de lino resultaron con un contenido de 26 g (en 2 unidades/porción) 103 Kilocalorías, 0,3 g de fibra bruta, 14,6 g de carbohidratos, 3g de proteínas y 3,6 g de grasa; se encontró en el contenido 14 ácidos grasos y 8 aminoácidos esenciales así como un 85% de aceptabilidad. En relación a los atributos sensoriales, obtuvieron una aceptación de de más del 50% de los jueces no entrenados obteniéndose buenos resultados de aceptación en relación a color, aroma y sabor, también en lo relacionado a su textura. Como conclusión del estudio se arribó que era factible la elaboración de “scones” con harina de kiwicha (amaranto) y semillas de lino, resultando un producto que aporta todos los aminoácidos y ácidos grasos esenciales y que a su vez es sensorialmente aceptable.

CPI (2012), presentó un estudio relacionado al consumo de golosinas aplicada en una muestra representativa de consumidores con una edad igual o mayor a 11 años en la ciudad de Lima y provincia constitucional del Callao. Para el estudio la muestra fue considerada en

1,762 casos, se trabajó con una muestra segmentada considerando sexo y edad, nivel socioeconómico, producto, frecuencia de consumo, marca preferida y lugar habitual de compra. Los resultados del estudio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1 *Consumo de golosinas en niños de 11 años a más en Lima y Callao. 2012*

Producto	Frecuencia de uso/consumo	%	Lugar de compra	%	Marcas Principales	%
Galletas Saladas			Consumidores : 77,7%			
	Diario/ Interdiario	30,1	Bodega	81,6	Ritz	29,7
	Semanal	24,6	Supermercado	13,0	Field soda	27,3
	Eventual	45,3	Otros	5,4	San Jorge soda	14,6
					Victoria soda	11,8
Chocolate			Consumidores : 69,7%			
	Diario/ Interdiario	21,8	Bodega	82,0	Sublime	56,0
	Semanal	21,4	Supermercado	11,9	Dónofrio	15,5
	Eventual	56,8	Otros	6,1	Triángulo	7,7
					Winter's	4,5
Snacks / Bocaditos			Consumidores : 68,3%			
	Diario/ Interdiario	27,7	Bodega	81,7	Frito Lays	74,6
	Semanal	22,5	Supermercado	10,4	Chipy	11,2
	Eventual	49,8	Otros	7,9	Karinto	9,8
Galletas dulces			Consumidores : 66,5%			
	Diario/ Interdiario	30,1	Bodega	79,3	Margarita	14,6
	Semanal	24,6	Supermercado	12,9	Morochas	11,9
	Eventual	45,3	Otros	7,8	Casino	10,6
					Field vainilla	8,5

Fuente: (CPI, 2012)

Vásquez, Jaramillo, Hincapié & Velez (2017), en su investigación realizaron la elaboración de galletas de mantequilla y agregado de coco, además utilizaron como ingrediente harina de sacha inchi (SI) la cual se obtuvo a partir de una torta residual. Para dicho estudio formularon cuatro tipos de galletas, de entre las cuales se sustituyó la harina de trigo regular por una harina de Sacha inchi en porcentajes del 50%, 75% y 100%, para luego evaluarse por panel no entrenado la calidad sensorial de cada una de ellas. La torta contiene; 6,8 % humedad, 17,4 % grasa, 4,5 % fibra, 5,4 % cenizas, 50,2 % proteína y 15,9 % carbohidratos; el pI es 5,0. La harina contiene 5,7 % humedad, 4,2 % grasa, 4,1 % fibra, 6,0 % cenizas, 64,1 % proteína y 16,4 % carbohidratos. Como resultados obtenidos se obtuvo que el tipo de galleta que obtuvo una mayor aceptación fue la que contenía una 50% de harina de Sacha Inchi la cual contenía un total de presentó un 18,3% proteína, 28,8% grasa, y 48,7% de carbohidratos frente al blanco muestral obtuvo un contenido de 61%

carbohidratos, 8,9% proteína y 26,9% de grasa. Como principal conclusión presenta que la harina de SI es una alternativa en la industria alimentaria para incrementar el valor nutricional de las formulaciones en cuanto al porcentaje de proteína y contribuye a la cadena agroindustrial, gracias al aprovechamiento del subproducto resultante de la extracción de aceite.

Quintero (2002), en su tesis doctoral “Desarrollo de un alimento funcional a partir de hierro hémico y evaluación de su biodisponibilidad para la prevención de la deficiencia de hierro” para la Universidad Autónoma de Barcelona, realizó un estudio conducente a la formulación y elaboración de un alimento funcional (relleno de galletas) a base de hierro hémico a base de sangre de cerdos a fin de que sea usado en humanos para el control y prevención de anemia. Como resultado obtuvo un producto de apariencia cremosa color marrón oscuro, con sabor y olor a chocolate de apropiada untabilidad con un contenido de hierro hémico de 2,6 mg por gramo, 14,8 % de proteína de buena calidad y vida útil de un mes.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Reátegui, & Maury (2001), en su investigación presentaron una evaluación de harinas sucedáneas extraídas de sachapapa morada (*Dioscorea decorticans*), sachapapa blanca (*Dioscorea trifida*), pituca (*Colocasia esculenta L. Schott*), pijuayo (*Bactris gasipaes HBK*) y pan del árbol (*Artocarpus comunis F.*), en la producción de galletas realizada en el año 2001, reportan que se obtuvieron buenos resultados utilizando una sustitución del 30% de harina de trigo como ingrediente por la harina de sachapapa blanca, sachapapa morada, pijuayo y pituca. Como otro buen resultado muestran que las galletas presentaron ser estables durante el almacenamiento, sin variación en su composición organoléptica y fisicoquímica. Otra de sus conclusiones fue que la variedad producida “pan del árbol” obtuvo muy bajo rendimiento de harina equivalente a un 29%) que no se obtuvo buen resultado en la sustitución de la harina regular para dicha variedad.

Canett, Ledesma y otros (2004), realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la producción de galletas a las que se le agregue la cascarilla de orujo de uva, para ello

formularon 4 recetas con diferentes cantidades de orujo de uva agregado en porcentajes del 0%, 5%, 7,5% y 10%, posterior a su producción se analizó su contenido en relación a grasa humedad, taninos, proteína, fibra y cenizas tanto en cascarilla de orujo de uva como en galletas; también se realizó una medición utilizando una prueba de aceptación sensorial, color las evaluaciones biológicas de “Razón Neta de Proteína” (NPR), “Digestibilidad Aparente” (DA) y Proteína Verdadera (DV). Como conclusiones el estudio muestra que se obtuvieron altos contenidos de fibra y ceniza tanto en la forma de cascarilla de orujo como en el tipo galletas. También entre las conclusiones muestra que se obtuvo un alto nivel de aceptación de galletas en lo relacionado a la evaluación sensorial efectuada, además que no se encontró una diferencia significativa entre los 4 niveles de adición al producto. Como conclusión principal se planteó que al aumento de la cantidad de adición de cascarilla de orujo se disminuyeron los valores de NPR, DA y DV, siendo el más afectado el NPR, aunque dicha diferencia no fue significativa estadísticamente por lo que el estudio considera posible utilizar la cascarilla de orujo de uva como ingrediente añadido para elaboración de galletas que contienen un alto contenido de fibra y son de una buena aceptación.

Aleman (2005), formuló la elaboración de 2 tipos de galletas enriquecidas con un agregado del 3% y de 5 % de linaza, así como una formulación control sin el agregado, a las cuales evalué el contenido final de fibra y ácido α -linolenico aportado por la semilla de linaza, así como también el aporte en proteínas, cenizas y grasas. Estas galletas fueron almacenadas a temperatura ambiente por 30 días para determinar la estabilidad de las propiedades físicas, químicas y sensoriales durante el tiempo de estudio. Se obtuvo como resultado que la suplementación de la linaza produjo un aumento del valor nutritivo de las galletas principalmente en el contenido de fibra dietética desde 6,48% a 7,86 % y desde 10,11%, en formulaciones a las que se agregó un 3% y 5% de linaza respectivamente. También como resultado mostró el aumento del contenido en proteínas de 14,37% y 14,82%, en relación a grasa de 10,31% y 10,88% y en cenizas de 1,39% y 1,45%. El producto final fueron galletas de diámetro de 5,5 cm., espesor 1 cm, con un peso entre 17,40 g. y 18,87 g. y 19,47 g. para la formulación de galletas enriquecidas con 3% y 5% respectivamente. La textura (dureza instrumental) de las galletas se midió con el empleo de

un Texturometro marca Stable micro Systems modelo TA-XT21, encontrándose que la dureza aumentó a medida que se incrementó el porcentaje de linaza. En relación a la evaluación de las galletas durante un mes de almacenamiento a temperatura ambiente, se observaron diferencias significativas en las variables humedad, pH y color a medida que transcurrió el tiempo de estudio lo cual indica que el tiempo sí influyo en la estabilidad de las galletas. La digestibilidad in vitro del almidón se atenuó a medida que se incrementó la sustitución de linaza en grano en las galletas a niveles de 3% y 5%. En cuanto a la evaluación sensorial, realizada con el objeto de conocer la aceptabilidad de los consumidores, obteniéndose como resultado diferencias significativas en cuanto a la textura, mientras que no existieron diferencias en los parámetros color, olor, sabor y preferencia global. En base a lo descrito se concluyó que la linaza puede ser empleada para el enriquecimiento de galletas, ya que aumenta su valor nutricional y otorga características de aceptabilidad para el consumidor.

Román & Valencia (2006), realizaron un estudio cuyo objetivo fue analizar las propiedades de galletas a las que se les adicionó una mezcla de fibra de cereales, para lo que utilizaron un grupo control y un grupo experimental de voluntarios los cuales consumieron un total de 100 g. al día de dichas galletas por el periodo de 10 días y suministraron los datos diarios de los efectos y tolerancia digestiva del producto. Luego del recuento microbiológico se midieron ácidos grasos volátiles (AGV: acético, propiónico, butírico), la determinación de pH en muestras de materia fecal (MF) y el perfil lipídico, antes y después del consumo de las galletas. La producción para el estudio fue realizada por una empresa productora de galletas y como principales resultados se obtuvo producto de un alto contenido de fibra dietaria (9,07%), y un resultado del análisis sensorial evaluada como un producto de calidad media alta y calificada como con un sabor acorde a una galleta con fibra y de perfil de textura descrito como “seco y poco aceitoso”.

García & Pacheco (2007), realizaron una investigación a fin de utilizar como agregado harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) en una galleta tipo “wafer” que mantuviera un alto valor nutricional, para su producción partieron de la harina de trigo con agregado del 10 y 12% de harina de arracacha. Se evaluaron composición química,

características físicas, funcionales (capacidad de absorción de agua y aceite de la masa), proximal, y su estabilidad comercial de almacenamiento por 3 meses. Entre sus resultados se mostró que la harina compuesta utilizada contribuyó al ligero aumento en fibra, ceniza y almidón resistente; sus propiedades funcionales mostraron ser de adecuada interacción entre ingredientes, con alta absorción de agua, pero disminuyó su capacidad de absorción de aceite en masa cambiando la textura original en el horneado. Como principal conclusión del estudio arribó a que el usar harina de arracacha en una proporción de 12% permitió la elaboración de galletas con aceptabilidad (preferencia sensorial) lo cual permite considerar el producto como fuente de fibra dietética.

