

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**



“Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (*Myrciaria gubia* HBK Mc Vaugh) en el contenido de hierro y características sensoriales en gomitas comestibles”

PRESENTADO POR:

Bach. Jhenyfer Martina Cerda Gomez

Tesis para optar el Título Profesional de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Asesor:

Dr. Juan Carlos Ponce Ramírez

AYACUCHO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, y en especial a mi Mamá que con su inmenso amor y valores inculcados en mi niñez hacen que yo logre cada objetivo trazado; a mi Papá, hermanos y Familia porque son los que influyen en la realización de cada peldaño en mi crecimiento personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud y agradecimiento a mi Alma Mater - Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por recibirme en sus aulas y ser el centro de mi formación profesional.

A mi querida Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias y a mis queridos docentes por su paciencia, orientación y valiosa enseñanza durante mi estadía universitaria.

Mi profundo reconocimiento a mi asesor Dr. Ing. Juan Carlos Ponce Ramírez, por sus enseñanzas en las aulas universitarias y brindarme generosamente su tiempo, espacio y conocimientos a lo largo de este proceso y ser el guía para la culminación de la presente tesis.

Mi agradecimiento también a mis padres por toda esa paciencia y amor que me han brindado durante toda mi vida, siempre sabré compensar sus esfuerzos. A mis hermanos por todo su apoyo incondicional y sobre todo por compartir esta importante etapa de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	2
OBJETIVOS.....	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. SANGRE DE POLLO	5
1.3. HARINA DE SANGRE DE POLLO	6
1.3.1. Generalidades.....	6
1.3.2. Composición	7
1.3.3. Usos.....	7
1.4. CAMU CAMU	8
1.4.1. Historia.....	8
1.4.2. Clasificación Taxonómicas.....	9
1.4.3. Composición química de la pulpa de camu camu.....	9
1.5. CONFITERÍA	12
1.6. GOMITAS	14
1.6.1. Requisitos para las gomas	16
1.6.2. Componentes de las gomitas.....	16
1.6.3. Tecnología de elaboración de gomitas.....	20
1.7. EVALUACION SENSORIAL EN ALIMENTOS	21
1.8. SUPERFICIE RESPUESTA EN ELABORACIÓN DE CONFITES	23

1.9.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		25
2.1.	LUGAR DE INVESTIGACIÓN	25
2.2.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	25
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	25
2.4.	INSUMOS	26
2.5.	REACTIVOS	26
2.6.	MATERIALES	27
2.7.	EQUIPOS.....	27
2.8.	VARIABLES E INDICADORES	28
2.9.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	29
2.9.1.	Caracterización de la sangre de pollo	29
2.9.2.	Caracterización del fruto de camu camu	29
2.9.3.	Obtención de la harina de sangre de pollo encapsulada	30
2.9.4.	Determinación de las variables mediante superficie de respuesta	32
2.9.5.	Análisis químico proximal del producto final	34
2.9.6.	Análisis físico químico del producto final	35
2.10.	Diseño experimental	35
2.11.	Diseño estadístico.....	36
CAPÍTULO III: RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES.....		38
3.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS	38
3.1.1.	Características químico proximal de la sangre de pollo	38
3.1.2.	Características fisicoquímicas de la sangre de pollo.....	39
3.1.3.	Características químico proximal de la pulpa de camu camu.....	39
3.1.4.	Características fisicoquímicas de la pulpa de camu camu	40
3.2.	OBTENCION DE LA HARINA DE SANGRE DE POLLO	41
3.3.	DETERMINACION DE VARIABLES CON EL DISEÑO BOX BEHNKEN	42
3.3.1.	Optimización del contenido de hierro en las gomitas.	42
3.3.2.	Optimización de las características sensoriales.....	47

3.4.	COMPOSICION QUIMICO PROXIMAL DEL PRODUCTO FINAL	52
3.5.	COMPOSICION FÍSICO QUIMICO DEL PRODUCTO FINAL	53
	CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
	CONCLUSIONES	55
	RECOMENDACIONES	57
	BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición química de la sangre de pollo (mg/100 g de muestra).	6
Tabla 2 Especificaciones de la harina de sangre de pollo.	7
Tabla 3 Composición química de pulpa de camu camu por 100 g de pulpa.	10
Tabla 4 Parámetros fisicoquímicos para la pulpa de camu camu.	11
Tabla 5 Composición química y energética aproximada de productos de confitería.	14
Tabla 6 Requisitos de los parámetros para las gomitas.	16
Tabla 7 Requisitos microbiológicos de las gomitas.	16
Tabla 8 Formulación de gomitas masticables.	21
Tabla 9 Niveles de las variables del proceso a estudiar.	32
Tabla 10 Formulaciones para las gomitas aplicando el diseño Box-Behnken.	33
Tabla 11 Composición químico proximal de la sangre de pollo en 100 g de porción comestible.	38
Tabla 12 Características físico químicas de la sangre de pollo.	39
Tabla 13 Composición químico proximal de la pulpa de camu camu.	40
Tabla 14 Análisis fisicoquímico para la pulpa de camu camu.	40
Tabla 15 Rendimientos de proceso de harina de sangre de pollo encapsulado.	41
Tabla 16 Concentración de hierro según los tratamientos.	43
Tabla 17 ANOVA de la concentración de hierro en las gomitas.	46
Tabla 18 Valores óptimos para la maximización del hierro en gomitas.	47
Tabla 19 Características sensoriales de las gomitas.	48
Tabla 20 ANOVA de la característica sensorial de la aceptabilidad de las gomitas.	50
Tabla 21 Valores óptimos para la maximización de la aceptabilidad en gomitas	52
Tabla 22 Composición químico proximal de las formulaciones óptimas de gomitas.	53
Tabla 23 Características físico química de las gomitas optimizadas.	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Harina de sangre de pollo.	6
Figura 2 El camu camu.	8
Figura 3 Grenetina sin sabor	18
Figura 4 Flujograma de obtención de harina de sangre de pollo encapsulada.	31
Figura 5 Diseño experimental.....	35
Figura 6 Rendimiento y solubilidad en la harina de sangre encapsulada.....	42
Figura 7 Superficie de respuesta de la concentración de hierro.	44
Figura 8 Efecto de las variables independientes sobre la concentración de hierro.	45
Figura 9 Características sensoriales de las gomitas.....	49
Figura 10 Superficie de respuesta de las variables en estudio.	49
Figura 11 Efecto de los factores sobre la aceptabilidad en gomitas.	51

RESUMEN

Este estudio se realizó para crear una alternativa de producto que pueda mejorar los puntajes de anemia, debido a que los índices están elevados en la región Ayacucho.

El objetivo general de este trabajo de investigación fue evaluar el efecto en la proporción de gnetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu, en el contenido de hierro y las características sensoriales en una gomita comestible. En materiales y métodos se realizó la caracterización de la sangre de pollo y del camu, posteriormente se obtuvo el hierro orgánico microencapsulado, luego se optimizó la mezcla empleando las variables X_1 (Gnetina al 6% - 10%), X_2 (Sangre de pollo encapsulada 5% – 15%) y X_3 (Pulpa de Camú Camú 30% - 50%), se formularon quince tratamientos mediante el método de Box-Behnken, y la variable respuesta fue concentración de hierro y propiedades sensoriales en escala hedónica en 30 niños.

El valor óptimo para la formulación de la gomita fue en hierro de 10,03 mg/ 100g de muestra con el tratamiento (9,74% de gnetina, 14,99% de harina de sangre encapsulada y 50% de pulpa de camu camu), para la aceptabilidad fue de 4,20 en la escala hedónica, el cual se obtuvo el tratamiento óptimo que fue (9,99%de gnetina, 8,0 mg de harina de sangre encapsulada y 49,79% de pulpa de camu camu); las mezclas óptimas fue sometida al análisis químico proximal y fisicoquímico de las gomitas comestibles como producto final, teniendo como resultado del mejor tratamiento : proteínas 21,08%, grasas 0,06%, humedad 19,15%, ceniza 1,04 %, fibra cruda 1,09%, carbohidratos 56,63%, hierro 10,03 mg/100 g, vitamina C 38,04 mg/100 g y azúcares reductores 3,03 %.

En conclusión, se determinó las características químico proximal, físicas químicas de las gomitas, resaltando su contenido en hierro 10,03 mg/100 g de muestra y ácido ascórbico 38,04 mg/100 g de muestra, por lo que podemos afirmar que el producto puede pasar a una segunda etapa en estudio de análisis de hemoglobina de niños y ser lanzado a un mercado nacional con buena aceptación.

Palabra clave: Gomitas, encapsulación.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of generating an alternative of a product to be able to improve the indicators of anemia, due to the fact that the indices are high in the Ayacucho region.

The general objective of this research work was to evaluate the effect on the proportion of gelatin, chicken blood meal and camu camu pulp, on the iron content and sensory characteristics in an edible gummy. In materials and methods, the characterization of chicken blood and Camú Camú was carried out, later the microencapsulated organic iron was obtained, then the mixture was optimized using the variables X1 (Grenetina 6% - 10%), X2 (Chicken blood encapsulated 5% - 15%) and X3 (camu camu Pulp 30% - 50%) by the Box-Behnken method that formulated 15 treatments and the response variables were iron concentration and sensory characteristics qualified with a hedonic scale at 30 children.

The optimum value for the formulation of the gummies was 10,03 in iron with the treatment (10% gelatin, 15% encapsulated blood meal and 40% camu camu pulp), for acceptability it was 4.20 in the hedonic scale, which obtained the optimal treatment, which was (9,99% gelatin, 8.0 mg encapsulated blood meal and 49.79% camu camu pulp); The optimal mixtures were subjected to proximal chemical and physicochemical analysis, resulting in the best treatment: protein 21.08%, fat 0.06%, moisture 19.15%, ash 1.04%, crude fiber 1.09%, carbohydrates 56.63%, iron 10.03 mg/100 g, vitamin C 38.04 mg/100 g and reducing sugars 3.03%.

In conclusion, the proximal chemical, physical and chemical characteristics of the gummies were determined, highlighting their iron content 10.03 mg/100 g and ascorbic acid 38.04 mg/100 g, so we can affirm that the product can be launched at a national market with good acceptance.

Keyword: Gummies, encapsulation.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se encuentran pocas matrices alimentarias, ya que es necesario con el fin de tener alternativas de productos alimentarios para la recuperación nutricional de niños(as).