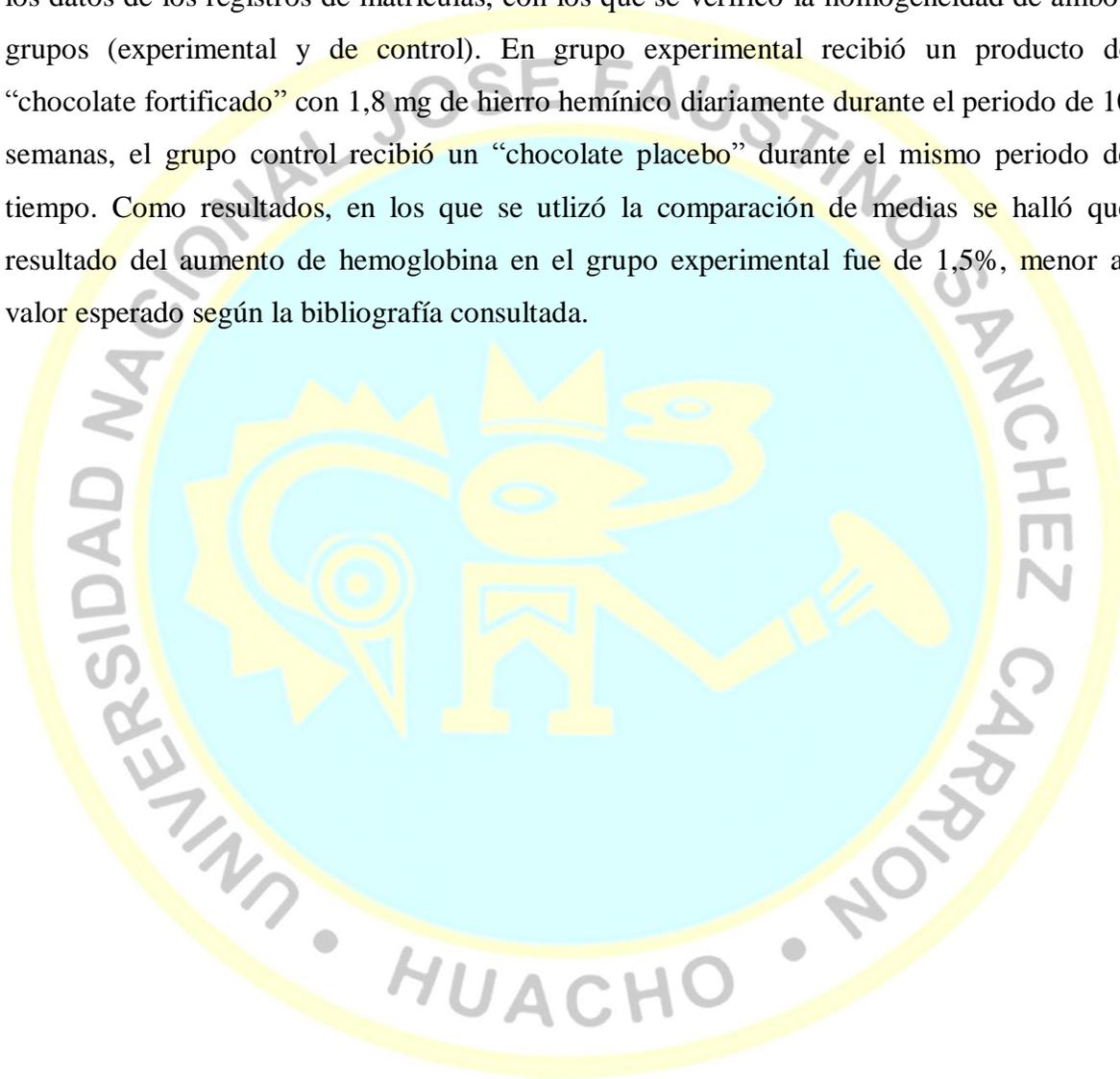
Colonia (2012), realizó un trabajo de investigación en los cuales buscó evaluar la ingesta de linaza como fuente de ácido α -linoléico, lignanos y fibra, a fin de reunir dichos componentes para disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares en humanos. El objetivo planteado fue “determinar el efecto del consumo de linaza (*Linum usitatissimum*) sobre el perfil lipídico de adultos aparentemente sanos en Lima en el 2011”. En relación a dicho trabajo se trató de un estudio cuasi experimental con una muestra de 40 voluntarios de ambos sexos quienes se encontraban entre 30 años y 55 de edad quienes fueron elegidos a través de un muestreo no probabilístico (voluntario). El grupo experimental consumió 40g de linaza al día por 4 semanas y el grupo control consumió un equivalente en salvado de trigo para luego de determinar el perfil lipídico e IMC basales a la cuarta semana. Como resultados del análisis inferencial, para lo que se utilizó la prueba t de student para muestras relacionadas o datos apareados y no apareados, así como la prueba U de Mann-Whitney se obtuvieron como resultados una reducción de reducción en un 4,6% de colesterol HDL, 1% del colesterol total, del 17,6% de triglicéridos con el consumo de linaza y una reducción de menos de 1% del colesterol LDL. El grupo que consumió el consumo de salvado de trigo regular aumentó el colesterol total en 2,3%, colesterol LDL en 5,5%, triglicéridos en 6,3%, y se redujo el colesterol HDL en 24%. Como conclusión de la prueba inferencial se halló que tales resultados no son estadísticamente significativos por lo que se determinó que no hubo cambio significativo del IMC en ninguno de los grupos llegando a la conclusión del estudio que consumo de linaza no mostró beneficio sobre el perfil lipídico en adultos aparentemente sanos.

Ortega, Barboza, Piñero & Parra (2016), en su investigación pusieron a evaluación un producto del tipo galleta cuyo con agregado de linaza (*linum usitatissimum*), avena (*Avena sativa L*) y el cauñil (*Anacardium occidentale*). El producto final fue analizado en contenido de grasa, fibra, humedad, proteínas y ceniza. Además se evaluó su aceptabilidad y calidad microbiológica mediante numeración de coliformes totales, aerobios mesofilos, mohos, *Escherichia coli* y levaduras. Como principal resultado se obtuvieron diferencias significativas en el contenido final de humedad y grasa; no se encontró una diferencia significativa en contenido proteína ni de fibra. La receta de tipo de galleta enriquecida resultó con un contenido de proteínas del 8,98%, 53,79% de carbohidratos, 14,23% en grasa, 2,79% de fibra y 8,03% de humedad. En relación a la aceptabilidad, el sabor fue el parámetro sensorial más aceptado por un 50% de la muestra, seguido por el color (50%) y aroma (40%). En lo que respecta al análisis microbiológico se hallaron contenidos dentro de los límites establecidos como saludables, es por ello que el estudio concluyó que el producto presenta un buen aporte nutricional, así como que goza de buenas condiciones sanitarias y buena aceptabilidad.

Ayala, Molina, Ojeda, & Olgún (2018) en su investigación titulada Proyecto empresarial “ChikiPunch: Hierro Hemínico para combatir la Anemia” diseñan modelo de negocio para la elaboración y distribución de un producto nutritivo, rico en hierro hemínico, agradable y fácil de adquirir, denominado “ChiKipunch” el cual corresponde a un mousse con ingredientes naturales cuyo ingrediente principal para el enriquecimiento nutricional es la sangre de pollo debido a su alto contenido en hierro. Plantean que durante los primeros años se tercerice el servicio de producción, para luego realizarla empresarialmente así como la innovación anual de fórmula, empaque y las presentaciones.

Amiel, Angulo, & Príncipe (2016), quienes en su tesis titulada “Impacto de la administración de chocolate fortificado con hierro hemínico en las habilidades cognitivas de escolares de educación primaria, en una escuela urbana en Carabayllo, Lima, Perú” realizada en Institución Educativa Manuel Scorza del distrito de Carabayllo en Lima – Perú, seleccionaron un total de trece aulas a fin de suministrar a sus alumnos un tratamiento de hierro hemínico y a otro grupo de trece aulas recibirían un placebo. Para la línea de base,

se realizó el tamizaje de hemoglobina como indicador de anemia previa a la intervención, se aplicaron un total de 2 pruebas a los estudiantes: el test Caras para las aulas desde el 1° al 2° grado y el test d2 para las aulas de 3° a 6° grado de primaria para evaluar habilidades de variación del modo de trabajo de los escolares, de concentración mental y efectividad total. También se hizo el acopio de información socioeconómica para lo que se utilizaron los datos de los registros de matrículas, con los que se verificó la homogeneidad de ambos grupos (experimental y de control). En grupo experimental recibió un producto de “chocolate fortificado” con 1,8 mg de hierro hemínico diariamente durante el periodo de 10 semanas, el grupo control recibió un “chocolate placebo” durante el mismo periodo de tiempo. Como resultados, en los que se utilizó la comparación de medias se halló que resultado del aumento de hemoglobina en el grupo experimental fue de 1,5%, menor al valor esperado según la bibliografía consultada.



2.2 Bases teóricas

2.2.1 El Ajonjolí (*Sesamum indicum*).

Esta semilla es una oleaginosa perteneciente a la familia de Pedaliaceae, tiene su origen en África y actualmente es cultivada intensivamente en China e India. La semilla tiene la particularidad de crecer encapsada en sus inflorescencias. Es también llamada “sésamo”, su coloración es variada porque puede presentarse como marrón, roja, negra o amarilla, también se produce en nuestro país (Perú) cosechándose hasta 800 kg/ha.

El ciclo de vida de esta planta varía entre 80 y 130 días y tiene como nombre científico “*Sesamum Indicum L*”. El ajonjolí o sésamo es una semilla altamente nutritiva, sin embargo poca es la difusión de su consumo a nivel nacional.

A continuación se muestra su clasificación taxonómica según EFSA (2010):

Reino: Viridiplantae

Clase: Dicotyledonae

Orden: Scrophulariales

Familia: Pedaliaceae

Género: *Sesamum*

Especie: *S. Indicum L.*

Al igual que en otras plantas, existen muchas variedades diferenciadas que se distinguen por su precocidad, ramificación del tallo, tipo de cápsula y pubescencia. Otra de sus características especiales es que requiere 10 horas de luz solar pero existen variedades que se han adaptadas a otros periodos. Uno de los problemas de su cultivo es que el pequeño tamaño de su semilla hace difícil la mecanización de la siembra y control del número de plantas a obtenerse, ello es informado por la EFSA (2010).

Tradicionalmente en cada país se le ha utilizado de forma distinta en las recetas locales, en Perú, la manera más popular para su consumo es entera y tostada, utilizada mayoritariamente en apanados o como ingrediente en ensaladas de verduras, frutas, barras

de cereales, agregada al pan o parte de granolas, galletas o productos pasteleros. En Japón y China es se le considera un ingrediente habitual en la cocina casera, además del aceite de ajonjolí. En Europa se prepara en forma de crema pastosa o salsa que se agrega a comidas y postres, por ejemplo “halavah” en Grecia.

Como alimento es considerado como de buen contenido nutricional para toda edad, puede ser consumido en forma de semilla, aceite o pasta; es útil como ingrediente enriquecedor de personas con bajo peso sean niños o adolescentes en crecimiento, así como complemento de una dieta vegetariana y en pacientes geriátricos. Cabe mencionar que existe cierto sector minoritario de la población que presenta alergia a sus componentes y es considerado un alérgeno como el cacahuete (maní).

En relación a su composición química, el ajonjolí contienen proteínas de muy alta calidad pues contiene la totalidad de aminoácidos, a continuación se muestra su composición:

Tabla 2 *Composición de macronutrientes de la semilla de Sesamum Indicum L.*

Componentes	Cantidad/100 g
Energía	614Kcal
Proteínas	18,2 g
Lípidos totales	58,0 g
AG. saturados	8,3 g
AG. monoinsaturados	21,7g
AG. polinsaturados	25,5 g
Fibra	7,9 g
Agua	15,0g

Tabla 3 *Composición Química de la semilla de Sesamum Indicum L.*

Componentes	Cantidad/100g
Calcio	670 mg
Hierro	10,4 mg
Zinc	5,3 mg
Fosforo	720 mg
Vitamina A	1,0µg
Vitamina E	2,53 mg

Fuente: Moreiras et al., (2013)

2.2.2 Linaza (*Linum usitatissimum*)

Es una planta con delicados tallos que alcanza entre los 50 a 70 centímetros, tiene hojas oblongas, alternas, simples, lanceoladas, sésiles y enteras, sus flores son de color violáceo ubicada en la parte terminal de los tallos.

En su madurez genera frutos capsulares, secos y redondos, divididos en 5 cámaras que presentan cada uno dos pequeñas semillas.

Es originaria de Asia y Europa meridional, otros países productores son: Rusia, India, Holanda, Marruecos, Inglaterra, y los de Oriente medio, es cultivadamente extensivamente en Norte América aunque también es cultivada con éxito en Centro y Sudamérica en regiones con clima frío en pequeña proporción.

Entre sus usos medicinales está el ser considerado como protector de la mucosa respiratoria usado como tópico emoliente para tratar úlceras, gastritis, cistitis, hemorroides, enteritis, para madurar tumores, infecciones y abscesos en la piel; también se refieren usos como diurético, laxante y antiinflamatorio por lo que también se recomienda popularmente su uso para aliviar los síntomas de cirrosis, arterosclerosis, derrame biliar, diabetes, reumatismo y gota.

Entre su composición química se halla mucílago, entre el 3-6%, el cual se halla en la epidermis de la cáscara de semilla, frecuentemente como una mezcla de fracción neutra y dos fracciones ácidas, las cuales por hidrólisis producen D-galactosa (8-12%), ácido D-

galacturónico y manurónico en un 30% aproximadamente, L-ramnosa (13-24%), L-arabinosa (9-12%), y D-xilosa (25-27%).

El mucílago encontrado se presenta como solución y contiene aceites grasos en un 40 a 45% en el que predominan triglicéridos del ácido α -linoleico, cis-linoleico, linolénico, oleico y fracciones del tipo Omega 3. También contiene proteínas en un porcentaje del 25% aproximadamente, glicósidos cianogénicos (linamarina y lotaustralina, diglucósidos (linustatina, neolinustatina) un γ -glutamil derivado del N-amino-D-prolina (linatina); fosfatos (aproximado 0,7%), lignano, fitosterol (stigmasterol, sitosterol, avenasterol, colesterol), minerales (aproximadamente 0,2 mg. de cadmio/kg), trazas de ácido prúsico, fibra soluble (pectina), provitamina A, Vitaminas C, D, E y la enzima linamarasa.

La popularidad del uso de linaza se encuentra en creimiento a nivel global, especialmente como suplemento alimenticio, especialmente para consumidores necesitados y conscientes de la importancia de cuidar su salud, quienes incrementan su demanda y por alimentos enriquecidos con linaza, debido a los beneficios de su contenido de fibra, lignina y α -linolenico.

Las personas que consumieron por cuatro semanas unas galletas suplementadas con linaza evidenciaron que los movimientos del intestino aumentaban un 30% por semana conforme explican Morris y Vaisey-Genser (1997); también dicho estudio demostró que por su contenido de lignina y α -linolenico puede prevenir ciertos tipos de cáncer, especialmente los de hormonas sensibilidad como los ubicados en pecho, endometrio, colon y próstata, además de tener propiedades antitumorogénicas, efectos positivos en el sistema inmunológico, cardiovascular y endocrino, lo cual sugiere que la linaza puede ser útil en la dirección clínica de pacientes con enfermedades inmunológicas como la artritis reumatoidea, soriasis y lupus sistemático, además reduce los niveles de colesterol en la sangre y el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Wilkison y otros (2005) en su investigación realizada con hombres de edades comprendidas entre 35 y 60 años, a quienes les suministraron tres dietas: la primera proporcionaba 57% ALA, la segunda 63% de ácido linoleico y la última a base de aceite de pescado, demostraron también que produce una disminución del colesterol en sangre.

El consumo de linaza puede ser realizado de varias maneras, desde ser agregada directamente en yogurt, cereal y ensaladas o adquiriéndola en panes y galletas suplementadas con linaza a niveles de 10 a 20% del peso de la harina de trigo, pues ésta no altera demasiado el sabor original y pueden tener un efecto reductor de riesgo de enfermedades crónicas conforme exponen Morris y Vaisey-Genser (1997).

2.2.3 Hierro y anemia

El mineral hierro hemínico, se encuentra en todos los alimentos de origen animal, especialmente en cantidades generosas de carnes rojas, aves y pescado en forma de mioglobina, así también en la sangre animal como hemoglobina. Este es el tipo de hierro que se absorbe en mayor porcentaje que el denominado “hierro no hemínico” y potencia incluso su absorción según la OMS (2008). Dicha capacidad de ser absorbido por el cuerpo humano se debe a su estructura denominada “hemo”, la cual permite su ingreso directo a las células de la mucosa del intestino, formando el complejo hierro-protoporfirina, la cual es la razón que no surte efecto la presencia de sustancias inhibidoras o potenciadoras en su absorción, a excepción del calcio, el cual en condiciones especiales es un inhibidor de hasta la tercera parte del hierro hem ingerido. Su absorción también está relacionada con las reservas de cada organismo por ejemplo las personas sin deficiencia de hierro absorben de 15% a 25% de este tipo de hierro, en cambio, quienes presentan deficiencia tienen una absorción mayor, de entre el 25% a 35%. Pese a que el hierro es estable frente a procesos de cocción, ésta influye en su biodisponibilidad pues el horneado o su freición en ciertos alimentos por más de 60 minutos reduce la presencia de hierro hem hasta en un 40% de su contenido.

Una de las estrategias posibles que ha demostrado ser efectiva en la lucha contra la anemia es la fortificación de alimentos, la cual consiste en agregar micronutrientes esenciales para incrementar su calidad nutritiva buscando un beneficio para la salud pública. Sin embargo, es posible considerar dicha fortificación alimenticia como un método preventivo para combatir la deficiencia de algún micronutriente, ello es especialmente resaltante en el caso del hierro, pues las dosis para fortificación son, en su mayoría, una fracción del requerimiento diario recomendado. Por ello es considerada también como estrategia de mediano a largo plazo (Bueno, 2017). En Perú, el Instituto Nacional de Salud

y el Centro de Alimentación y Nutrición (Cenan) informa que la fortificación de alimentos masiva de alimentos viene siendo regulada: como primer ejemplo en el caso de la sal, desde 1940 (Ley N° 9188), la harina de trigo, desde 1996 (Decreto Supremo N° 004-96-SA). En el 2006, el Decreto Supremo N° 012-2006-SA estableció que cada kg de harina de trigo de procedencia nacional, importada y/o donada, debe estar fortificada con 55 mg de hierro, 5 mg de vitamina B1, 4 mg de vitamina B2, 48 mg de niacina y 1,2 mg de ácido fólico. Es por ello que los programas sociales de alimentación en el país ya incluyen alimentos en forma de papillas fortificadas, mezclas fortificadas para consumo de escolares y preescolar, leche UHT enriquecida y endulzada, pan fortificado y galletas fortificadas (Bueno, 2017).

El Ministerio de Salud señala que la ingesta insuficiente de hierro es la causa principal de la anemia, denominada anemia ferropénica. La cual es caracterizada por la disminución de depósitos de hierro sérico con una baja saturación de transferrina, lo que repercute en los niveles de concentración de hematocrito y hemoglobina bajo niveles saludables (Bueno, 2017).

También la autora Bueno (2017) resalta que:

El hierro es un micronutriente esencial que, además de sus propiedades individuales, se asocia con una gran diversidad de estructuras biológicas e interviene en múltiples y vitales procesos biológicos, químicos y fisiológicos. Algunos de ellos son el transporte y almacenamiento de oxígeno a través de la hemoglobina, el metabolismo muscular a través de la mioglobina, el pasaje de oxígeno desde los eritrocitos a las mitocondrias del músculo, el metabolismo energético y el sistema enzimático microsomal P-450. Incluso, participa en la síntesis de diversos esteroides como la pregnenolona, aldosterona, corticosterona y vitamina D3, así como en la degradación de metabolitos, drogas, fármacos y diferentes sustancias tóxicas.

El Ministerio de Salud, según consta en la Resolución Ministerial N° 028-2015, recomienda que los niños de uno a tres años ingieran 7 mg de hierro al día. Esa cantidad aumenta a 10 mg diarios en el caso de

niños de cuatro a ocho años. El aprovechamiento de este mineral está determinado por su cantidad y biodisponibilidad, así como por su capacidad de absorción por parte del organismo. En la dieta humana lo encontramos como hierro hemínico (hierro hem) y hierro no hemínico (hierro no-hem). El hierro no-hem se encuentra fundamentalmente en sales inorgánicas de hierro, la mayoría de las cuales están presentes en alimentos de origen vegetal y algunos de origen animal, como lácteos y huevos. Este tipo de hierro representa la mayor fuente del mineral en la dieta de las poblaciones de países en vías de desarrollo (más del 85%). Su porcentaje de absorción varía entre el 2 y el 20%, pues factores dietéticos intervienen en su biodisponibilidad. Ácido ascórbico, beta carotenos, alimentos fuente de hierro hem, sorbitol, manitol y xilosa potencian la absorción del hierro nohem. En cambio, oxalatos, fitatos, pectinas, calcio y otras sustancias reducen su absorción. El efecto de esos nutrientes se ejerce solo cuando se consumen de manera simultánea con los alimentos fuente de hierro no-hem. Cabe destacar que el único alimento con hierro no hemínico que tiene un porcentaje de absorción de 50% es la leche materna, debido a su bajo contenido de calcio, fósforo y proteínas, así como a su contenido de lactoferrina y vitamina C. El hierro hem está presente en los alimentos de origen animal, generalmente en las carnes rojas, carne de aves y pescado (mioglobina), así como en la sangre animal (hemoglobina). Este tipo de hierro se absorbe en mayor porcentaje que el hierro no hemínico y, además, potencia la absorción de este último. Su elevado porcentaje de absorción se debe a la estructura 'hemo', que permite el ingreso directo a las células de la mucosa del intestino, formando el complejo Hierro-Protoporfirina. (pág. 5).

Tabla 4 Valor de ingesta de nutrientes recomendada por edades.

Edad	Energía (Kcal/día)	Proteínas (g/día)	Grasa Total (g/día)	Hierro (mg/día)	Calcio (mg/día)	Zinc (mg/día)
4-8 años						
Niños	1,400 - 1,700	19	25- 35	10	1,000	5
Niñas	1,300 - 1,600	19	25- 35	10	1,000	5
09 - 13 años						
Niños	1,800 - 2,300	34	25 - 35	8	1,300	8
Niñas	1,700 - 2,000	34	26 - 35	8	1,300	8

Fuente: Moreno & Galiano (2015)

El hierro se presenta en los alimentos como hierro “hemo” u orgánico, hierro “no hemo” o inorgánico. Entre las principales fuentes de hierro hemo son: la hemoglobina y la mioglobina provenientes del consumo de proteína animal (carnes, aves y pescados). El tipo de hierro “hemo” es muy absorbible, entre el 15% al 35% de la cantidad consumida y su afectación por la composición dietética consumida es baja. En cambio el hierro inorgánico es obtenido a partir de cereales, frutos, legumbres y vegetales, el cual tiene una absorción mucho menor, en el rango del 2% al 20% de la cantidad ingerida y ser muy influenciada su absorción por la composición de dieta, pero a diferencia del hierro “hemo”, su presencia y aporte a la nutrición es mucho mayor a pesar de su baja biodisponibilidad (Forrellat, 2016).

Como elementos que favorecen su absorción encontramos al ácido ascórbico (vitamina C) y al tejido muscular que puede reducir el hierro (Fe^{3+}) para unirlo en complejos solubles. Dicho efecto favorecedor del ácido ascórbico es dependiente de su dosis y puede revertir el efecto negativo de todos los inhibidores. La cocción, proceso industrial y almacenamiento pueden destruir el ácido ascórbico y por tanto, eliminar su efecto positivo. Como beneficio del consumo de carne de aves y pescados además del aporte de hierro hemo se encuentra el aporte en ácido ascórbico; razón por la cual se plantea que 30 g de tejido muscular equivale a 25 mg de este agente reductor, por lo que su

presencia en la dieta aumenta la absorción de hierro inorgánico entre 2 y 3 veces (Forrellat, 2016).

Como inhibidores principales de la absorción de hierro son el ácido fítico, el calcio, los polifenoles, y los péptidos formados por la digestión parcial de las proteínas. El efecto inhibidor del fitato depende de la dosis y comienza a concentraciones muy bajas, entre 2 a 10 mg/comida. Los polifenoles son ampliamente consumidos pues se encuentran en los vegetales, las frutas, los cereales, las legumbres, así como en el té, el café y el vino. El efecto negativo del calcio afecta, tanto la absorción del hierro hemo como del no hemo; también depende de la dosis. Las proteínas animales de alto peso molecular, como la de la leche, el huevo y la albúmina, también disminuyen la absorción de hierro. También se considera que algunos metales pesados como el plomo, el manganeso, el cobalto y el zinc, pueden competir con el hierro por su vía de absorción lo cual afecta su absorción (Forrellat, 2016).

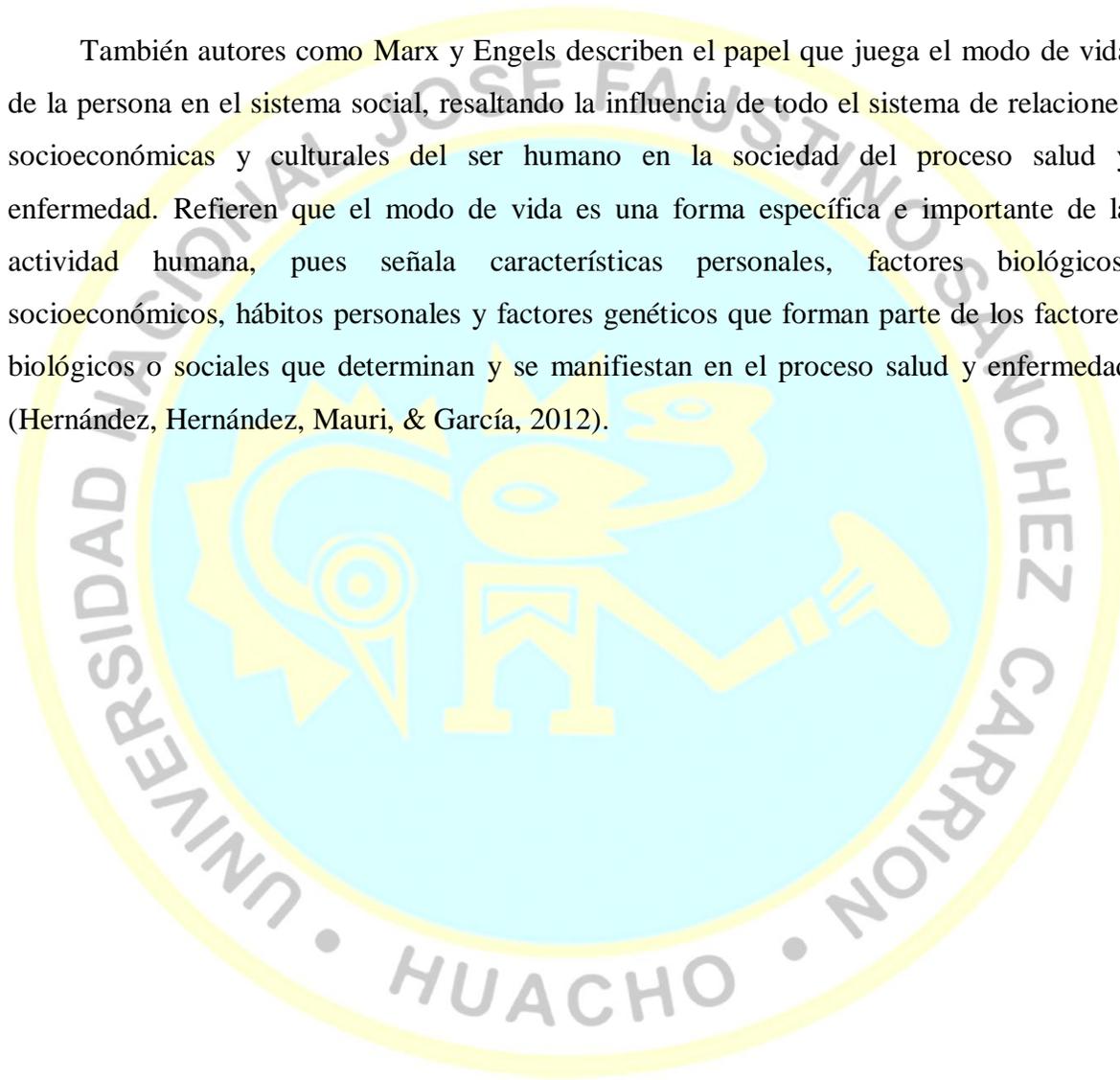
El neonato en su etapa inicial de crecimiento neonatal requiere una gran cantidad de hierro, la cual no puede ser suplida por el consumo de leche de vaca, pues recomendaciones internacionales plantean excluir la leche de vaca de la dieta en el primer año de vida y limitar su consumo posterior a no más de 24 onzas diarias. Aun con ello, para niños que no pueden mantener una lactancia regular se recomienda el consumo de fórmulas fortificadas y suplementación de hierro (Forrellat, 2016).