En el Perú no existen investigaciones de productos de confitería, como es el caso de las gomitas, pues en los últimos años se ha tenido un gran crecimiento; ya que su principal objetivo es brindar a las personas un aporte nutricional con una sensación placentera de la fusión de sabores dulces con aromas agradables, texturas y colores” (Hernández, 2005)

Las gomitas son consumidas en todo el mundo especialmente por los niños, sin embargo, no se cuenta con gomitas enriquecidas que ayudaría a elevar el nivel de hemoglobina en niños. Y es por ello, que la investigación propone evaluar el Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (*Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh*) en las características sensoriales y el contenido de hierro utilizando diferentes proporciones.

De esta manera utilizar sus propiedades y atributos que posee la harina de sangre de pollo y la pulpa de camu camu para formular gomitas agradables con vitamina C y un alto contenido de hierro.

Hoy por hoy no se encuentran investigaciones con respecto a la producción de productos de confitería, como son las gomitas a base de sangrecita, y por tanto este trabajo está dirigido en la obtención de gomitas a base de sangre de pollo y pulpa de camu camu (*Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh*), aprovechando sus nutrientes (Hernández, 2005).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las gomitas en la actualidad tienen mucha acogida, pero el valor nutricional no aporta en el consumo de la dieta diaria ya sea por el gusto o sabor que tenga la golosina. Se plantea la adición de harina de sangre de pollo con la pulpa de camu camu para captar el hierro y sea una opción de variación de producto hacia el consumidor.

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación nos permitirá conocer el contenido de hierro y características sensorial de las gomitas comestibles a base de harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu y la necesidad e importancia de conocer la calidad del producto.

La diversificación de productos ayudara a tener opciones en el consumidor para el consumo de alimentos nutricionales dentro de la matriz alimentaria.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar el efecto en la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu, en el contenido de hierro y las características sensoriales en una gomita comestible.

Objetivos específicos

- Caracterizar la sangre de pollo y la pulpa de camu camu.
- Determinar el contenido de hierro en las gomitas comestibles a base de harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu.
- Determinar la característica sensorial de las gomitas a base de harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. ANTECEDENTES

Lazaro (2017), en la tesis titulada “Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica- Arequipa” (Fernandez & Huaman, 2018). En la tesis de (Fernandez & Huaman, 2018) menciona que:

El objetivo fue elaborar y evaluar la aceptabilidad de las galletas nutricionales con una fortificación 20%, 25% y 30% de la harina de sangre bovina, de cual se tuvo los siguientes resultados de hierro 17,7 mg/100 g; 22,24 mg/100 g y 26,66 mg/100 g. En conclusión, se tuvo una galleta nutricional fortificado con un 30% de harina de sangre bovina tuvo una adecuada calidad nutricional y fue el más apto para ser una opción de tratamiento ante la anemia (pp. 15-20).

Bueno (2015), en la tesis titulada “Elaboración, calidad nutritiva de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares de la UNMSM - Lima, Perú” (Fernandez & Huaman, 2018), con un producto de 52 g, su objetivo fue elaborar y determinar la calidad nutritiva del producto. Y al determinar el contenido de hierro, análisis físico-químicos y microbiológicos; la aceptabilidad lo realizo mediante una escala a un total de 36 alumnos en edades de 4 a 5 años. El resultado fue apto para el consumo humano con un contenido de hierro de 7.61 mg/100 g y con una proteína de 13.86 g/100 g y con una aceptabilidad de 94.4% de aceptación.

Marin (2012), en la tesis titulada “Diseño y desarrollo de panes enriquecidos con proteínas y minerales, por incorporación de harinas de sangre de pollo (*Gallus*

domesticus) y de muña (*Minthostachis mollis*), Lima – Perú” (Fernandez & Huaman, 2018). El objetivo de esta investigación ha sido “obtener panes enriquecidos en proteínas, hierro, fósforo y calcio por la incorporación de harinas de pollo y la muña y así calcular la fijación del calcio en las personas” (Fernandez & Huaman, 2018). Se formuló 6 tratamientos con desiguales porcentajes de harina de sangre de pollo y harina de muña, como resultado se obtuvo que el mejor tratamiento fue el T6 con 159,1 g de harina de pollo y 73,2 g de harina de muña.

Galarza (2013), en la tesis titulada “Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina –Lima” (Fernandez & Huaman, 2018). Hace hincapié sobre la carencia de hierro en la salud pública que va de la mano con la nutrición alimentaria, por ello en esta tesis determina la calidad nutricional de productos extruido fortificados con 02 niveles de hierro con respecto a la harina de sangre bovina; T1 con 10% de hierro (31,8 mg /100 g) y T2 con 15% de hierro (38,0 mg /100 g) y un producto extruido sin fortificar (2,99 mg/100 g). Utilizo un extrusor de tornillo sin fin para la elaboración del producto (harina de sangre bovina) y como resultado el producto aceptado con respecto a la calidad nutricional fue el T1 con 10% de harina de sangre bovina.

Lucas (2005), en la tesis titulado “Evaluación nutricional de galletas fortificadas con sangre entera de bovino secada por atomización – Lima” (Fernandez & Huaman, 2018). En la tesis de Fernandez & Huaman (2018), menciona que:

El objetivo principal fue evaluar la calidad nutricional de galletas fortificadas con sangre de bovino evaporada por el método de atomización. En el cual se determinó su composición proximal, contenido de hierro, índice de eficiencia, porcentaje de aceptabilidad y las características sensoriales; se realizó dos niveles de fortificación de (T5) de 5% y 8% (T8) y un grupo no fortificadas (T0).

Los resultados fueron que el producto (galleta) para el contenido del hierro fue la T8 con 24.04 mg/100 g de hierro, T5 con 20.96 mg/100 g de hierro y T0 obtuvo 8.32 mg/100 g; y en la prueba de características sensoriales, la galleta G0 obtuvo la mayor aceptabilidad con un 40%, prosiguiendo la galleta G5 con 35% y como tercer lugar la galleta G8 con 25% de aceptabilidad” (pp.15-20).

1.2. SANGRE DE POLLO

La sangre de pollo está constituida por proteínas, hierro y aminoácidos esenciales y tiene propiedades muy importantes para el sector de la industria de los alimentos, hoy en día se está considerando como uno de los productos para tratar la anemia ferropénica, el problema que se tiene en los lugares de sacrificio es la fuente de contaminación (Valladares, 2017).

Asimismo, (Petrucci, 1997), indica que:

Las proteínas de la sangre de pollo, constituyen proteínas y las más importantes son: albúminas, hemoglobina y fibrinógeno; que contribuyen a mantener la presión osmótica, transporte de oxígeno y coagulación de la sangre.

Las albúminas, es el grupo más común e importante, que se encuentra en la sangre (albúmina del suero) y en la clara de huevos (albúmina de huevos). Son solubles en agua y en soluciones salinas diluidas, coagulando con facilidad con el calor (pp. 398 - 407).

La sangre animal y la carne de pollo deshuesada, forman dos productos alimenticios que según (Lee, Williams, Sloan, & Littell, 1997), tienen un alto contenido de proteínas (14,5%) y aminoácidos esenciales que ayudan a evaluar su valor biológico (pp. 415-421).

Tabla 1

Composición química de la sangre de pollo (mg/100 g de muestra).

Componente	Sangre de pollo (*)	Sangre de bovino (**)	Sangre de cuy (**)
Hierro (mg)	28.2	24,2	10,52

Nota: Tomado de * (Flores, Rodas, & Herrera, 2020), ** (Campos, 2021)

1.3. HARINA DE SANGRE DE POLLO

1.3.1. Generalidades

La harina de sangre de pollo tiene un color característico de color marrón oscuro y seco con una humedad de 5 a 8% por el secado de la sangre entera o del componente del suero o plasma, con respecto a su rendimiento a partir de la sangre entera es de un 20% (Ockerman, 2009).

La harina de sangre de pollo, es muy concentrada en proteínas incluso teniendo valores superiores a un 80%.

Figura 1

Harina de sangre de pollo.



Nota. Tomado de (Gardencenter, 2022).

1.3.2. Composición

La harina de sangre de pollo está constituida por glóbulos rojos y el plasma, lo cual tienen propiedades utilizables para la industria de los alimentos, como por ejemplo ayudan en la gelificación, emulsificación” (Wismer J. , 1979).

En la tabla 2, observaremos las especificaciones de la harina de sangre de pollo.

Tabla 2

Especificaciones de la harina de sangre de pollo.

Parámetros	Especificaciones (%)
Proteína cruda	80,00*
Fibra cruda	1,00**
Extracto Etéreo	2,00**
Húmeda	10,00**
Cenizas	6,00**
Digestibilidad en pepsina al 0,2%	80,00*

Nota. *: Cantidades mínimas. **: Cantidades máximas. Fuente: Tomado de (Marín, 2012)

1.3.3. Usos

En “2001, en una encuesta se estimó que, del total de sangre producidos en mataderos a nivel mundial, la industria alimentaria utiliza el 30% y las industrias farmacéutica, cosmética, sanidad animal y biotecnología utilizan el 10%, y alimento para engorde de animales un 60%” (Gatnau, Polo, & Robert, 2001).

Sin embargo “El vertido de sangre sin tratar en los sistemas de alcantarillado aumenta la carga de contaminación orgánica en las plantas de tratamiento de aguas residuales entre un 35 y un 50 %” (Nazifa, y otros, 2021).

En conclusión “el uso de la sangre como fuente de productos de valor agregado es interesante desde un punto de vista económico y ambiental. En este sentido, la sangre se utiliza en numerosas aplicaciones agroalimentarias, médicas e industriales” (Toldrá, Reig, & Mora, 2021).

1.4. CAMU CAMU

1.4.1. Historia

Según Vidigal, Minim, Carvalho, Milagres, & Goncalves, (2011), el camu camu es una fruta que tiene principalmente vitamina C y sus orígenes están:

En las orillas de los ríos Ucayali y Amazonas y sus afluentes, en el sector ubicado entre las localidades de Pucallpa (sobre el río Ucayali) y Pevas (sobre el río Amazonas) (p. 1995).

El “camu camu es un arbusto nativo de la selva peruana, su fruto ofrece un alto contenido de vitamina C o ácido ascórbico” (Zapata & Dufour, 2004).

“Estudios revelan que la concentración de ácido ascórbico en el camu camu aumenta cuando los suelos tienen mejores atributos químicos (magnesio y fosforo) y buenas condiciones de fertilidad natural” (Abanto & Pinedo, 2016)

Figura 2

El camu camu.



Nota. Tomado de (Vidigal, Minim, Carvalho, Milagres, & Goncalves, 2011).

1.4.2. Clasificación Taxonómicas

Hay “dos tipos de camu camu: el arbustivo y el arbóreo. El arbustivo es el más conocido pues tiene una altura de 4m e incluso podría llegar a los 8m de altura y crece en las orillas de los ríos y lagos de aguas oscuras e inclusive puede subsistir tapado por agua por hasta seis meses en el año” (Villachica, 1996).

El “arbóreo generalmente es encontrado en los pantanos de aguas quias con mal drenaje (zonas inundable y no inundable). La especie arbórea (*Myrciaria sp.*) presenta un contenido de vitamina C inferior al de la *Myrciaria dubia*, además de otras características como el color del fruto más intenso (rojo-marrón)” (Villachica, 1996).

“El contenido de vitamina c en el fruto del camu camu se debe en gran parte al predominio de factores ambientales y genéticos en las diferentes poblaciones” (Chota, 2019)

Según Vidigal, Minim, Carvalho, Milagres, & Goncalves, (2011), la clasificación taxonómica del camu camu es la siguiente:

Clase	: Dicotiledóneas
Orden	: Myrtáceas
Familia	: Myrtaceae
Género	: Myrciaria
Especie	: Dubia H. B. K. Vaugh.
Nombre científico	: Myrciaria gubia HBK Mc Vaugh.

Nota: Tomado de (Chota, 2019, pág. 3)

1.4.3. Composición química de la pulpa de camu camu.

“La composición química nutricional de 100 g de pulpa de camu camu, el de mayor componente el ácido ascórbico que tiene un 2,994 mg por 100 g de pulpa” (Chota, 2019).

El cuanto a sus proteínas tiene un 0,50 mg/100 g de muestra, carbohidratos en 5.70 mg/100 g, y otros componentes encontramos en cantidades equivalentes a otras frutas tropicales (Reyes, Espinoza, Espinoza, Bravo, & Ganoza, 2009).

El camu camu (*Myrciaria dubia*) dentro de su composición se destaca el alto contenido de vitamina C que posee 2780 mg/100 g, según (Reyes et al., 2009). El contenido de vitamina C o ácido ascórbico de esta fruta en comparación con otras frutas como por ejemplo del limón, es de 100 veces mayor a ello (Vidigal et al., 2011), y los valores reportados para la vitamina C oscila entre 1410 y 2780 mg/100g de pulpa (Tabla 3).

Tabla 3

Composición química de pulpa de camu camu por 100 g de pulpa.

Componentes	SIICEX (2016)	Reyes et al., (2009)	Justi et al., (2000)
Energía (Kcal)	16	24	-
Húmeda (g)	93,2	93,3	94,1
Proteínas (g)	0,5	0,5	0,4
Carbohidratos (g)	4	5,9	3,5
Fibra (g)	0,5	0,4	0,1
Ceniza (g)	0,2	0,2	0,3
Calcio (mg)	28	28	15,73
Fósforo (mg)	15	15	-
Hiero (mg)	0,5	0,5	0,53
Tiamina (mg)	0,01	0,01	-
Riboflavina (mg)	0,04	0,04	-
Niacina (mg)	0,61	0,61	-
Ácido ascórbico (mg)	2089	2 780,00	1 410,00

Nota. Tomado de (Chota, 2019, pág. 4)

En la tabla 4 , según “la norma técnica peruana NTP011.0312007 (2007) y Rengifo, (2009), se muestra los parámetros fisicoquímicos para la pulpa de camu camu, enunciando un pH ácido, bajo contenido solidos y una acidez total alto”.

Algunos estudios verificados en el Perú, indican que el pH, °Brix y la acidez de la pulpa, no varía en los rangos establecidos en la norma técnica peruana, pero trabajos realizados en otros países como Brasil de Maeda (2006) y Alves, Almeida, Maria Hebster, & Silva, (2002), reportan resultados parecidos entre sí en comparación con los reportes de Perú.

Tabla 4

Parámetros fisicoquímicos para la pulpa de camu camu.

N°	Parámetros	características	Referencias
1	-pH	2.3 – 3.0	NTP 011.0312007, (2007).
	-°Brix	5.0 - 6.5	
	-Acidez total	2.3 – 4.3	
2	-pH	2.64±0.01	Maeda et al. (2006)
	-°Brix	6.20±0.00	
	-Acidez total	3.40±0.00	
3	- Acidez cítrica	2.50 – 3.25	Ramos et al. (2002)
	-pH	2.35 - 2.55	
	-°Brix	6.00 – 6.50	
	-Temperatura	< 25°C	
	Predominantemente verde		Mamami (2019)
	-°Brix	6.4	
	-pH	2.51	
	-Azúcares totales	1.28	
4	Predominantemente púrpura		Alves et al. (2002).
	-°Brix	6.36	
	-pH	2.54	
	-Azúcares totales	1.48	

Nota. Tomado de (Rengifo, 2009)

Según Akachi, Kawaguchi, Tatsuya, & Sugiyama, (2010), indica que el fruto del camu camu posee un pH de 2,35% a 2,55%; 6,00 a 6,5 de grados brix y una acidez señalada en ácido cítrico de 2,50 a 4,3%.

Pero, por otro lado, para Mamani (2019), el porcentaje de pH es de 2,59% a 2,71%; 6,0 a 6,5 de grados brix y una acidez titulable expresado en ácido cítrico de 2,88 a 3,20% (p 49).

En conclusión, el camu camu es una buena fuente de minerales tales como sodio, potasio, calcio, zinc, magnesio, manganeso, cobre y varias clases de aminoácidos. También contiene pequeña cantidad de pectina y almidón, y la glucosa y la fructosa son el azúcar principal del fruto del camu camu. Con respecto a las enfermedades esta fruta podría ser utilizado para tratar enfermedades cardiovasculares y el cáncer (Nascimento, Boleti, Yuyama, & Lima, 2013).

El alto contenido de vitamina C, favorece la formación del colágeno, proteína que sostiene muchas estructuras corporales, responsable de la formación y fortalecimiento de los huesos, músculos, tendones, ligamentos, dientes, encías, tejidos conjuntivos y vasos sanguíneos. El consumo de esta fruta también sirve para tratar la obesidad y enfermedades asociadas con ella. Asimismo, es útil en reducir y mejorar la migraña, dolores de cabeza, diabetes, artritis, especialmente, resfrío y gripes severas (Nascimento, Boleti, Yuyama, & Lima, 2013).

Fracassetti, et al. (2013), menciona que el camu camu (*Myrciaria dubia HBK Mc Vaughn*.)

“Sobresale por su alto contenido en vitamina C, el cual rebasa los 2 000 mg de ácido ascórbico/100 g de pulpa aboradando a 3 000 mg por 100 g de pulpa, similar a casi 30 veces el de la pulpa de los cítricos populares como naranja, limón, mandarina. En el caso de las pulpas de frutos verdes y maduros de camu camu muestran un aumento de cambio en el contenido de vitamina C. En los frutos verdes se inspeccionaron concentraciones de 1,6 a 1,8 g de vitamina C/100 g de pulpa y en los frutos maduros de 1,2 a 1,6 g de vitamina C/100 g de pulpa”.

1.5. CONFITERÍA

La confitería describe una amplia gama de golosinas y según (Potter, 2009) como:

“Los productos de confitería son aquellos que en su principal ingrediente tienen el azúcar. Y son dulces a base de azúcar dependen mayormente de la manipulación que sufre para conseguir efectos de textura especiales que uno desea. Esto se consigue principalmente vigilando su fase de cristalización y equilibrio de azúcar – humedad” (p. 515).

Cuando hablamos de confite nos hace referencia directamente a los productos de la sacarosa, como son marshmallows, dulces cocidos, toffes, caramelos, pastillas y gomitas. Según (Eliot & Roaldo, 2002) menciona:

“La elaboración de la confitería se basa en dos principios de procesamiento que son: la solubilidad del azúcar en agua y el punto de ebullición de soluciones saturadas de azúcar, que determina la textura de los confites, aunque muchas veces necesitan de un componente adicional para tener una consistencia más firme” (p.6).

“Los productos de confitería que son azúcares, chocolate, harinas y almidones tienen formas, tamaños y ser atractivos para los consumidores”. (Pascual & Calderon, 2000, p. 23).

Dentro “de los confites, en el caso del sin chocolate encontramos a los productos como son las grageas, gomas, caramelo, gomas de mascar, etc.; y por la otra parte, también se pueden incluir aquellos dulces tradicionales como el dulce de leche y el bocadillo. Las gomas están compuestas principalmente por jarabe de glucosa, sacarosa y por un agente gelificante que les confiere las características organolépticas adecuadas. Tiene una textura plástica, de color brillante traslucido firme y masticable sin pegarse a los dientes” (Flechas, 2009).

En el mercado actual “estos productos son consumidos por niños, jóvenes y adultos porque presentan colores llamativos y sabores muy agradables” (Nabloussi et al., 2014, pp. 75 - 82).

Según Gómez (2018), en la elaboración de los productos de confitería, se refiere exclusivamente al azúcar y pues se somete a cocción lenta, sostenida y cuidadosa, hasta que se convierta en una masa con característica deseada según su tipo (p. 68).

Tabla 5

Composición química y energética aproximada de productos de confitería.

Componentes	Caramelos duros	Toffees	Caramelos de goma	Chicles
Hidratos de carbono (%)	99	70	80 - 85	67 - 83
Proteínas (%)		2	5 - 6	
Grasa (%)		17	< 1	
Agua (%)	1	10	10 - 12	
Calcio (mg/ 100 g)	trazas	95		
Hierro (mg/ 100 g)	trazas	1.5		
Energía (kJ/ 100 g)	2	1.8	1.4 – 1.5	1.1 – 1.4

Nota. Tomado de (Hayayumi, 2016)

Dentro de la confitería, las especificaciones que tienen las gomas es un 5 a 6% de proteínas y en su gran mayoría está conformado por gelatina que son golosinas firmes en su humedad relativa de equilibrio de 80 - 85%.

1.5.1. Gomitas

Entre “los productos de confitería, las gomitas se encuentran en el segundo lugar a nivel mundial en ventas realizadas y es por su textura, sabor y distintas formas que posee el producto” (Periche, Heredia, Escriche, & Andrés, 2014).