2.3 Bases filosóficas

Considerando la alimentación, como una necesidad básica humana, ésta en la modernidad se ve en a necesidad de buscar el cuidado en elegir lo que ingerimos, buscando lo saludable. Es por ello que los alimentos no se deben considerar como “método para saciar el hambre” sino como un medio para obtener energía y demás componentes necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo, es por ello que surge la necesidad que la sociedad tome consciencia y se informe de cuáles son las mejores fuentes para nuestra salud y bienestar, lo cual es denominado nutrición saludable, la cual debe estar fundamentada en el conocimiento de lo que realmente comemos, todo ello es analizado por el portal especializado Conama10 (2015).

Como ejemplo de lo descrito existe el vegetarianismo, el cual se presenta por gusto, motivos religiosos o por convicción (no querer matar e ingerir seres vivos); considera que el acto de ingerir alimentos no es solamente “nutrirse” sino que también es una actividad placentera para el propio bienestar, que debe potenciar y mejorar el estado psicológico y social de la persona, conforme publica Conama10 (2015).

También autores como Marx y Engels describen el papel que juega el modo de vida de la persona en el sistema social, resaltando la influencia de todo el sistema de relaciones socioeconómicas y culturales del ser humano en la sociedad del proceso salud y enfermedad. Refieren que el modo de vida es una forma específica e importante de la actividad humana, pues señala características personales, factores biológicos, socioeconómicos, hábitos personales y factores genéticos que forman parte de los factores biológicos o sociales que determinan y se manifiestan en el proceso salud y enfermedad (Hernández, Hernández, Mauri, & García, 2012).



2.4 Definición de términos básicos

Anemia ferropénica:

Es el tipo anemia producida por deficiencia de hierro en el organismo, es el tipo más común de anemia, y la enfermedad es producida cuando se tiene menos glóbulos rojos en la sangre que lo recomendado lo cual ocasiona la insuficiencia de glóbulos rojos, los cuales son los encargados del transporte de oxígeno y retirar el dióxido de carbono celular.

Otro tipo de anemia es la ocasionada debido a que los glóbulos rojos presentes no contienen la suficiente hemoglobina, la cual es una proteína rica en hierro que transporta el oxígeno a todas las secciones del cuerpo humano. Sin la suficiente cantidad de hierro en el organismo, el organismo comienza a utilizar el hierro almacenado, por lo que se consumen las reservas en poco tiempo, cuando ello ocurre el cuerpo disminuye su producción de glóbulos rojos y los mismos contienen menos hemoglobina de lo normal afectando su normal funcionamiento.

La anemia presenta cansancio, dolor en el pecho y otros síntomas, los casos más severos originan problemas de infecciones, corazón, problemas del crecimiento y el desarrollo en niños así como otras complicaciones.

Sangrecita:

Se considera con la denominación “sangrecita” para el presente estudio a la sangre de pollo o gallina, el cual se usará para enriquecer nutricionalmente otros productos o como ingrediente aditivo, debido a su alto valor nutritivo y contenido de proteínas. Tiene un alto valor como instrumento para combatir la anemia e incrementar defensas debido a su contenido en zinc y hierro. Por ello se promociona su consumo como aditivo de platos tradicionales, como el juane de gallina, que está teniendo gran acogida en la selva del Perú.

Semillas:

Es una parte de las plantas que contiene lo que puede llamarse el “embrión” para una nueva, el tipo que dispone de semillas es conocida como “espermatófitas” y éstas aparecen cuando un óvulo que pertenece a una angiosperma o a una gimnosperma alcanza su madurez. La semilla, aparte del embrión para una nueva planta alberga además una reserva de alimentos para la primera etapa de crecimiento de dicho embrión.

Dicho alimento es almacenado en un tejido delgado conocido como “endospermo”, que contiene regularmente almidón, aceite y diversos nutrientes. Las semillas de las plantas angiospermas, son albergadas por estructuras que reciben el nombre de “frutos”.

Semillas criollas:

Con la denominación “criolla” se refiere que algo es “autóctono” o propio de un lugar. Ello es utilizado en la presente investigación como referencia a semillas adaptadas a un entorno específico sea por selección natural o por los agricultores.

Aceptabilidad:

Se refiere al grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores. Es el grado de gusto o disgusto que muestra el niño después de consumir el producto enriquecido a elaborar.

Evaluación sensorial:

Para la presente tesis, este concepto se referirá a la realización de un análisis del producto final elaborado por medio de la percepción de los sentidos de la persona. Para esta investigación es un análisis tan importante como el de composición químicas, física y microbiológica.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

Los chocochips de sangrecita, semillas de *ajonjolí* (*Sesamum indicum* L.) y linaza (*Linum usitatissimum*), tiene buena aceptabilidad.

2.5.2 Hipótesis específicas

Los chocochips de sangrecita, semillas de *ajonjolí* (*Sesamum indicum* L.) y linaza (*Linum usitatissimum*), tiene buena cantidad de hierro y podrán utilizarse para prevenir la anemia ferropénica en niños y adultos.

2.6 Operacionalización de las variables

Variable independiente: Chocochips de sangrecita con semillas de *ajonjolí* (*Sesamum indicum L.*) y linaza (*Linum usitatissimum*).

X= Chocochips de sangrecita semillas de *ajonjolí* (*Sesamum indicum L.*) y linaza (*Linum usitatissimum*).

Variable dependiente: Y= Aceptabilidad.

Variable dependiente:

Y₁: Aceptabilidad por el sabor .

Y₂: Contenido de hierro y valor nutritivo.

Y₃: Microorganismos indicadores de higiene

Variable Interviniente:

Materia prima básica: Sangrecita, semillas de ajonjolí y linaza.

Insumos complementarios: Chocolate negro natural, leche, azúcar, agar.

Calidad Comercial: Primera.

Requisitos: Conforme Codex Alimentarion .

Variable de Exclusión:

-Sangre de pollo, semillas de ajonjolí y linaza de procedencia artesanal.

VARIABLES	DIMENSIÓN	DEF. CONCEPTUAL	INDICADORES	VALORES
Independiente Chocochips de sangrecita semillas de, ajonjolí y linaza	-Tres niveles de mezcla	Barritas de semillas de ajonjolí y linaza recubiertas con crema de sangrecita -chocolate negro natural y agar.	Cantidad porcentual de los ingredientes	Kg, %
	-Proceso de elaboración	Operaciones de trazabilidad de los ingredientes para obtener barritas de chocolate sometidas a tratamiento térmico y colocadas en envases herméticos	Temperatura y tiempo del proceso térmico.	°C, min.
Dependiente Propiedades nutritivas y Hierro	-Aceptabilidad sensorial. -Microbiológica	-Sensación percibida a través de los sentidos. -Criterios para la esterilidad comercial	-Producto con mejor sabor y presentación -Recuentos de aerobios salmonella, coliformes y mohos.	1 = Le disgusta. 2 = No le gusta nile disgusta. 3 = Le gusta poco. 4 = Le gustamucho.
	-Valor nutricional	Se considera como la cantidad de contenido nutricional que el producto aporta.	Productos elaborados con contenido elevado de nutrientes.	N°, % N° = Cantidad % = Porcentaje Media muestra.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

El presente trabajo de investigación, es un estudio descriptivo de corte transversal que se desarrolló utilizando las instalaciones del Centro de Producción e Investigación Panadería de la Facultad de Bromatología y Nutrición, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en la ciudad de Huacho. Se elaboró un producto de chocolatería a base de una cobertura elaborada con sangrecita y chocolate negro natural sobre semillas de ajonjolí y linaza, de buena aceptabilidad, que aporte cantidades significativas de hierro para prevenir la anemia ferropénica.

Conforme el planteamiento del problema y objetivos desarrollados la presente investigación es de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) y de diseño no experimental.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Para completar la investigación luego de la elaboración de los chocochips con diferentes componentes y según diagrama de flujo se realizó la prueba de aceptabilidad en una población de escolares en la provincia de Huaura.

3.2.2 Muestra

Quedó constituida por un pool de panelistas para la evaluación sensorial de 30 escolares de ambos sexos 15 niños entre 4 y 7 años y 15 niños entre 8 a 11 años.

3.3 Técnicas de recolección de datos

Para la elaboración de los chocochips se utilizó el siguiente flujo técnico mostrado en la siguiente figura:

Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: Chocochips de sangrecita y semillas de ajonjolí y linazal. Inicia : Materia prima Termina : Almacenado	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO			
			Operación	03		
			Operación - Inspección	05		
			Transporte	02		
			Espera	01		
		Almacenado	02			
OPERACIONES	SÍMBOLOS		OBSERVACIONES			
						
MATERIA PRIMA						Manufacturada. Registro de proveedores
RECEPCIONADO						Buena calidad sensorial
ACONDICIONADO						Sangrecita: lavada y cocida. Semillas de ajonjolí y linaza pretostadas.
FORMULADO Y HOMOGENIZADO						Tres productos: Choco-A, Choco-L, Choco-AL
ENCOBERTURADO Y FORMATO						Baño de cobertura con crema de chocolate semifluida caliente.
ENFRIADO Y SECADO						T° de refrigeración
ENVASADO Y SELLADO						Bolsas plásticas. Sellado al vacío
ETIQUETADO						Fecha producción y contenido de nutrientes.
ALMACENADO						T°ambiente: 20°C.

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Flujo técnico de la elaboración de chocochips con semillas de ajonjolí y linaza.

Se aplicó un instrumento de recolección de datos (encuesta) sobre la muestra de estudiantes en la modalidad de panel, denominada prueba de aceptabilidad, la cual se llevó a cabo de la siguiente manera:

Prueba de aceptabilidad

La evaluación de los atributos sensoriales de las barritas chocochips de sangrecita, semillas de ajonjolí y linaza: “Barrita-A”, “Barrita-L” y “Barrita-AL”; se realizó mediante pruebas de degustación. Después de degustar el producto y opinar con respecto al aroma, textura y sabor del producto seleccionaron al producto preferido entre los tres.

Para llevar a cabo la evaluación sensorial se utilizaron fichas de calificación por puntos (Escala de Likert).

- 1 = Le disgusta.
- 2 = No le gusta ni le disgusta.
- 3 = Le gusta poco.
- 4 = Le gusta mucho.

El pool de panelistas para la evaluación sensorial fue de 30 personas (escolares de ambos sexos 15 niños entre 4 y 7 años y 15 niños entre 8 a 11 años).

Para el mostrar los resultados del análisis sensorial de cada producto, se realizó la descripción de ingredientes y se elaboraron gráficos estadísticos de resumen a las respuestas obtenidas de los encuestados quienes calificaron atributos los sensoriales finales de cada receta, posteriormente tales resultados fueron analizados mediante la prueba de Kruskal- Wallis.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Para detectar posibles errores y así obtener una información más homogénea, se realizó una tabulación de la información y se presentaron es gráficos estadísticos usando el software SPSS. En relación al análisis inferencial se realizaron las siguientes pruebas:

Kruskall- Wallis

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas en la elaboración de los chocochips A, L y AL elaborados con sangrecita semillas de ajonjolí y linaza

Hipótesis alterna

H_a = Si, existen diferencias significativas en la elaboración de los chocochips A, L y AL elaborados con sangrecita, semillas de ajonjolí y linaza.

Prueba de Duncan

Hipótesis nula

H_0 = Los chocochips A, L y AL tienen igual aceptación.

Hipótesis alterna

H_a = Uno de los chocochips elaborados; A, L y/o AL, tiene mayor aceptación que los demás.

Contenido de hierro:

Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas en el aporte de hierro de los chocochips A, L y AL elaborados con sangrecita, semillas de ajonjolí y linaza.

Hipótesis alterna

H_a = Si, existen diferencias significativas en el aporte de hierro de los chocochips A, L y AL elaborados con sangrecita semillas de ajonjolí y linaza.

Decisión Estadística:

“p-valor” > 0,05 Se acepta H_0

“p-valor” < 0,05 Se rechaza H_0

Se acepta H_a .