Las gomitas son dulces y textura suave, colores variados y sabores diferentes, cuando hablamos de su composición podemos encontrar a las gomas naturales, almidón, azúcar y aditivos alimentarios. “En cuanto a tamaño, color, figura y forma son variables, y eso le hace más llamativo a estas gomitas; es un alimento

que se puede consumir en cualquier hora del día” (Jimenez, Medina, & Martinez, 2011, págs. 2-4).

Según García (2000), menciona que la elaboración de las gomitas a base de grenetina o gelatina es la siguiente:

“Las gomitas deben ser hechas a base de grenetina por la textura que le brinda, brillo y una buena calidad; todo ello fue determinado por los consumidores al hacer una comparación con gomitas en base a otras gomas tales como la árabe, agar, pectina y otros almidones especiales” (p. 86).

García (2000), menciona “que para obtener una gomita mejorada en su estructura y textura se debe tener como principal ingrediente al azúcar y la grenetina, pues haciendo esta combinación a diferentes variables se tendrá un proceso óptimo” (p. 86).

Las gomitas según las normas “deben tener una textura elástica que les permita recobrar su perfil velozmente cuando se someten a presión, y deben ser claras y firmes, siempre en cuando su humedad este en proporción con el medio” (Eliot & Roaldo, 2002, págs. 5-6).

Las gomitas deben tener los siguientes parámetros para la obtención:

- La temperatura de proceso que se debe tener es 103°C a 110°C.
- La humedad que debe tener es de 10 a 25%.
- En cuanto al porcentaje de azúcar corresponde tener un máximo de 50%.
- Tener una textura blanda, elástica, masticable y no pegajosa.
- Tener un sabor agradable.
- Una “forma de reconocer si el almíbar está listo es haciendo un pequeño ensayo con vaso y agua fría; si la gotita del jarabe al llegar al fondo manteniendo su forma está listo” (Rodríguez, 2014, pág. 44).

Las gomitas en general “son muy populares en el mundo por sus diversas formas que tiene, tanto en colores y sabores” (García & Panteado, 2005).

1.5.2. Requisitos para las gomitas

Las gomitas deben cumplir con los siguientes requisitos específicos, que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6

Requisitos de los parámetros para las gomitas.

Requisitos	Min	Max
Humedad %	10.0	25.0
Sacarosa %	0.0	50.0

Nota. Tomado de (NTE INEN 2217, 2020)

Las gomitas no tienen mucha limitación en su elaboración, según los requisitos se exige que debe tener una humedad del 10% al 25% y el porcentaje de sacarosa en un 50% (NTE INEN 2217, 2020).

Tabla 7

Requisitos microbiológicos de las gomitas.

Requisitos	n	m	M	c
NMP coliformes fecales/g	5	< 3	-	0
Gomitas	5	$3,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1

Nota. Tomado de (NTE INEN 2217, 2012)

1.5.3. Componentes de las gomitas

a) Grenetina

La grenetina conocida como cola pez “es un gelificante que se utiliza para incrementar la viscosidad y cuajar los alimentos como postres de gelatinas, por ello y más la grenetina es un gelante más firme en la confitería” (Madrid, 1994).

Los gelificantes son sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios, a los que se incorporan, inhibiendo reacciones o manteniendo el equilibrio químico de los mismos. Los gelificantes son sustancias que se añaden a los productos alimenticios para provocar la formación de un gel (Madrid, 1994).

El “estado de gel se considera como intermedio entre el estado sólido (su distribución estructural permite mantener su forma y resistir ciertas presiones) y líquido (dado que ciertos geles pueden tener hasta 99,9 % de agua). Por lo tanto, el gel es un sistema difásico y constituido por una red macromolecular tridimensional sólida que retiene entre sus mallas una fase líquida. El estado gel no puede ser definido por un equilibrio, ya que evoluciona en el curso del tiempo” (Barboza & Barboza, 1993).

Con el calor muchas proteínas se modifican, pero en este caso la gretina y la caseína tienen un elevado contenido de prolina y por ende no se modifican.

La gelatina o gretina para su elaboración se utiliza la piel de bovinos, porcinos y peces que son sustancias de origen animal y su tratamiento es mediante álcalis o con ácidos (Charley, 2016). “Es muy fácil de digerir y aunque sea 100 % proteína su valor nutritivo es incompleto al ser deficiente en ciertos aminoácidos esenciales. En el comercio se puede encontrar preparada junto con azúcar, colorantes y potenciadores de sabor.” (p. 79).

La “composición de la gretina es de 84-90% de proteína y 1-2% de sales minerales, que quiere decir, que es una proteína pura, libre de carbohidratos o azúcares, grasa y colesterol. Y al secarla y ponerla en contacto con un líquido se absorbe y se hincha. Al calentar el líquido se forma un sistema coloidal fluido con el líquido como dispersante. A medida que se enfría el sistema, la viscosidad

del fluido aumenta y acaba solidificando formando un gel, el cual es un sistema coloidal de aspecto sólido” (Charley, 2016, pp. 87 - 97).

Figura 3

Grenetina sin sabor



Según García (2000), dentro de la” producción de gelificantes están las gomitas, marshmallows, toffes y productos gomosos; en este caso las gomas ayudan a mejorar la textura del alimento” (p. 78).

- Composición de la grenetina

La “grenetina es un alimento rico en colágeno, está compuesta por un 97% en proteína aproximadamente y un 2% de sales minerales, y es bajo en grasa y en aporte calórico.

La grenetina es una sustancia es incolora, semisólida, gomosa, translúcida, quebradiza e insípida, se obtiene de la piel de la vaca, el cerdo o los animales de pezuña” (Institucional-Dominicana, 2022).

La cola pez o grenetina “es una mezcla heterogénea de proteínas solubles en agua cuya composición de aminoácidos son las siguientes: glicina, alanina, valina, entre otros” (COSMOPOLITA, 2022).

- Usos y aplicaciones de la grenetina

En “la industria alimentaria, la grenetina, que es una proteína de colágeno y se utiliza para preparar mousse, gomitas, helados, pays, jugos de frutas y productos de confitería”. (FOODTECH, 2022)

La grenetina, gelatina o cola de pes tiene un extenso uso en la utilización y obtención de la confitería, como:

- Agente emulsificante.
- En las grasas es un dispersante.
- En la fabricación de golosinas trabaja como un agente de batido.
- Es un gelatinizante para la fabricación de gomitas, caramelos, postres de leche, entre otros.
- Es espesante en la utilización de salsas y geles.

Ojo mencionar que la grenetina es muy sensible a altas temperaturas y durante el proceso se debe evitar que sufra prolongado calentamiento (Gianola, 2002).

En la Industria alimentaria tiene las siguientes aplicaciones:

- Formar espumas.
- Fijar y dar textura (postres).
- La grenetina puede sustituir favorablemente a los carbohidratos y grasas en muchos alimentos.

b) Glucosa

Según (Badui, 2006), el azúcar o glucosa son monosacaridos, que encontramos en la miel, frutas y sangre de los animales, el uso del jarabe de glucosa en la industria alimentaria es muy importante, en este caso en el rubro de la confitería”.

En general la glucosa es un compuesto orgánico más abundante en la naturaleza, lo encontramos en las frutas y mieles. Todas las frutas que

encontramos en la naturaleza tienen cierto porcentaje de glucosa (a menudo con fructosa), que son extraídas y agrupadas de un azúcar alterno (Milton, 2000, págs. 6-12).

c) Sacarosa

El azúcar de mesa o llamado sacarosa es el primordial componente de los dulces a base de azúcar, en la naturaleza se encuentra en un 15% de la remolacha azucarera y el 20% en la caña de azúcar; y es conformado por glucosa y fructosa, y es uno de los edulcorantes más utilizados del mundo, (Badui, 2006, pág. 234). La diversa utilización de la sacarosa o azúcar es porque tiene un poder alto de endulzante y su consistencia fina; por lo tanto, es significativo para la estructura de los alimentos como es el caso del panecillo y galleta y también actúa como auxiliar en la conservación de alimentos (Potter, 2009, pág. 517).

1.6. Tecnología de elaboración de gomitas

El objetivo primordial de esta elaboración es lograr un producto del gusto del consumidor teniendo en cuenta los atributos de color, textura, sabor y olor.

En base a la formulación inicial (Tabla 7), se ha elaborado diferentes prototipos variando la concentración de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu presentes en la formulación.

A continuación, en la Tabla 8, se presenta la formación de las gomitas a base de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu.

Tabla 8

Formulación de gomitas masticables.

Producto	% (p/p)
Pulpa de mora	13,28
Agua	14,55
Gelatina	6,00
Sorbitol	2,00
Glucosa	20,00
Sacarosa	40,00
Carbonato de calcio	3,57
Sorbato de potasio	0,10
Saborizante artificial mora	0,50
TOTAL	100.00

Nota. Tomado de (Pasquel, 2013)

1.7. EVALUACION SENSORIAL EN ALIMENTOS

En la realización de una “evaluación sensorial en alimentos usamos la percepción de los sentidos (tacto, gusto, vista, olfato) y al realizar estas evaluaciones nos ayudan a medir, analizar e interpretar los resultados, es por eso que es una disciplina científica” (Hernández, 2005, p. 67).

“La evaluación sensorial nos proporciona información sobre la calidad de los alimentos a evaluarse y las expectativas de aceptabilidad de parte del consumidor” (Liria, 2007, p. 5).

Saltos (2020), menciona que cuando cualquier persona consume sus alimentos “es muy importante la percepción mediante los sentidos como es la boca, nariz, ojos, oídos; estos receptores periféricos nos ayudan a codificar la información que queremos en función de la intensidad y calidad del estímulo” (pp 265 – 365).

“Ni bien la información llega al cerebro se procesa en los lugares adecuados de la memoria y se produce un mensaje global de naturaleza sensorial y de placer que están íntimamente unidos. Tal interacción dificulta que una persona sea capaz de separar los aspectos meramente sensitivos de los afectivos.”

A continuación mencionaremos algunas características sensoriales para su aceptabilidad dentro de la elaboración:

a. Olor.

Cuando hablamos del olor según Rodríguez (2014) nos manifiesta como:

El olfato es la percepción de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. Y en la evaluación del olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por ende los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados (pp. 64 - 65).

b. Gusto.

Rodríguez, (2014), menciona que “el gusto o el sabor principal de un alimento toma ser ácido, dulce, salado, amargo, o una mezcla de dos o más y es manifestada por la lengua” (pp. 64 - 65).