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Valor nutricional de la sangre de pollo

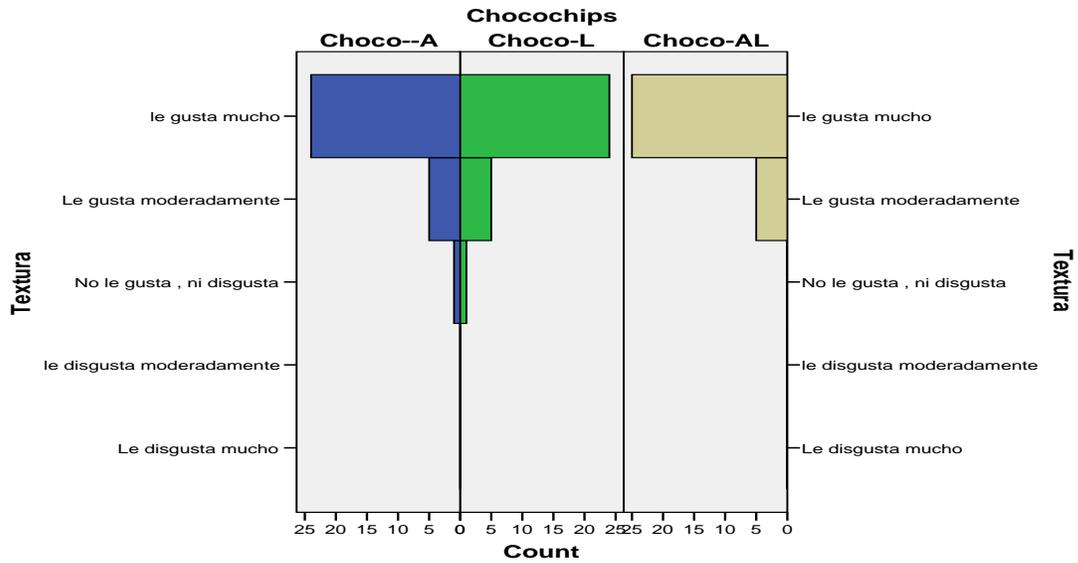
Tabla 5 *Composición química proximal de la sangre de pollo cocida utilizada en la elaboración de los chocochips.*

Macronutrientes	Contenido/100 g
Energía	67,10 Kcal
Agua	81,92 g
Proteínas	16,54 g
Grasas	0,10 g
Carbohidratos	0,00 g
Cenizas	1,54 g
Fibra	0,00 g
Hierro	28,86 mg

Fuente: Elaboración propia

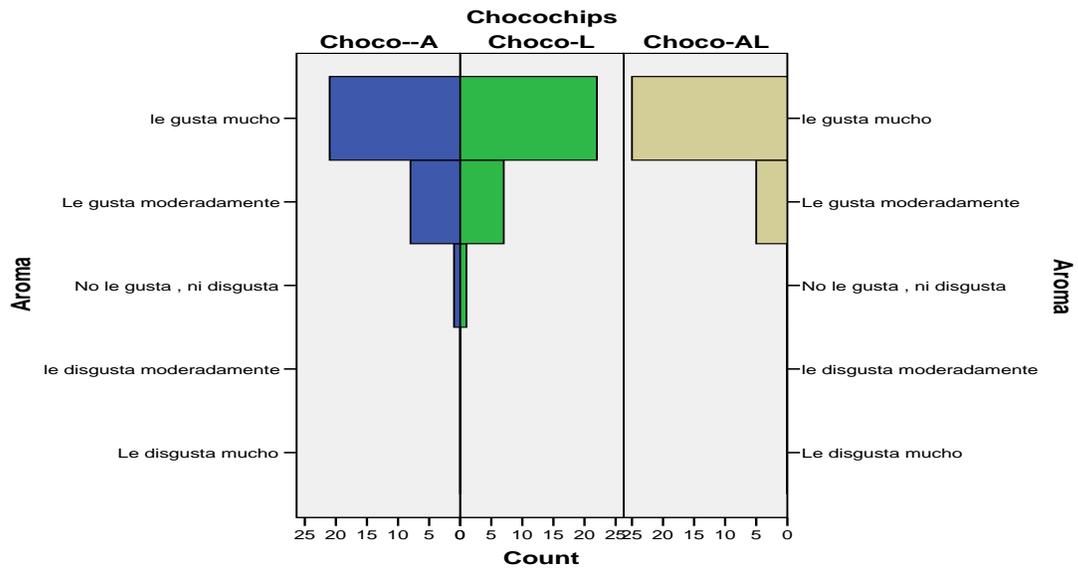
En la tabla anterior se muestra Se observa un contenido de nutrientes completo y adecuado para la nutrición de niños y adultos destacando el aporte de hierro.

Atributos sensoriales de los chocochips con sangrecita semillas de ajonjolí y linaza, según las formulaciones establecidas.



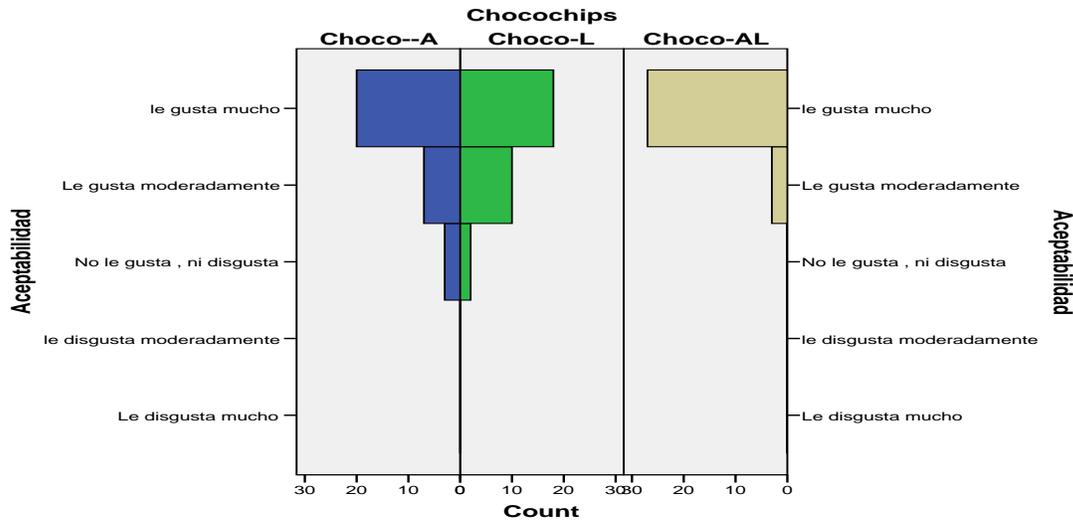
Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Pirámide poblacional de la evaluación sensorial en relación a textura de los chocochips formulados.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Pirámide poblacional de la evaluación sensorial en relación al aroma de los chocochips formulados



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Pirámide poblacional del sabor en de los chocochips formulados

En las figuras 2, 3 y 4 se muestran los valores promedios de la aceptabilidad según atributos sensoriales: textura, aroma y sabor de los tres (03) productos elaborados, con un nivel de chocolate amargo, sangrecita de pollo y agar (40%, 25%, 5,0%, respectivamente) y dos (02) niveles de semillas de ajonjolí (15% y 10%), linaza (15% y 10%) y manjar blanco (15% y 10%).

De acuerdo a los atributos sensoriales analizados se puede observar que los chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza, son bien aceptados por los encuestados, sin embargo el producto Choco-AL, alcanzó el mayor porcentaje de aceptación para el “sabor”, obteniendo la calificación de “me gusta mucho” para el 90% de encuestados y 10% de “me gusta moderadamente”, lo que garantiza el consumo del producto.

4.2 Contrastación de hipótesis

El proceso de contrastar la hipótesis planteada se realizó a través del análisis de la variación de la varianza, cuyo resultado fue el siguiente:

Tabla 6 *Test de homogeneidad de varianzas de los atributos sensoriales en los chocochips formulados*

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Textura	0,966	2	87	0,385
Aroma	4,211	2	87	0,018
Aceptabilidad	18,460	2	87	0,000

Interpretación.

Respecto a la calificación nominal de la textura al evaluar los productos formulados “choco-A”, “choco-L” y “choco-AL”. No muestran diferencias significativas, el p valor sobrepasa el 5% (p=0,385), en ese sentido, se debe aceptar la hipótesis nula y rechazar la alterna en atención a la evidencia de varianzas iguales.

En cuanto al aroma y la aceptabilidad por el sabor si existen diferencias significativas, el p valor se encuentra por debajo del 5% (p=0,018 y p=0,000), por tanto, se acepta la Ha que evidencia que las varianzas no son iguales.

Contrastación de hipótesis de atributos sensoriales de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza, con igualdad de varianzas.

Tabla 7 *Evaluación sensorial en relación a la textura de los productos formulados*

Calificación nominal		Chocochips			Total
		Choco--A	Choco-L	Choco-AL	
No le gusta , ni	Nº	1	1	0	2
disgusta	%	3,3%	3,3%	0,0%	2,2%
Le gusta	Nº	8	7	5	20
moderadamente	%	26,7%	23,3%	16,7%	22,2%
Le gusta mucho	Nº	21	22	25	68
	%	70,0%	73,3%	83,3%	75,6%
Total	Nº	30	30	30	90
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 8 *Evaluación sensorial en relación al aroma de los chocochip formulados*

Calificación nominal		Chocochips			Total
		Choco--A	Choco-L	Choco-AL	
No le gusta , ni	N°	1	1	0	2
disgusta	%	3,3%	3,3%	0,0%	2,2%
Le gusta	N°	8	7	5	20
moderadamente	%	26,7%	23,3%	16,7%	22,2%
Le gusta mucho	N°	21	22	25	68
	%	70,0%	73,3%	83,3%	75,6%
Total	N°	30	30	30	90
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 9 *Evaluación sensorial en relación al sabor de los chocochip formulados*

Calificación nominal		Chocochips			Total
		Choco--A	Choco-L	Choco-AL	
No le gusta , ni	N°	3	2	0	5
disgusta	%	10,0%	6,7%	0,0%	5,6%
Le gusta	N°	7	10	3	20
moderadamente	%	23,3%	33,3%	10,0%	22,2%
Le gusta mucho	N°	20	18	27	65
	%	66,7%	60,0%	90,0%	72,2%
Total	N°	30	30	30	90
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Las tablas 7, 8 y 9 muestran los resultados para la contrastación de hipótesis de atributos sensoriales de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza con igualdad de varianzas.

Tabla 10 Rangos de calificación de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza, según tratamientos

	Chocochips	N	Rango medio
Textura	Choco--A	30	44,92
	Choco-L	30	44,92
	Choco-AL	30	46,67
	Total	90	
Aroma	Choco--A	30	42,93
	Choco-L	30	44,40
	Choco-AL	30	49,17
	Total	90	
Aceptabilidad	Choco--A	30	42,58
	Choco-L	30	40,17
	Choco-AL	30	53,75
	Total	90	

Tabla 11 Test de Kruskall- Wallis para los atributos considerados en la evaluación sensorial de los chocochips

	Textura	Aroma	Aceptabilidad
Chi-Cuadrado	0,194	1,674	7,540
Df	2	2	2
Significancia asintótica	0,907	0,433	0,023

En la tabla anterior se muestran los rangos promedios de la calificación nominal de los atributos textura y aroma de los chocochips elaborados con un nivel de chocolate amargo, sangrecita de pollo y agar (40%, 25%, 5,0%, respectivamente) y dos (02) niveles de semillas de ajonjolí (15% y 10%), linaza (15% y 10%) y manjar blanco (15% y 10%), que al ser evaluados en el contraste de hipótesis según la prueba no paramétrica de Kruskall- Wallis el p-valor sobrepasa el nivel de significancia del 5% ($p=0,907$ y $p=0,433$), demostrándose que presentan similares atributos sensoriales de textura y aroma, mientras que al evaluar la aceptabilidad por el sabor, el p valor se encuentra por debajo del 5% del nivel de significancia, debido a que se evidenció una diferencia estadística significativa al evaluar el sabor en la comparación de los productos elaborados. Se puede inferir que existe una confiabilidad de 97,7% que el producto preferido es “choco-AL”.

Tabla 12 *Prueba de Duncan de la textura de los chocochips formulados*

Cochochips*	N	Subconjunto $\alpha= 0,05$ 1
Choco--A	30	4,77
Choco-L	30	4,77
Choco-AL	30	4,83
Sig.		0,606

Tabla 13 *Prueba de Duncan del aroma*

Cochochips*	N	Subconjunto $\alpha= 0,05$ 1
Choco--A	30	4,67
Choco-L	30	4,70
Choco-AL	30	4,83
Sig.		0,221

Tabla 14 *Prueba de Duncan de la aceptabilidad por sabor*

Cochochips*	N	Subconjunto $\alpha= 0,05$	
		1	2
Choco--A	30	4,53	
Choco-L	30	4,57	
Choco-AL	30		4,90
Sig.		0,819	0,000

(*) Productos:

Choco-A = Chocolate, 40%; sangrecita, 25%; ajonjolí, 15%, manjar, 15%.

Choco-L = Chocolate, 40%; sangrecita, 25%; linaza, 15%, manjar, 15%.

Choco-AL = Chocolate, 40%; sangrecita, 25%; ajonjolí, 10%; linaza, 10%; manjar, 10%.

INTERPRETACIÓN: $p_{0,95} = 0,05$

$H_0 = p_{0,95} > 0,05$: Los chocochips formulados de sangrecita, semillas de ajonjolí y linaza, son igualmente aceptados.

$H_a = p_{0,95} < 0,05$: Los chocochips formulados de sangrecita, semillas de ajonjolí y linaza, tienen diferente aceptación. Se acepta la H_a .

Análisis químico proximal comparativo entre los chocochips formulados.

Tabla 15 *Composición química proximal de productos formulados*

Componentes	Chochips sangrecita, ajonjolí y linaza (g/100g)		
	Choco-A	Choco-L	Choco-AL
Humedad	18,41	18,12	18,75
Proteína	19,28	19,37	18,53
Grasas	18,91	15, 86	15, 14
Cenizas	2,16	2,18	2,63
Carbohidratos ¹	41,24	44,47	44,95
Fibra dietaria	8,32	8,51	8, 93
Hierro	26, 48	26,71	26,82
Kcal	412,27	398,10	390,18
Acidez. Cítrica	0,61	0,57	0,72
Ph	6,50	6,40	6,50
Digest. por pepsina.	98,71%	96, 84 %	98, 48 %

¹Determinado por diferencia

La tabla anterior muestra los resultados promedios del análisis químico proximal comparativo, realizados en los chochips formulados: “choco-A”, “choco-L”, “choco-AL”

Tabla 16 *Aporte de macronutrientes por ración de “choco-AL” comparado con chocolate comercial*

Ración	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)	Hierro (mg)
Chocolate (20g)*	98	1.2	6.0	11.2	0,30
Chocolate con leche (20g)*	105	1.5	6.1	11.4	0,10
Chocolate blanco (20g)	106	1.6	6.2	11.7	--
Chochips AL (25g)**	97,6	4,63	3,79	11,24	6,71

(**) Choco-AL = Chocolate, 40%; sangrecita, 25%; ajonjolí, 10%; linaza, 10%; manjar, 10% (fuente propia). Fuente: (*) Rafecas & Codony (2000)

En la tabla anterior se denota que en la barra de chochips (25g) AL, el atributo de concentración de hierro de 7,71 mg a comparación de los chocolates tradicionales que no lo poseen o el contenido de este micronutriente es muy pequeño.

Tabla 17 Porcentaje de cobertura de macronutrientes por ración de “choco-AL” comparado con chocolate comercial.

% cobertura VRD*	Energía (%VRD)		Proteína (%VRD)		Grasa (%VRD)		Hierro (%VRD)	
	Pre	Esc	Pre	Esc	Pre	Esc	Pre	Esc
Chocolate (20g)	6,13	4,9	6,32	3,53	17,14	17,14	3,0	3,75
Chocolate con leche (20g)	6,56	5,25	7,89	4,41	17,43	17,43	1,0	1,25
Chocolate blanco (20g)	6,63	5,30	8,42	4,70	17,71	17,71	--	--
Chocochips AL (25g)*	6,10	4,9	24,37	13,62	10,83	10,83	67,10	83,87

*VRD (valor de requerimiento diario), tomado de Moreno & Galiano (2015).

En la tabla anterior se observa que el chocochip AL cobertura el 67.10 % de la necesidad del hierro en preescolares y el 83,87% de hierro de escolares; hallándose también en este producto elaborado una buena cobertura para necesidades proteicas y de grasa para pre escolares y escolares.

Tabla 18 Análisis microbiológico de chocochips de sangrecita y semillas de ajonjolí y linaza

Análisis	1 día			30 días		
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₁	M ₂	M ₃
Numeración de Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g.) V°N° = 10 ⁴ - 10 ⁵ *	<10	<10	< 10	<10	<10	10
Numeración de Mohos (UFC/g) V°N° = <10 ³ *	0	0	0	0	0	0
Detección de Salmonellas (NMP/g) V°N° = <1*	0	0	0	0	0	0

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

(*) Especificaciones Técnicas: Norma Técnica Peruana 031 * Según Codex Alimentarius y Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. 2008- DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú.

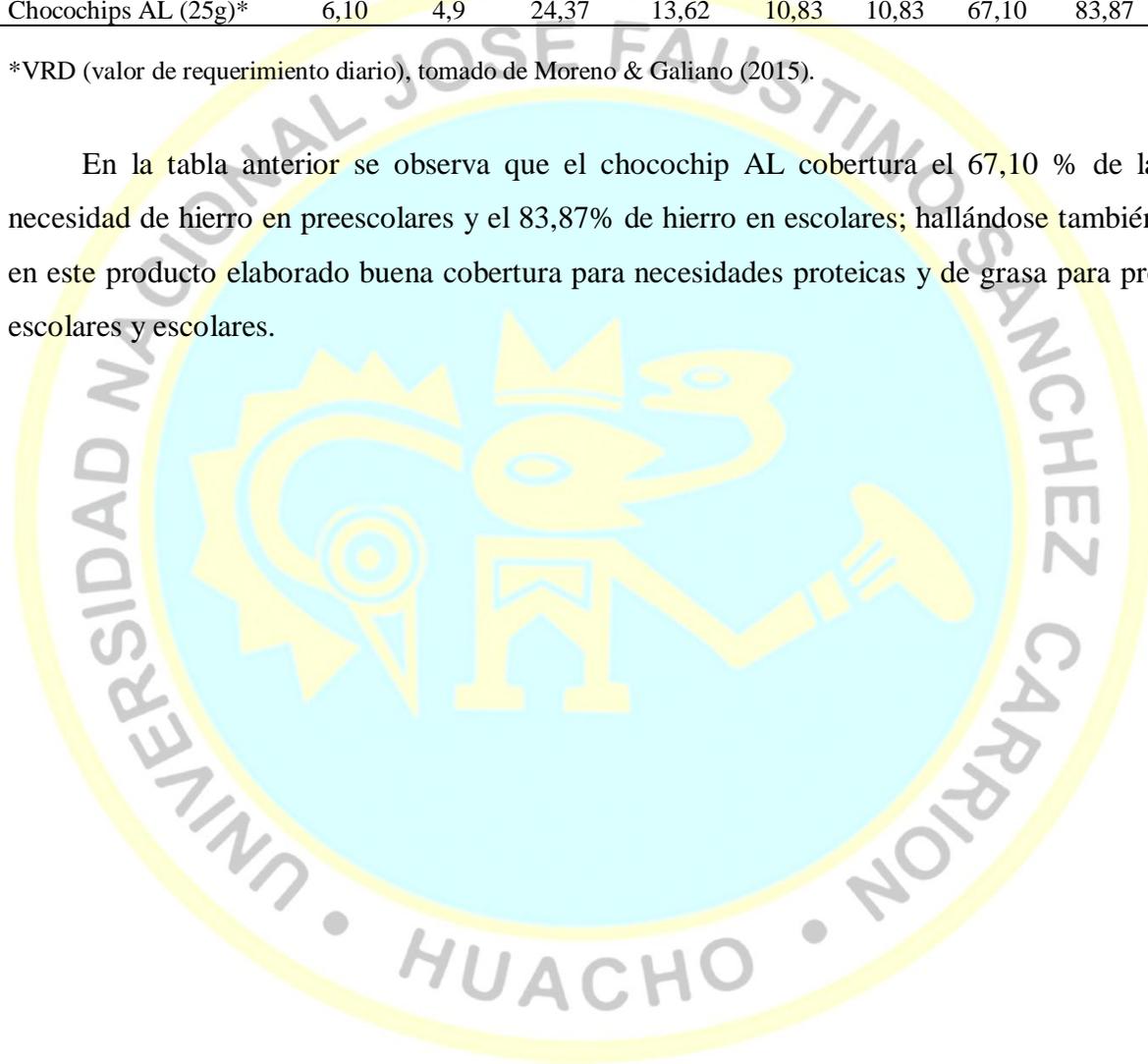
Se presentaron datos en la tabla anterior, relacionados al análisis microbiológico realizado, siendo éstos muy alentadores en la proporción del contenido de microorganismos muy bajo, e incluso ausentes.

Tabla 19 *Porcentaje de cobertura de macronutrientes por ración de “choco-AL” comparado con chocolate comercial*

% cobertura VRD*	Energía (%VRD)		Proteína (%VRD)		Grasa (%VRD)		Hierro (%VRD)	
	Pre	Esc	Pre	Esc	Pre	Esc	Pre	Esc
Chocolate (20g)	6,13	4,9	6,32	3,53	17,14	17,14	3,0	3,75
Chocolate con leche (20g)	6,56	5,25	7,89	4,41	17,43	17,43	1,0	1,25
Chocolate blanco (20g)	6,63	5,30	8,42	4,70	17,71	17,71	--	--
Chocochips AL (25g)*	6,10	4,9	24,37	13,62	10,83	10,83	67,10	83,87

*VRD (valor de requerimiento diario), tomado de Moreno & Galiano (2015).

En la tabla anterior se observa que el chocochip AL cobertura el 67,10 % de la necesidad de hierro en preescolares y el 83,87% de hierro en escolares; hallándose también en este producto elaborada buena cobertura para necesidades proteicas y de grasa para preescolares y escolares.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Conforme lo mostrado en la tabla N° 5, la cual muestra los resultados de la composición de la sangrecita de pollo utilizada en la preparación de los chocochips corroborando los valores de la bibliografía, se hallaron datos muy semejantes especialmente en lo que respecta a proteínas 15,60 g y 28,65 g por cada 100 gramos de producto respectivamente. Todo ello permite concluir que la sangre de pollo es un alimento apto para el consumo humano y rico en contenido nutricional; resaltando en el elevado aporte de hierro, que como la base teórica del presente trabajo ha presentado es un mineral que escasea en la dieta de la población en diversos países a nivel global, y es muy necesario en especial para niños, adolescentes y mujeres en edad fértil y gestantes. Conforme los análisis realizados, la sangrecita puede reemplazar el consumo de carnes de aves y rojas para elevar el contenido de hierro en el organismo, sin embargo, no se recomienda que se utilice como única fuente de proteínas de origen animal. Conforme el contenido nutricional obtenido de los análisis de los productos elaborados, las personas con anemia ferropénica pueden consumirlos a diario o de 2 a 3 veces por semana, en porciones de 100 gramos. También se considera que dicho alimento puede ser incluido en la dieta de bebés desde sus primeras papillas desde los 6 meses de nacido. También se recomienda su consumo en niños, adolescentes, gestantes, lactantes y adulto mayores debido a su fácil ingesta, digestión, aporte de hierro y bajo costo, que como se describe en la sección de bases teóricas, el kilo de sangrecita, puede ser adquirido desde 2 soles el kilo los centros de abasto. Conforme las bases teóricas, la sangre de pollo proporciona 15 gramos de proteínas de alta calidad por cada 100 gramos, en comparación la carne de res o pollo aportan 18 gramos de proteínas en promedio, por lo que la hace muy cercana a ellos; también se considera que casi no aporta grasas y por lo tanto es baja en aporte calórico (65 calorías) por lo que también puede ser recomendado a personas con problema de colesterol, también los productos

elaborados pueden ser de consumo recomendado para niños, adolescentes, gestantes, lactantes y adulto mayores debido a su fácil ingestión, digestión, alto aporte de hierro y muy bajo costo, todo ello en concordancia con lo expuesto por Sabbah (2013).

En la figura 1 se muestra un diagrama de flujo de los diferentes pasos a seguir para el procesamiento (operaciones unitarias) de cada uno de los productos hasta ser aptos para el consumo, dicho diagrama sigue el flujo a través de símbolos desde un primer momento como materia prima, añadido los componentes: chocolate, sangrecita, semillas de ajonjolí de linaza hasta el producto final; con orden de tiempos, se detalla en cada uno los momentos de la adición de los componentes principales y las características de cada proceso. Las formulaciones establecidas para los chocochips fueron tres y denominaron A, L y AL (conforme lo mostrado en la tabla 5) ellas se elaboraron con diferentes concentraciones de los componentes llegando a constituir los tres diferentes productos chocochips y se diferenciaron en sus características; la concentración de chocolate solo para el Choco AL fue 35% en relación a los otros componentes y en sangrecita le correspondió el 15% de los componentes, diferenciándose del Choco A y Choco L que tuvieron el 40% y 20% de los componentes respectivamente. Las semillas de ajonjolí estuvieron presentes en el Choco A y Choco AL mientras que las de ajonjolí estuvieron presentes en el Choco L y AL, mientras que las de ajonjolí estuvieron presentes en el Choco L y AL, los ingredientes complementarios: azúcar blanca y leche estuvieron en las tres formulaciones en la misma proporción. La diferencia de los componentes sirvieron también para otorgar características organolépticas diferenciales en la evaluación sensorial, la cual se hizo con la encuesta evaluada a través de la escala de 3 alternativas: aroma, textura y sabor, conforme se muestran en las figuras 2, 3 y 4, siendo los atributos textura y aroma semejantes en el choco A y choco L, diferenciándose del choco AL. El choco AL tuvo mejores respuestas de los panelistas en el sabor brindándoles la más alta puntuación en los ítems “les gusta”, en este último “les gusta mucho” fue el más favorecido.

La tabla 6 detalla la contrastación de hipótesis a través de un análisis de varianza en que se mostró la significación estadística de $p < 0,05$ para el sabor, siendo este último atributo el que se diferenció para el chocochip formulado como AL.

Las tablas 7, 8 y 9 muestran la evaluación sensorial en relación a textura, aroma y sabor respectivamente en las tres formulaciones de chocochips con las diferencias porcentuales de cada una de ellas, se observa que las alternativas que incluye “le disgusta mucho” o “parcialmente” no fueron marcados por ninguno de los panelistas.

La prueba de Duncan corrobora los resultados obtenidos en la prueba de Kruskal-Wallis tal como se observa en las tablas 12, 13 y 14, cuyos valores absolutos de la calificación nominal de los productos “choco-A” y “choco-L” se encuentran en el mismo subconjunto (subconjunto 1) por tener atributos sensoriales de textura y aroma similares, mientras que los valores absolutos de la aceptabilidad por el sabor del producto “choco-AL”, se encuentran en el subconjunto 2, por tener mejor gusto que los otros dos productos; tales resultados fueron coincidentes con los hallados por Rafecas & Codony (2000).

La tabla 15 muestra que el contenido en humedad de las muestras de chocochips de sangrecita y semillas de ajonjolí y linaza analizadas en el presente estudio es bajo comparado con las morcillas españolas referidas en el estudio de Santos y colaboradores (2013) de Martín y colaboradores (2005) y también corroborados por (Manrique León, Dextre Mendoza, Carreño, Mascoco, & Portuguez Bazalar, (2015). El contenido graso del producto “choco AL” es de 15,14 g%, aproximadamente un 50% menor de los aportados por los chocolates de pasta de cacao y leche (Rafecas & Codony, 2000). En cuanto al contenido de carbohidratos utilizables obtenidos por diferencia solo se cuantifica el contenido en carbohidratos totales por diferencia y a veces se determina de una manera individualizada el almidón y azúcares.