Las personas podemos distinguir con considerable sutileza un determinado gusto, en cuanto a su percepción muchas veces es nula o pobre.

c. Sabor.

Saltos (2020), “menciona que el sabor es muy compleja, porque se juntan 03 propiedades como es el gusto,olor y aroma.En cuanto a su medición y apreciación son muy complicadas si se analiza de manera individual”.

d. La Textura

Hernandez (2005), menciona que los alimentos son calificados por los sentidos del tacto, la vista y el oído. Cuando hablamos de la textura nos referimos a la deformación del alimento, por ejemplo, si es blando o duro el alimento al ejercer una coacción sobre él.

1.8. SUPERFICIE RESPUESTA EN ELABORACIÓN DE CONFITES

“La metodología de superficie de respuesta es una recopilación estadística y métodos matemáticos que son utilizados en el modelamiento y análisis de problemas de ingeniería. El objetivo principal es optimizar la superficie de respuesta que es influenciada por diversos parámetros del proceso alimentario.” (Cabrera, 2014, págs. 28-35).

La naturaleza secuencial de la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR), inicia cuando existe una característica de interés a ser medida y continúa con la generación de ideas para determinar el conjunto de factores o variables controlables significativas que determinan su comportamiento. Los factores que se sospecha que determinan el comportamiento de la variable de respuesta, son analizados en diseños de experimentos iterativos y a través del análisis de varianza se determinan cuáles son significantes. Antes de entrar en el análisis de la superficie de respuesta se considera importante profundizar en los diseños de experimentos clásicos (Nóchez & Ventura, 2009, págs. 6-10).

1.9. DISEÑO EXPERIMENTAL

Cuando hablamos del diseño experimental según (Nóchez & Ventura, 2009) nos menciona que:

El diseño de un experimento es la secuencia completa de los pasos que se deben tomar para planear y asegurar la obtención de toda la información relevante y adecuada al problema que estamos investigando, al ser analizada estadísticamente obtendremos conclusiones válidas y objetivas con respecto a los objetivos planteados (pp. 1-2).

Se debe tener en cuenta los siguientes objetivos:

1. Determinar cuáles variables tienen mayor influencia en la respuesta o variable dependiente (y).

2. Determinar el mejor valor de las variables de entrada que influyen en, de modo que (y) tenga casi siempre un valor cercano al valor nominal deseado.
3. Determinar el mejor valor de las (x) que influyen en (y), de modo que la variabilidad de (y) sea pequeña. (Nóchez & Ventura, 2009, págs. 1-2)

“El propósito de cualquier Diseño Experimental, es proporcionar una cantidad máxima de información pertinente al problema que se está investigando, y ajustar el diseño que sea lo más simple y efectivo; para ahorrar dinero, tiempo, personal y material experimental” (Nóchez & Ventura, 2009, págs. 1-2).

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. LUGAR DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en el laboratorio de Asesoramientos Técnico SAC de Lima y el ensayo de las características sensoriales en niños en el Distrito de San Juan Bautista - Barrio Ccochapampa.

2.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo tuvo una investigación de tipo experimental y nivel correlacional, donde se describe la metodología y características de las gomitas, expresando el aporte nutricional y las características sensoriales del porqué de su éxito en el mercado.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población; se trabajó con camu camu (*Myrciaria Dubia Hbk Mc Vaugh*) proveniente de la Amazonia Peruana y con harina de sangre de pollo obtenido de sangre de pollo proveniente de Granja Quispe, localizado en el distrito de San Juan Bautista, Departamento de Ayacucho – Huamanga.

Muestra; se trabajó con 10 kg de camu camu proveniente de la Asociación de productores Pucalpillo, asimismo se empleó 2 kg de sangre de pollo obtenido de sangre de pollo proveniente de Granja Quispe.

2.4. INSUMOS

Los insumos utilizados en el estudio son los siguientes:

- Grenetina
- Glucosa
- Sorbato de potasio.
- Ácido cítrico
- Azúcar blanca

2.5. REACTIVOS

Los reactivos utilizados en el estudio son los siguientes:

- Ácido sulfúrico (H_2SO_4) al 98%.
- Ácido clorhídrico (HCl) al 37%.
- Ácido nítrico (HNO_3).
- Alcohol etílico ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) de 96%.
- Amonio y hierro (II) sulfato hexahidrato ($\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)
- Sulfato de cobre (CuSO_4).
- Sulfato de sodio anhidro ($\text{Na}_2\text{O}_4\text{S}$).
- Acetato de sodio ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$)
- Ácido acético glacial (CH_3COOH).
- Tiocianato de amonio (NH_4SCN).
- Agua oxigenada (H_2O_2) al 3%.
- Citrato de sodio ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$).
- Alginato de sodio ($\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6\text{Na}$).
- Maltodextrina ($\text{C}_{6n}\text{H}_{(10n+2)}\text{O}_{(5n+1)}$).
- Cloruro de calcio (CaCl_2).

2.6. MATERIALES

Los materiales utilizados en el estudio son los siguientes:

- Cuchillos de acero inoxidable.
- Jarras de plástico capacidad de 1 Litro.
- Plumón indeleble negro.
- Baldes de plástico capacidad de 18 litros.
- Cooler.
- Desecadores con cloruro de calcio
- Envases de vidrio
- Pissetas con agua destilada.
- Termómetros de rango de 0 -100°C.
- Pipetas de 1mL y 5 mL
- Matraz de Erlenmeyer de 500 mL.
- Vaso precipitado de 100 y 150 mL.
- Crisol.
- Placas petri
- Fiolas de 50, 100 mL.
- Espátula de acero inoxidable.
- Mesas de acero inoxidable.
- Mascarillas.
- Moldes de gomitas

Nota: Tomado de (Gómez & Terres, 2023)

2.7. EQUIPOS

Los equipos utilizados en el estudio son los siguientes:

- Atomizador (Mini Spray Dryer B-290).

- Balanza analítica OHAUS A5200, capacidad máxima de 250 g.
- Balanza analítica Toledo capacidad 250 g.
- Balanza automática marca Súper-SS, capacidad 5 kg.
- Equipo de destilación Kjeldahl
- Secadora de manos.
- Estufa 0°C a 250°C.
- Cocina de acero inoxidable
- Refrigeradora
- Licuadora industrial
- Brixómetro ATC 0-90 °Brix
- Atomizador.

Nota: Tomado de (Gómez & Terres, 2023)

2.8. VARIABLES E INDICADORES

Variable dependiente

Y_1 = Concentración de hierro y características sensoriales.

Indicadores:

Y_{11} = Concentración de hierro

Y_{12} = Perfil de textura, color, olor y sabor.

Variable Independiente:

X_1 = % Grenetina.

X_2 = Conc. harina de sangre de pollo encapsulada

X_3 = % de pulpa de camu camu.

Indicadores:

X_1 = 6 - 10 % de grenetina (Colquichagua, 1999)

X_2 = 5 – 15 mg de harina de sangre de pollo encapsulada.

X_3 = 30 - 50 % de pulpa de camu camu (SIICEX, 2016)

2.9. DISEÑO METODOLÓGICO

2.9.1. Caracterización de la sangre de pollo

El Análisis químico proximal de sangre de pollo se realizó según los protocolos de la (AOAC, 2007) y siguiendo la metodología según menciona (Gómez & Terres, 2023).

- Proteínas: Método AOAC 935.39C-Semimicrokjeldahl
- Grasas: Método AOAC 33.2.27-Gerber
- Humedad: AOAC 930.15, 2000-Método de la Estufa
- Ceniza: Método AOAC 935.39B
- Carbohidratos: Por diferencia.

Se realizó el siguiente físico químico de la sangre de pollo, utilizando la siguiente metodología (AOAC, 2007):

- pH: Método AOAC 981.12.

2.9.2. Caracterización del fruto de camu camu

El análisis químico proximal a la pulpa de camu camu, se realizó empleando la metodología (AOAC, 2007) según menciona (Gómez & Terres, 2023).

- Proteínas: Método AOAC 935.39C-Semimicrokjeldahl
- Grasas: Método AOAC 33.2.27-Gerber
- Humedad: AOAC 930.15, 2000-Método de la Estufa
- Ceniza: Método AOAC 935.39B
- Carbohidratos: Por diferencia.

Se efectuó el siguiente físico químico de la pulpa de camu camu, utilizando la siguiente metodología (AOAC, 2007):

- Acidez titulable: Método AOAC 947.05.
- pH: Método AOAC 981.12.
- **Sólidos totales:** Los sólidos solubles (°Brix) se determinará por lectura directa por refractómetro, según la NTP 012.501.2019.
- **Índice de madurez:** Se obtiene de la relación entre el valor mínimo de los sólidos solubles totales y el valor máximo de la acidez titulable, según la NTP 012.501.2019.

$$IM = \text{Grados } ^\circ\text{Brix} / \text{Porcentaje de acidez.}$$

2.9.3. Obtención de la harina de sangre de pollo encapsulada

Para la obtención de harina de sangre de pollo encapsulada, se empleó el flujograma que se muestra en la figura 4. Para determinar el mejor tratamiento en la fabricación de harina de sangre de pollo encapsulada, se determinaron las siguientes evaluaciones:

a) Prueba de rendimiento de proceso de la sangre

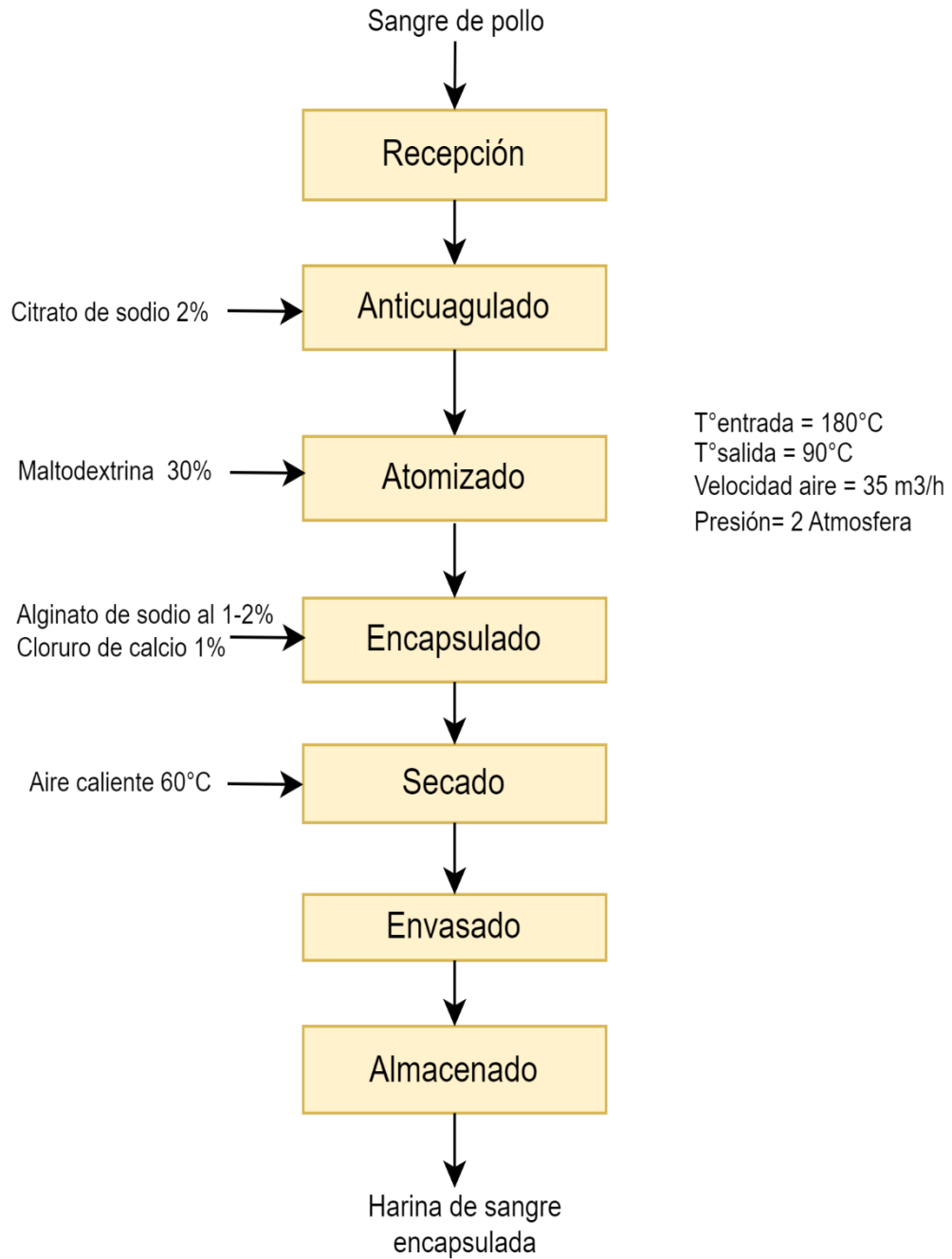
Se determinó el *rendimiento* (R) del proceso de obtención de harina de sangre de pollo encapsulada, considerando el pesaje de las muestras, lo que permitirá determinar el rendimiento (Cerón, Bucheli, & Osorio, 2014) , según la siguiente relación:

$$R = \frac{W_{mp}}{W_p} \times 100$$

Dónde: W_{mp} = Peso de materia prima (sangre) W_p = peso de producto (harina)

Figura 4

Flujograma de obtención de harina de sangre de pollo encapsulada.



b) Prueba de solubilidad de la sangre deshidratada encapsulada

Se realizó la prueba de solubilidad, según (Villacresis, 2023), es el siguiente procedimiento:

- Se pesó 1 g de las microcápsulas.
- Se mezcla con 10 mL de agua destilada.
- Se lleva a una centrifuga a 3000 rpm por 7 minutos y se toma el sobrenadante.
- pesar placas vacías (P₀).
- Pesar el sobrenadante en las placas (P₁) y determinar el peso del sobrenadante húmedo por diferencia de pesos (P₁- P₀).
- Llevar las muestras a la estufa por 1 hora a una temperatura de 105°C. y pesar la muestra seca. (P₂).
- Determinar el peso del sobrenadante seco (P₂– P₀).
- La solubilidad (*) es calculada mediante la siguiente relación:

$$\% \text{ Solubilidad en agua} = \frac{\text{peso del sobrenadante seco}}{\text{peso de la muestra húmeda}} * 100$$

(*) Los rangos de solubilidad es de 3-5% (Serna, Torres, & Ayala, 2014).

2.9.4. Determinación de las variables mediante superficie de respuesta

Para poder establecer los valores máximos y mínimos de cada uno de las variables en estudio, se utilizó para la utilización de las concentraciones de grenetina (Robles, Moreno, & Chalini, 2020), para las concentraciones de pulpa de camu camu (Chota A. , 2019), tal como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9

Niveles de las variables del proceso a estudiar.

Niveles codificados	Niveles sin codificar		
	Grenetina (%)	Harina sangre de pollo (mg)	Pulpa camu camu (%)
-1	6	5	30
0	8	10	40
1	10	15	50

Para la determinación de la formulación optima se utilizó el Diseño de Box Box-Behnken con un arreglo de 15 tratamientos, tal como se puede observar en la tabla 10.

Tabla 10

Formulaciones para las gomitas aplicando el diseño Box-Behnken.

Tratamientos	Grenetina % (X1)	mg HSE (X2)	PCCE % (X3)
1	8	10	40
2	6	5	40
3	10	5	40
4	6	15	40
5	10	15	40
6	6	10	30
7	10	10	30
8	8	10	40
9	6	10	50
10	10	10	50
11	8	5	30
12	8	15	30
13	8	5	50
14	8	15	50
15	8	10	40

Dónde:

X1: Porcentaje de grenetina (Mínimo 6%, máximo 10%).

X2: Harina de sangre de pollo encapsulada en mg (Mínimo 5%, máximo 15%).

X3: Porcentaje de pulpa de camu camu (Mínimo 30%, máximo 50%).

Las variables respuestas fueron:

Y11: Concentración de Fe (mg Fe /100 g).

Y12: Características sensoriales (Textura, color, sabor y olor).

Las variables respuestas evaluadas fueron:

a. Concentración de hierro

Cuando se realiza la evaluación del hierro según (Villacresis, 2023) menciona que:

El contenido de hierro en las gomitas se empleó el método adaptado a AOAC999.11, para análisis de minerales en alimentos por espectrofotometría de absorción atómica, el cual tiene como principio destruir la matriz orgánica mediante la incineración en seco en una mufla. Las cenizas restantes se disuelven en ácido diluido y el analito se determina mediante espectrofotometría de absorción atómica (p. 33).

b. Características sensoriales

Para el análisis sensorial se empleó la prueba hedónica para conocer el color, textura, olor y sabor de las gomitas con un puntaje numérico de 1 al 5; donde 1 represento “me desagrada muchísimo” y 5 “me agrada muchísimo. Se empleó 30 panelistas no entrenados y son niños de 5 a 6 años con permiso de sus madres porque deben supervisar el producto que consumirá su niño, tal como lo recomienda (Garay, 2018).

La evaluación sensorial se efectuó en la casa comunal de la Asociación Los Vencedores de Ccochapampa - Distrito de San Juan Bautista, utilizando una metodología para los niños:

Un conjunto de métodos que emplean los sentidos de las personas, para identificar las características diferentes tal como son olfativas, visuales, táctiles (mano), gustativas (boca); con la finalidad de lograr percibir, sabores, aromas, olores y aspectos visuales que nos permitan identificar los atributos que los caracteriza a las gomitas en estudio. A cada catador niño acompañado de su Madre se le proporcionó muestras de gomitas en cubos de 3 cm³ aproximadamente, se colocaron en recipientes inodoros con tapa previamente identificados con el código de la muestra, y se facilitó una botella de agua, lapiceros y hoja de respuestas en escala de 5 puntos (Villacresis, 2023, pág. 57). (Ver Anexo 1)

2.9.5. Análisis químico proximal del producto final

Se realizaron los siguientes análisis fisicoquímicos, al tratamiento más aceptado:

- **Humedad:** Según la norma AOAC 209.178.1999.
- **Proteína:** Se realizó por el método Kjeldahl, según N.T.P. 205.005/79.

- **Grasas totales:** Según la norma AOAC 963.15.2005.
- **Cenizas:** Según NTP 209.175.1999.
- **Fibra cruda:** Según la norma AOAC 978.10.18 th. Edition 2005.
- **Carbohidratos totales:** Según norma AOAC 974.06.1995.
- **Hierro:** Se empleó el método adaptado a AOAC999.11

2.9.6. Análisis físico químico del producto final

Se efectuó el siguiente físico químico de las gomitas, utilizando la siguiente metodología (AOAC, 2007):

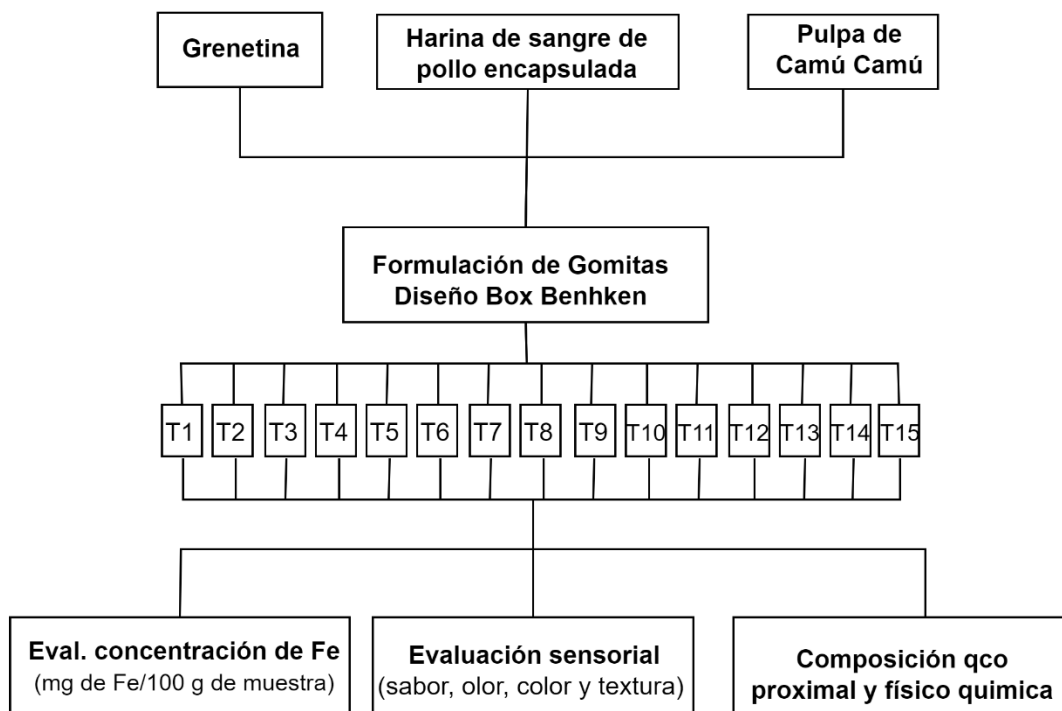
- **Azúcares reductores:** Se realizó por el método Munson y Walker (AOAC).
- **Acidez (Expresado en Ac. Cítrico):** Según la norma AOAC 950.07.1984.
- **Vitamina C:** Se realizó por espectrofotometría, basado en la reducción del colorante 2,6 diclorofenolindofenol.