El producto elaborado presenta ventajas sensoriales y nutricionales, una ración promedio de 25 g de chocochips de sangrecita y semillas de ajonjolí y linaza, aportan 4,63 g% de proteínas de alto valor biológico comparado con el 1,4% en promedio que aporta una ración de 20g de chocolate de pasta de cacao con leche y 6,71 mg de hierro, cantidad que supera ampliamente lo aportado por los chocolates con leche comercial. Tales resultados son concordantes con el estudio publicado por la Revista, Salud, Sexualidad y Sociedad del 2008, la cual publicó el hallazgo sobre que frente a la deficiencia de hierro en sangre, la ingestión de un a porción diaria de 100 gramos de sangre es posible superar dicha

deficiencia para combatir la anemia, concluyendo además que dicho suplemento es mejor que ingerir sulfato ferroso (Sabbah, 2013).

Los resultados demuestran que el chocochip de sangrecita, y semillas de ajonjolí y linaza (choco-AL), al ser consumidas, va incidir significativamente en la hematopoyésis, regulando los niveles sanguíneos de hemoglobina en las mujeres y niños con anemia ferropénica. Asimismo, propiciará la ganancia de peso y masa muscular por su contenido de proteínas de alto valor biológico de la sangre de pollo.

En lo relacionado al aspecto comercial el chocochip de sangrecita, semillas de ajonjolí y linaza (choco-AL), es una alternativa para hacer llegar a las personas con anemia y en general, un producto saludable y de buena calidad nutricional alternativo al consumo de los chocolates, pastas y bocadillos de consumo popular, como paliativos del hambre entre las comidas y/o durante las horas de refrigerio durante las actividades cotidianas, labores escolares, recreativas, culturales, etc., así como una alternativa para combatir la malnutrición y la anemia Castillo (2019) el cual refiere:

En conclusión, la sangrecita de pollo es una alternativa nutritiva, saludable y económica en la lucha contra la anemia en nuestro país, debido a su fácil ingesta, digestión, aporte de hierro y su bajo costo, pudiendo reemplazar a otras fuentes de hierro de origen animal, como el hígado o las carnes de res o de pollo, que por sus elevados costos son de acceso limitado a las familias de escasos recursos.

Algunas recetas que se pueden preparar con sangrecita elaboradas por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) son: albóndigas de sangrecita en salsa verde, arroz a la jardinera con sangrecita, arroz chaufa con sangrecita, caigua rellena con sangrecita, chanfainita de sangrecita, estofado de sangrecita con pallares, olluco guisado con sangrecita, picante de sangrecita, sangrecita a la italiana, sangrecita en salsa de maní, sangrecita saltada, quinua a la princesa con sangrecita, etc. (Castillo, 2019)

En ese sentido el chocochip de sangrecita y semillas de ajonjolí y linaza es un alimento saludable que deben consumir los preescolares y escolares como suplemento de hierro y proteínas, por ello las madres deben incluirlo en las loncheras escolares lo cual contribuirá a elevar su rendimiento escolar conforme los hallazgos de Amiel, Angulo, & Príncipe (2016).

El chocochip de sangrecita de pollo y semillas de ajonjolí y linaza aporta cantidades mayores de proteínas que el chocolate de pasta de cacao con leche comercial, pero con menor cantidad de grasas aproximadamente 10% menos, asimismo, la cantidad de hierro que aporta el chocolate de pasta de cacao con leche es bajo, mientras que una ración de 25 g de chocochip con sangrecita cubre el 67% y 84% de los requerimientos diarios de hierro del preescolar y escolar, respectivamente. Es un alimento de fácil preparación y económico que consumido a cantidades moderadas entre 25 a 30g/día va prevenir la anemia ferropénica infantil. Según recomendaciones de nutricionistas:

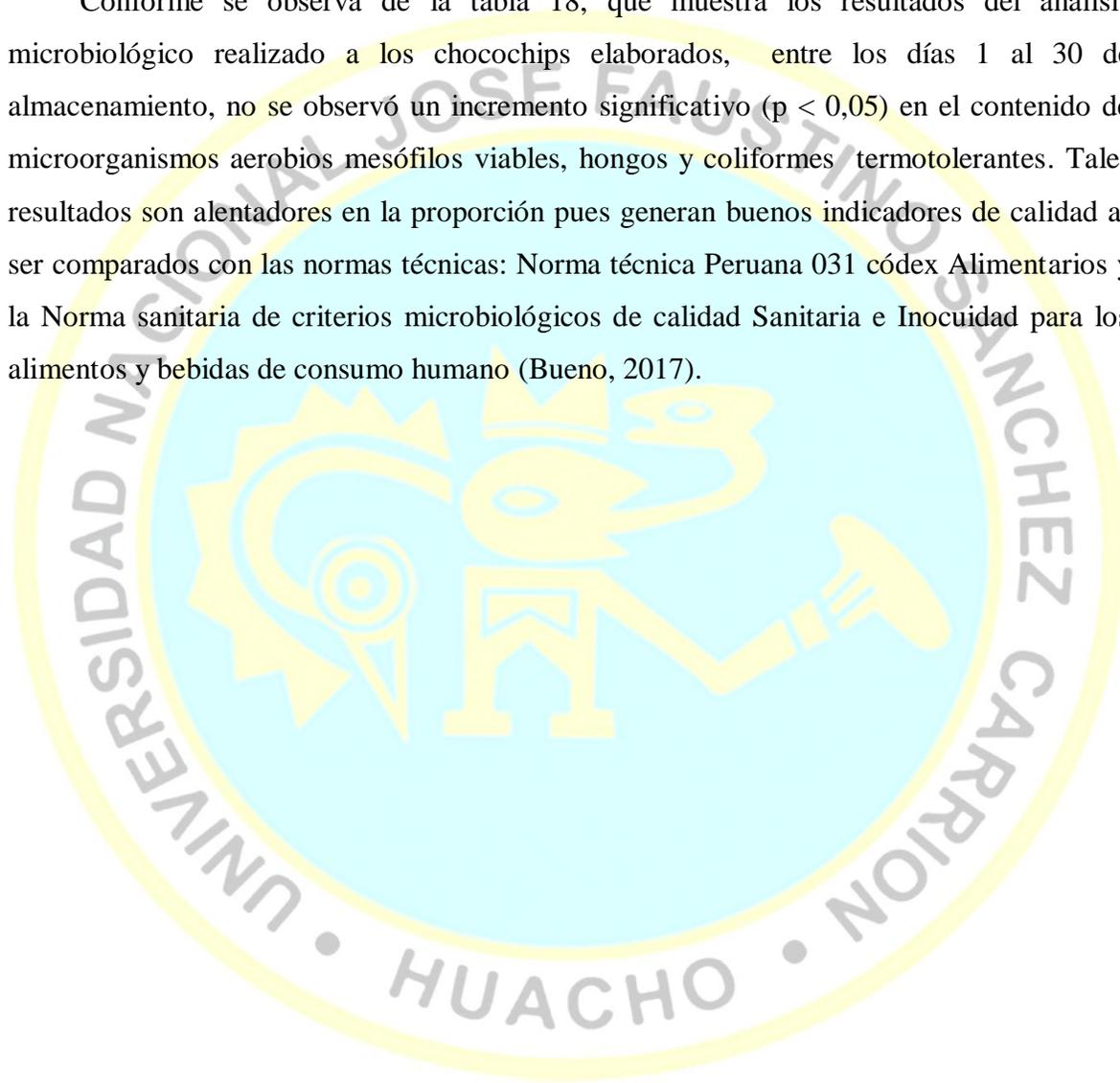
“La sangrecita de pollo tiene proteínas de alto valor nutritivo, que junto con el zinc y el hierro, combaten la anemia, ayudan al buen desarrollo celular y brindan al cuerpo defensas contra distintas enfermedades, debe consumirse de dos tres veces por semana, sobre todo cuando se padece de anemia” Agüero (2017).

Asimismo es una buena opción para el adulto mayor porque hay menor absorción de hierro y la sangrecita es la mejor opción, por ser hemínico no necesita vitamina C para una mejor absorción. En forma de chocochip es de mejor gusto para los preescolares y escolares, y puede ser comercializado mediante el modelo de negocio planteado por Ayala Sotelo, Molina, Ojeda, & Olguín (2018).

Los resultados obtenidos son incluso mejores al considerar que el consumo de chocolate negro, rico en flavonoides, favorece la memoria en los mayores de 50 años, y además se debe tomar en consideración que grasa contenida por el chocolate es contrarrestada por su contenido de ácidos grasos y no altera los niveles de colesterol según Bernácer (2019), sin embargo su consumo debe ser moderado entre 28 a 56 g al día debido

al elevado contenido calórico del chocolate negro que 100 g cubre aproximadamente un cuarto de la calorías diarias y de grasas saturadas, dichas recomendaciones son superadas por el producto obtenido, los cuales incluso son superiores a los obtenidos por Quintero (2002).

Conforme se observa de la tabla 18, que muestra los resultados del análisis microbiológico realizado a los chocochips elaborados, entre los días 1 al 30 de almacenamiento, no se observó un incremento significativo ($p < 0,05$) en el contenido de microorganismos aerobios mesófilos viables, hongos y coliformes termotolerantes. Tales resultados son alentadores en la proporción pues generan buenos indicadores de calidad al ser comparados con las normas técnicas: Norma técnica Peruana 031 códex Alimentarios y la Norma sanitaria de criterios microbiológicos de calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (Bueno, 2017).



CAPÍTULO VI

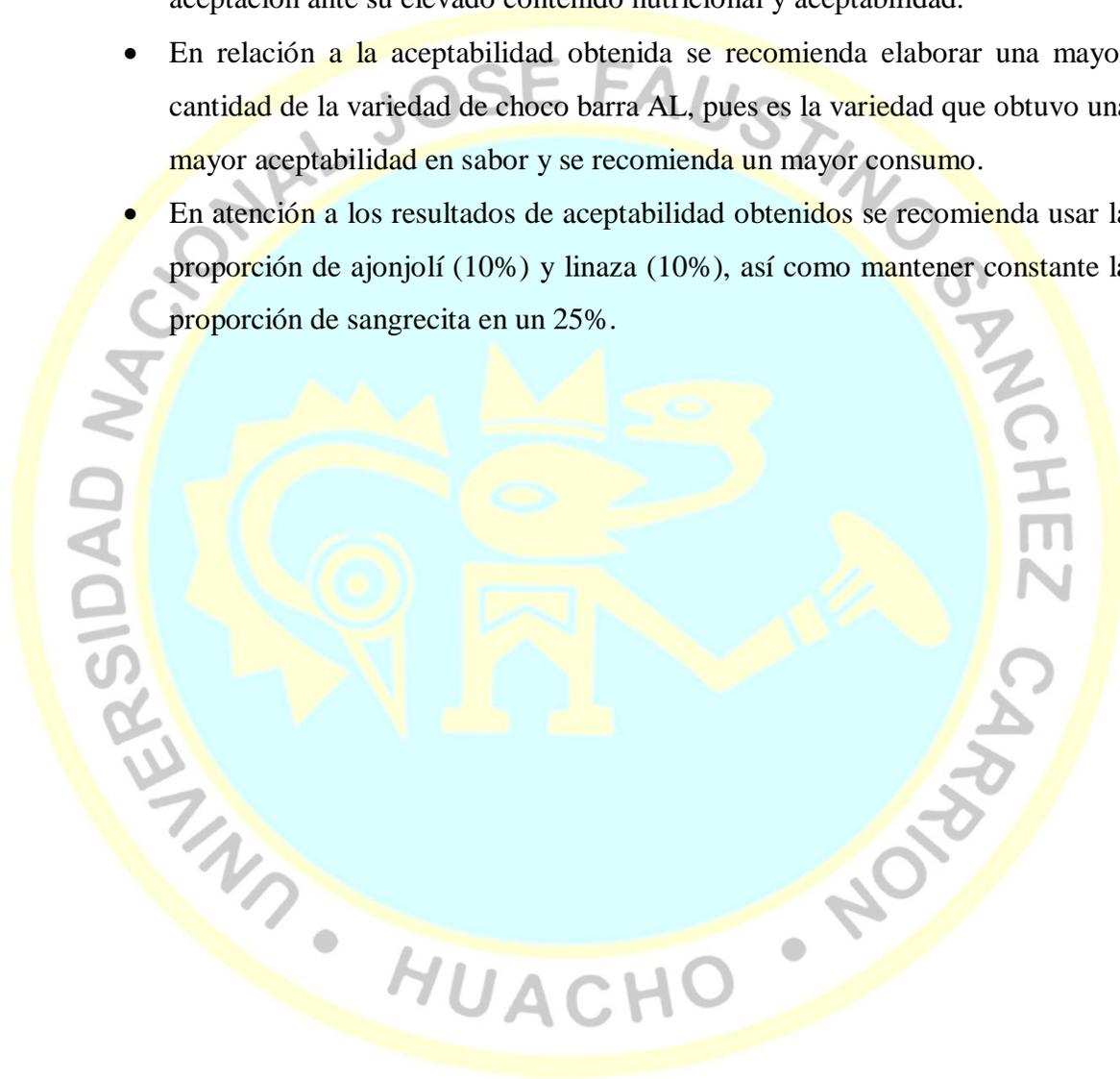
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se logró el objetivo de producir chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza, los cuales mantienen un alto contenido en hierro y buena aceptabilidad.
- No existen diferencias significativas en la textura y aroma de los productos “choco-A”, “choco-L” y “choco-AL” ($p > 0,05$). Se acepta H_0 . En cuanto al sabor si existen diferencias significativas entre el producto “choco-AL”, y “choco-A”. “choco-L” ($p\text{-valor} < 0,05$. Se acepta H_a
- Se utilizó hasta un máximo del 25% de sangrecita de pollo, se mejoró el sabor del producto con la adición de semillas de 15% de ajonjolí (choco-A) y 15% de linaza (choco-L), brindando a un 66,7% y 60%, de los encuestados respectivamente un gusto moderado. La aceptación mejoró hasta niveles del 90%, cuando se utilizó la mezcla de semillas de ajonjolí (10%) y linaza (10%), permaneciendo constante la proporción de sangrecita (25%).

6.2 Recomendaciones

- Al no haberse encontrado diferencias significativas entre la textura y aroma de los productos elaborados se recomienda su comercialización ante la posible aceptación ante su elevado contenido nutricional y aceptabilidad.
- En relación a la aceptabilidad obtenida se recomienda elaborar una mayor cantidad de la variedad de choco barra AL, pues es la variedad que obtuvo una mayor aceptabilidad en sabor y se recomienda un mayor consumo.
- En atención a los resultados de aceptabilidad obtenidos se recomienda usar la proporción de ajonjolí (10%) y linaza (10%), así como mantener constante la proporción de sangrecita en un 25%.



REFERENCIAS

7.1 Fuentes bibliográficas

- Aleman, S. E. (2005). *Evaluación físico-química y sensorial de galletas de trigo y linaza (Linum usitatissimum) como fuente de fibra dietética y ácido alfa-linoleico*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. Obtenido de <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/5873/1/Tesis%20Final%20de%20Pre-grado.pdf>
- Alvarado, J. (2013). *Educación sexual preventiva en adolescentes*. Tesis doctoral, UNED, Facultad de Educación, Madrid.
- Amiel, C., Angulo, C., & Príncipe, M. (2016). *Impacto de la Administración de Chocolate fortificado con hierro hemínico en las habilidades cognitivas de escolares de educación primaria, en una escuela urbana en Carabayllo, Lima, Perú*. Trabajo de Investigación presentado para optar al Grado Académico de Magíster en Gestión de la Inversión Social, Universidad del Pacífico, Escuela de Postgrad, Lima. Obtenido de http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2082/Cristina_Tesis_Maestria_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ayala, D., Molina, E., Ojeda, Y., & Olgúin, M. (2018). *Proyecto empresarial "ChikiPunch: Hierro Hemínico para combatir la Anemia*. Tesis para el Grado de Bachiller en Negocios Internacionales, Universidad Privada de Ciencias Aplicadas, Lima. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624792/MOLINA_ME.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Colonia, L. V. (2012). *Efecto del consumo de linaza (Linum usitatissimum) sobre el perfil lipídico de adultos aparentemente sanos Lima, 2011*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana, Lima. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1164/Colonia_ra.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 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*. Cayambe. Obtenido de <http://186.3.45.37/bitstream/123456789/3601/1/TUTENF005-2016.pdf>
- Massari, T., Plencovich, R. P., & Trouilh Zarza, D. B. (2017). *Harina de amaranto y semillas de lino en la elaboración de Scones: aportando aminoácidos y ácidos grasos esenciales*. Córdoba. Obtenido de

<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4729/Massari-otros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Moreno, J. M., & Galiano, M. J. (2015). *Alimentación del niño preescolar, escolar y del adolescente Pediatría integral Oganio de expresión de la Sociedad Española de Pediatría extrahospitalaria y atención primaria*. Programa de formación continuada de pediatría extrahospitalaria. Obtenido de <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-05/alimentacion-del-nino-preescolar-escolar-y-del-adolescente/>
- Morris, D., & Vaisey-Genser, M. (1997). *Flaxseed (Health, Nutrition and Functionality)*. Toronto: Flax Council of Canada.
- Quintero, A. G. (2002). *Desarrollo de un alimento funcional a partir de hierro hémico y evaluación de su biodisponibilidad para la prevención de la deficiencia de hierro*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2003/tdx-1114103-144425/agqg1de3.pdf>
- Sabbah, S. A. (20 de Setiembre de 2013). *Sangrecita de pollo: rica en hierro y combate la anemia*. Obtenido de RPP: <https://rpp.pe/lima/actualidad/sangrecita-de-pollo-rica-en-hierro-y-combate-la-anemia-noticia-632944.%2020%20de%20setiembre%20de%202013>
- Schwarcz, R., Fesina, R., & Duverges, C. (2005). *Obstetricia*. Buenos Aires.
- Soliz, 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 de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba - Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3702/1/56T00475%20UDCTFC.pdf>
- Vásquez, D., Jaramillo, J., Hincapié, G., & Vélez, L. (2017). *Desarrollo de galletas empleando harina de Sacha inchi (Plukenetia volubilis L.) obtenida de la torta residual*.
- Wagner, P. (2008). *Consideraciones fisiopatológicas, clínicas y terapéuticas* (Cuarta ed.). Anemia Working Latinoamérica.

7.2 Fuentes hemerográficas

- Bueno, V. (Julio de 2017). Elaboración de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares. *Nutrición, salud y bienestar*, 2-9. Obtenido de <https://www.nestle.com.pe/nestle-en-la-sociedad/para-las-personas-y-familias/nutricion-salud-y-bienestar/nutrigroup/documents/revista-nsb-045.pdf>

- Canett, R. A., Ledesma, A., Robles, R., Sánchez, R., Castro, L., & León, R. (2004). Caracterización de galletas elaboradas con cascarilla de orujo de uva. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 54(1), 93-99.
- EFSA. (2010). Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monoun saturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *The EFSA Journal*(8), 1461.
- Forrellat, M. (2016). Regulación del metabolismo del hierro: dos sistemas un mismo objetivo. *Revista Cubana de Hematología, Inmunol. y Hemoter.*, 1(32), 4-14. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v32n1/hih02116.pdf>
- García, A. D., & Pacheco, E. (2007). Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de harina de arracacha (*arracacia xanthorrhiza* b.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 60(2), 4195-4212. Recuperado el 2019 de Agosto de 25, de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24467>
- Gonzales, R. (2005). Biodisponibilidad del hierro. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 14(26).
- Hernández, M., Hernández, M., Mauri, J. L., & García, V. (2012). La filosofía, el proceso salud-enfermedad y el medio ambiente. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 11(5), 727-735. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v11s5/rhcm19512.pdf>
- Manrique, B., Dextre, R., Carreño, M. H., Mascco, T. G., & Portuguez, A. ((2015). Elaboración y aceptabilidad de morcilla de sangre de pollo, quinua y verduras como apoyo nutricional en la anemia ferropénica. *Big bang faustiniano*. Obtenido de <http://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/BIGBANG/article/download/143/140>
- Ortega, M., Barboza, Y., Piñero, M. P., & Parra, K. (2016). Formulación y evaluación de una galleta elaborada con avena, linaza y pseudofruto del cauñil como alternativa de un alimento funcional. *Revista de Ciencias y Humanidades*. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/view/22372>
- Reátegui, D. L., & Maury, M. I. (2001). Elaboración de galletas utilizando harinas sucedáneas obtenidas con productos de la región. *Revista Amazónica de Investigación*, 1(1), 43 - 48. Obtenido de <https://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/alimentarias/descargas/vol1/7.pdf>
- Román M., M. O., & Valencia G., F. E. (2006). Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional. *Revista de la facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia.*, 13(2), 36-43. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1698/169813258005.pdf>
- Wilkinson, P., Leach, C., AH-Sing, E., Hussain, N., Miller, G., Millward, J., & Griffin, B. (2005). Influence of alpha linolenic acid and fish-oil on markers of cardiovascular

risk in subjects with and atherogenic lipoprotein phenotype. *Atherosclerosis*(181), 115-124.

7.3 Fuentes electrónicas

Agüero, C. (4 de Marzo de 2017). Combate la anemia: Sangrecita de pollo un alimento eficaz. *Diario Correo*. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/peru/combate-la-anemia-sangrecita-de-pollo-un-alimento-eficaz-735989/>

Bernácer, R. (8 de Abril de 2019). *Composición y efectos del chocolate sobre la salud*. Obtenido de WebConsultas Revista de Salud y Bienestar: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/composicion-y-efectos-del-chocolate-sobre-la-salud-5424>

Castillo, C. (19 de Febrero de 2019). *Sangrecita de pollo combatiendo la anemia*. Obtenido de Willkamikhuna.lamula.pe: <https://willkamikhuna.lamula.pe/2014/02/19/sangrecita-de-pollo-combatiendo-la-anemia/ccperalta/>

Conama10. (Febrero de 2015). *La alimentación como filosofía*. Obtenido de Conama10.es: <http://www.conama10.es/la-alimentacion-como-filosofia/>

CPI. (Mayo de 2012). *Mercado de productos de consumo y uso personal*. Recuperado el 2019 de Agosto de 23, de <http://www.cpi.pe/>: <http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr201205-01.pdf>

Moreiras, & colaboradores. (25 de Agosto de 2013). *Sésamo*. Obtenido de <http://www.fen.org.es>: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/sesamo.pdf>

OMS. (2008). *Porcentaje (%) de población abarcada por las encuestas nacionales o subnacionales sobre la prevalencia de la anemia, 1993 a 2005*. Obtenido de https://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_status_coverage/es/

Sabbah, S. A. (20 de Setiembre de 2013). *Sangrecita de pollo: rica en hierro y combate la anemia*. Obtenido de RPP: <https://rpp.pe/lima/actualidad/sangrecita-de-pollo-rica-en-hierro-y-combate-la-anemia-noticia-632944.%2020%20de%20setiembre%20de%202013>

ANEXOS

Anexo 1: Composición en macro y micronutrientes del Ajonjolí (sésamo)

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (25 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	614	154	3.000	2.300
Proteínas (g)	18,2	4,6	54	41
Lípidos totales (g)	58	14,5	100-117	77-89
AG saturados (g)	8,3	2,08	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	21,7	5,43	67	51
AG poliinsaturados (g)	25,5	6,38	17	13
ω -3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	—	—	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	0,9	0,2	375-413	288-316
Fibra (g)	7,9	2,0	>35	>25
Agua (g)	15	3,8	2.500	2.000
Calcio (mg)	670	168	1.000	1.000
Hierro (mg)	10,4	2,6	10	18
Yodo (μg)	—	—	140	110
Magnesio (mg)	370	92,5	350	330
Zinc (mg)	5,3	1,3	15	15
Sodio (mg)	20	5,0	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	570	143	3.500	3.500
Fósforo (mg)	720	180	700	700
Selenio (μg)	—	—	70	55
Tiamina (mg)	0,93	0,23	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,17	0,04	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	5	1,3	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,75	0,19	1,8	1,6
Folatos (μg)	97	24,3	400	400
Vitamina B₁₂ (μg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	0	0	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	1	0,3	1.000	800
Vitamina D (μg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	2,53	0,6	12	12

Fuente: Moreiras y colab. (2013)

ANEXO N° 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO DE HIERRO EN BARRITAS DE CHOCOCHIPS DE SANGRECITA CON SEMILLAS DE AJONJOLÍ (*Sesamum indicum L.*) Y LINAZA (*Linum usitatissimum*)

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:		
¿Cuál será aceptabilidad y contenido de hierro de los chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>)?	Elaborar chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>), con alto contenido de hierro y buena aceptabilidad.	Los chocochips de sangrecita, semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>), tiene buena aceptabilidad.	Variable Independiente: Chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>)	POBLACIÓN: población de escolares en la provincia de Huaura
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:		MUESTRA: 30 escolares de ambos sexos 15 niños entre 4 y 7 años y 15 niños entre 8 a 11 años
1. ¿Cuáles serán los niveles de mezcla de sangrecita, y semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>), para elaborar chocochips que tengan buena aceptación por niños y adultos?	1. Determinar los niveles de mezcla de sangrecita, y semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>), para elaborar chocochips que tengan buena aceptación por niños y adultos.	Los chocochips de sangrecita, semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>), tiene buena cantidad de hierro y podrán utilizarse para prevenir la anemia ferropénica en niños y adultos.	Variable Dependiente: Aceptabilidad Dimensiones: Y ₁ Aceptabilidad por el sabor . Y ₂ : Contenido de hierro y valor nutritivo. Y ₃ : Microorganismos indicadores de higiene	TIPO: Descriptivo de corte transversal. De enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) y de diseño no experimental
2. ¿Cuál será el aporte de hierro del chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>), para prevenir la anemia ferropénica?	2. Determinar el aporte de hierro del chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>), para prevenir la anemia ferropénica.			TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Se utilizó la encuesta/cuestionario
3. ¿Cuál es el valor nutritivo y el contenido de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria del chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>)?	3. Determinar el valor nutritivo y el contenido de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria del chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>)			

Dra. Soledad Dionisia Llañez Bustamante
ASESOR

Dra. Betty Martha Palacios Rodríguez
PRESIDENTE

Dra. Julia Delia Velasquez Gamarra
SECRETARIO

Dra. Cecilia Maura Mejía Domínguez
VOCAL