2.10. Diseño experimental

En la figura 5 se muestra en esquema de desarrollo experimental de la investigación.

Figura 5

Diseño experimental.



2.11. Diseño estadístico

La ecuación (1) representa el diseño estadístico del modelo Box Behnken “en representación simbólica el modelo de respuesta toma los términos lineales, cuadráticos y los de interacción lineal-lineal” (Villacresis, 2023, pág. 60).

$$Y = \beta_0 + \sum \beta_i x_i + \sum \beta_{ii} x_{ii}^2 + \sum \beta_{ij} x_i x_j + \epsilon \quad (1)$$

Donde:

- β_0 : término compensatorio.
- β_i : término dependiente o el efecto lineal del factor de ingreso.
 - B1: % de grenetina
 - B2: mg de harina de sangre de pollo encapsulada
 - B3: % de pulpa de camu camu
- $\beta_{ii} x_i$: efecto cuadrático del factor de ingreso.
- $\beta_{ij} x_i$: efecto de interacción lineal-lineal
- Entre el factor de entrada x_i y x_j . (Villacresis, 2023)

“Los resultados obtenidos fueron realizados por el coeficiente de determinación (R^2). Se empleó un método de regresión lineal para ajustar el orden polinomial para los datos experimentales y para identificar los términos relevantes del modelo” (Villacresis, 2023, pág. 60).

CAPÍTULO III: RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

3.1.1. Características químico proximal de la sangre de pollo

Las características químico proximal de la sangre de pollo obtenidas en la investigación se puede apreciar en la tabla 11.

Tabla 11

Composición químico proximal de la sangre de pollo en 100 g de porción comestible.

Componentes	Unidades	Valores	Desv.Standard
Humedad	g	77.673	0.59453
Proteína	g	18.803	0.26631
Cenizas	g	0.839	0.00021
Grasa	g	0.250	0.00006
Fibra cruda	g	0.506	0.00006
Carbohidratos	g	0.000	0.00000
Hierro total	mg	69.575	0.10050

De acuerdo con estos resultados el contenido de humedad de 77.67 g y de cenizas 0,839 g ; se encuentra por debajo del 83,0% de humedad y el 1,4% de ceniza reportado por (INS, 1996)

En cuanto al contenido de proteína del 18% y de grasa 0,25 g están por encima de los rangos de 15% de proteínas y grasa 0.25%; obtenido obtenidos por (INS, 1996).

La variación de la composición de la harina de sangre de pollo, va a depender de múltiples factores tales como alimentación de los animales y eso influirá en la composición, así como los métodos de obtención de la harina, por lo que es importante tomarlo en cuenta cuando se realiza un proceso productivo industrial (YERUVA, 2023; Ricci, 2023)

3.1.2. Características fisicoquímicas de la sangre de pollo

Los resultados de las características físico químicas en la sangre de pollo utilizadas en la investigación se pueden observar en la tabla 12.

Tabla 12

Características físico químicas de la sangre de pollo.

Componentes	Unidades	Valores	Desv.Standard
pH		7.673 ±	0.00253

De acuerdo al resultado de la tabla 11, el pH de la sangre de pollo es 7,67, este valor obtenido es superior al rango de valores de 7,35 a 7,45 obtenido por (CONASI, 2015).

3.1.3. Características químico proximal de la pulpa de camu camu.

La composición químico proximal promedio de tres repeticiones de la pulpa de camu camu utilizada en el estudio se puede observar en la tabla 13.

Tabla 13*Composición químico proximal de la pulpa de camu camu.*

Componentes	Unidades	Valores	Desv.Standard
Humedad	g	94.116 ± 0.01544	
Proteína	g	0.508 ± 0.00007	
Cenizas	g	0.237 ± 0.00046	
Grasa	g	0.000 ± 0.00000	
Fibra cruda	g	0.453 ± 0.00071	
Carbohidratos	g	3.749 ± 0.02608	

De acuerdo a los resultados de la tabla 13, el contenido de humedad de la pulpa de camu camu fue de 94.11 g, 0.237 g de cenizas estos valores fueron superiores al 93,30% en humedad y al 0,20% de cenizas reportados por (SIICEX, 2016; Reyes, Gómez-Sánchez, Espinoza, Bravo, & Ganoza, 2009).

Para el caso del contenido de 3,749 g de carbohidratos, 0,45 g de fibra estos valores resultados inferiores al 4,0 % de carbohidratos y al 0,50 % de fibra reportado por (SIICEX, 2016).

3.1.4. Características fisicoquímicas de la pulpa de camu camu

En la Tabla 14 se muestra los resultados obtenidos en el análisis fisicoquímico de la pulpa de camu camu.

Tabla 14*Análisis fisicoquímico para la pulpa de camu camu.*

Análisis fisicoquímicos	Valor (%)
Sólidos solubles (°Brix)	6,42
Ácidoz (% p/v ac. cítrico)	3,29
pH	2,66
Acido ascórbico (mg de Ac.Asc./100g)	1908,37

En cuanto al contenido de 6,42 °Brix, 2,66 pH podemos expresando que este valor fue inferior al 6,50°Brix y 2,71 de pH reportado por (Mamani F. , 2019); sin embargo, los valores de 3,29 de acidez y 1908,37 mg de ácido ascórbico resultaron superiores a 3,20 de acidez y a 1847,45 mg de ácido ascórbico reportado por (Mamani F. , 2019), siendo inferior a 2089,0 mg de ácido ascórbico reportado por (SIICEX, 2016).

En la tabla anterior mostramos el contenido de sólidos solubles (13,78 °Brix) y la acidez (3,29 %), que es un indicativo de un fruto ácido – poco dulce. Además, los resultados obtenidos son ligeramente diferentes a los obtenidos por (Dávila, 2022, pág. 98).

3.2. OBTENCION DE LA HARINA DE SANGRE DE POLLO

Los resultados de obtención de harina de sangre de pollo encapsulado se reportaron en función a su rendimiento, estos valores se observan en la tabla 15.

Tabla 15

Rendimientos de proceso de harina de sangre de pollo encapsulado.

Tratamientos	Rendimiento		Solubilidad	
	%	Desv.Standard	%	Desv.Standard
T1(1% ALG)	23.29	± 0.16000	3.05	± 0.00003
T2(2% ALG)	22.42	± 0.54407	3.58	± 0.00569

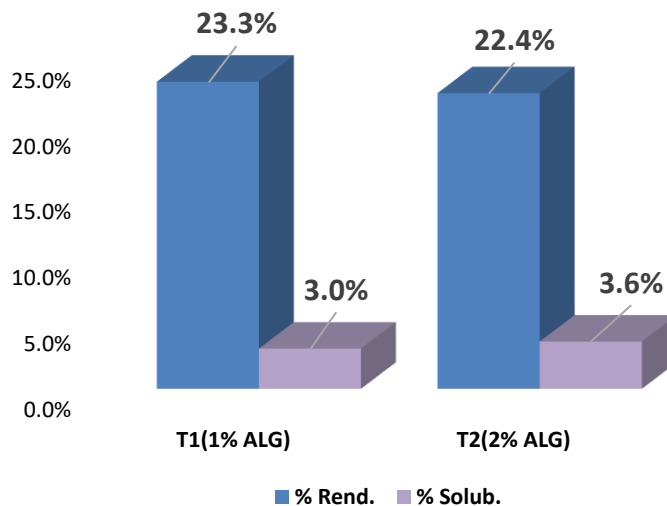
De acuerdo a los resultados de la tabla 15, podemos mencionar que el tratamiento T1 alcanzo el mayor rendimiento de proceso al alcanzar un valor de 23,29% y un 3,05% de solubilidad, resultando superior al tratamiento T2 que alcanzo un 22,42% de rendimiento y 3,58% de solubilidad.

De acuerdo a los resultados podemos indicar que el alginato permite proteger los encapsulados, sin embargo, no debemos olvidarnos que actúa en interacción con la Maltodextrina, por consiguiente, a mayor concentración de alginato, genera un efecto

inverso en cuanto a solubilidad y rendimiento, esto concuerda con la manifestado por (Muchiutti, López, Córscico, & L.V., 2019).

Figura 6

Rendimiento y solubilidad en la harina de sangre encapsulada.



3.3. DETERMINACION DE VARIABLES CON EL DISEÑO BOX BEHNKEN

3.3.1. Optimización del contenido de hierro en las gomitas.

Después de realizar las 15 combinaciones del experimento, siguiendo las variables mostradas en la tabla 10, se evaluó los resultados de la concentración de hierro (mg de Fe/ 100 g), a partir de ellos se tuvo una respuesta optimizada.

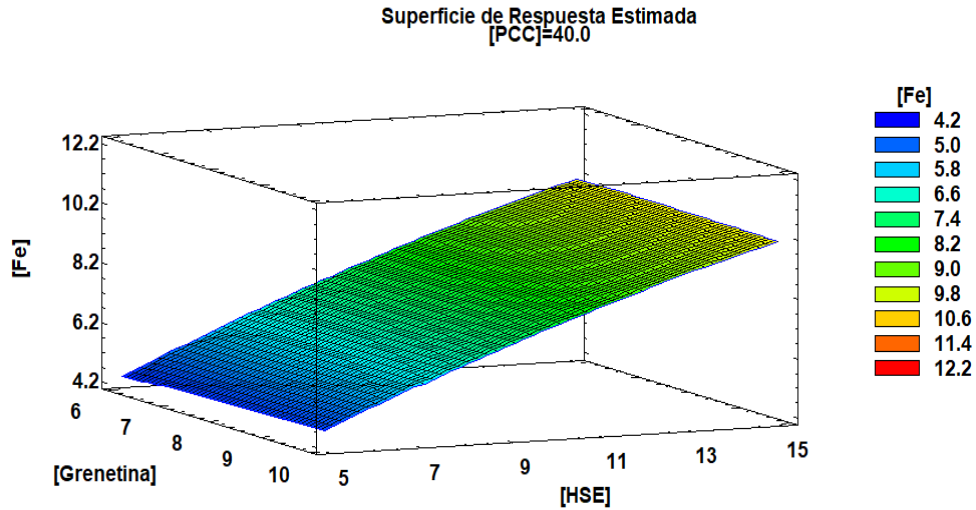
Tabla 16*Concentración de hierro según los tratamientos.*

Tratamientos	%Grenetina	%HSP	%PCC	[Fe mg de Fe/ 100 g]
T1	8	10	40	7.68
T2	6	5	40	4.25
T3	10	5	40	4.48
T4	6	15	40	10.1
T5	10	15	40	10.3
T6	6	10	30	7.11
T7	10	10	30	7.15
T8	8	10	40	7.68
T9	6	10	50	7.72
T10	10	10	50	7.88
T11	8	5	30	4.55
T12	8	15	30	9.38
T13	8	5	50	4.62
T14	8	15	50	10.18
T15	8	10	40	7.68

En la Figura 7 se puede observar como varia la concentración de hierro con las diferentes formulaciones de las gomitas en función a las variables X1: Grenetina y X2: harina de sangre de pollo encapsulada; en la cual se logra observar que a medida que se aumenta la harina de sangre de pollo encapsulada el contenido de hierro se incrementa. También se puede observar que es posible alcanzar un valor de hierro de 10,30%, con 15% de harina de sangre de pollo encapsulada, 40 % de pulpa de camu camu y 10% de grenetina.

Figura 7

Superficie de respuesta de la concentración de hierro.

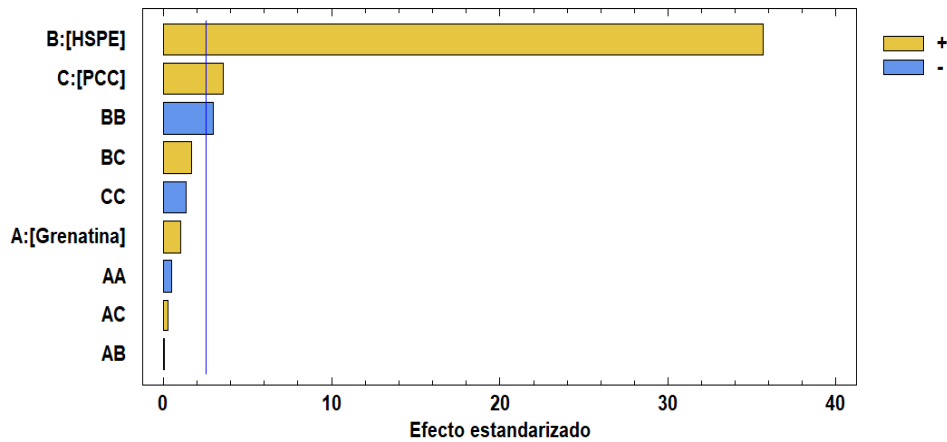


Los resultados de la concentración de hierro (mg de Fe/ 100 g), se muestran en la tabla 16 y en la figura 7; en ellos se puede apreciar que el tratamiento T5 dio la mayor concentración de hierro, alcanzando un valor de 10,30 mg de hierro, mientras que el tratamiento T14 alcanzo un valor de 10,18 mg de hierro.

Este comportamiento se refuerza con los resultados encontrados por (Boy & Romero), quien empleo 20% de harina de sangre cocida y obtuvo con 20% de sangre cocida una concentración de 11,20 mg de hierro. Asimismo, al observar la figura 8, concuerda con los resultados, pues en el análisis de Pareto se puede apreciar que la variable [HSPE] tiene un efecto positivo de incrementar la concentración de hierro en las gomitas elaborados en el estudio; asimismo la Pulpa de camu camu por su alto contenido de ácido ascórbico, ejerce un efecto positivo, pero en menor proporción en el incremento de hierro en las gomitas.

Figura 8

Efecto de las variables independientes sobre la concentración de hierro.



En el ANOVA de la tabla 17, se estudió la variabilidad de los resultados de la concentración de hierro, con respecto a los componentes independientes en estudio (% de grenatina, % de harina de sangre de pollo encapsulada y % de pulpa de camu camu), observándose que la relación (B) Harina de sangre de pollo encapsulada y la relación (C) Pulpa de camu camu, poseen valores p inferiores a 0.05, estos resultados nos quiere decir que es significativo desiguales de cero al 95% del nivel de confianza, por lo tanto intervienen en incrementar el contenido de hierro en las gomitas.

Conforme al R-cuadrado nos indica que la prueba tiene un 99.62% de la variabilidad del contenido de hierro en las gomitas.

Tabla 17*ANOVA de la concentración de hierro en las gomitas.*

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:[Grenatina]	0.04961	1	0.04961	1.04	0.3551
B:[HSPE]	60.83040	1	60.83040	1272.47	0.0000
C:[PCC]	0.61051	1	0.61051	12.77	0.0160
AA	0.01221	1	0.01221	0.26	0.6348
AB	0.00023	1	0.00023	0.00	0.9480
AC	0.00360	1	0.00360	0.08	0.7947
BB	0.42683	1	0.42683	8.93	0.0305
BC	0.13323	1	0.13323	2.79	0.1559
CC	0.09159	1	0.09159	1.92	0.2249
Error total	0.23903	5	0.04781		
Total (corr.)	62.35940	14			

Estos resultados son muy similares al reportado por (Boy & Romero), quien empleo sangre cocida para incrementar el porcentaje de hierro en quequitos, alcanzando un incremento del 20% en hierro en comparación con gomitas sin harina de sangre alcanzado en este estudio (14,99 mg de harina de sangre de pollo encapsulada).

Para la ecuación el modelo ajustado de la ecuación teórica es para tener una respuesta de la concentración de hierro en las gomitas fue el siguiente:

$$[\text{Fe}] = -2.175 + 0.216*(X_1) + 0.683*(X_2) + 0.105*(X_3) - 0.014*(X_1)^2 + 0.00075*(X_1)(X_2) + 0.0015(X_1)(X_3) - 0.0136(X_2)^2 + 0.00365*(X_2)(X_3) - 0.001575(X_3)^2$$

Con esta ecuación determinamos con exactitud la mezcla de las variables con la finalidad de obtener una respuesta buena, y después se tendrá una respuesta buena de la maximización de la concentración de hierro en la formulación de la gomita, cómo se observa en la tabla 18.

Tabla 18

Valores óptimos para la maximización del hierro en gomitas.

Factor	Bajo	Alto	Optima
[Grenetina]	6.0	10.0	9.74
[HSPE]	5.0	15.0	14.99
[PCC]	30.0	50.0	50.00

En la tabla 18 se figura los valores recomendados para alcanzar la mejor formulación de las gomitas y obtener la mayor concentración de hierro biodisponible en la formulación de gomitas, y son los valores de grenetina al 9,74%, Harina de sangre de pollo encapsulada al 14,99 mg y pulpa de camu camu al 50%. Alcanzando el 98,92% de confianza y nos reporta un valor de 10,03 mg Fe/100 g como valor recomendado.

3.3.2. Optimización de las características sensoriales

Las características sensoriales de sabor, olor, color y textura de las gomitas comestibles fueron consolidadas en el atributo que engloba todas esas características el cual es la Aceptabilidad de los panelistas, los cuales para este estudio fueron niños entre 4 a 6 años pertenecientes a la Asociación Los Vencedores de Ccochapampa - Distrito de San Juan Bautista.

Los resultados obtenidos de las características sensoriales de las gomitas formuladas a base de grenetina, harina de sangre de pollo encapsulada y pulpa de camu camu se puede observar en la tabla 19.

Tabla 19*Características sensoriales de las gomitas.*

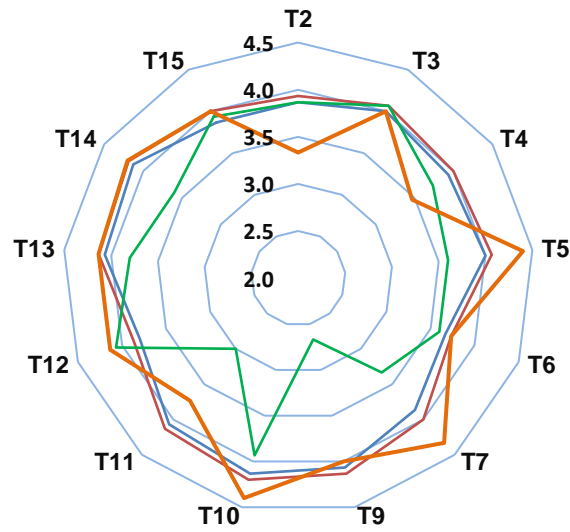
Tratamientos	Sabor	Olor	Color	Textura	Aceptabilidad
T2	3.87	3.93	3.87	3.33	3.75
T3	4.00	4.07	4.07	4.00	4.03
T4	3.93	4.00	3.73	3.47	3.78
T5	4.00	4.07	3.60	4.40	4.02
T6	3.67	3.73	3.60	3.73	3.68
T7	3.87	4.00	3.33	4.33	3.88
T9	4.07	4.13	2.67	4.00	3.72
T10	4.13	4.20	3.93	4.40	4.17
T11	4.07	4.13	3.00	3.73	3.73
T12	3.80	3.87	4.07	4.13	3.97
T13	4.07	4.13	3.80	4.13	4.03
T14	4.13	4.19	3.60	4.20	4.03
T15	3.87	4.00	3.93	4.00	3.95

Estos resultados nos indican que los mejores tratamientos T3, T13 y T14 alcanzaron valores de 4.03 (Me agrada ligeramente), para el caso del tratamiento T3 este tiene la mayor concentración de grenetina 10% y 40% de pulpa de camu camu lo que le permite tener una buena textura y un buen sabor. Para el caso del tratamiento T13 y T14 tienen una concentración de grenetina 8% y la máxima concentración de pulpa de camu camu (50%) lo que le permite tener una buena textura y un buen sabor. Estos resultados concuerdan con lo manifestado por (Montero & Gómez-Guillén, 2000), quienes mencionan que las proteínas como la gelatina cuando llegan a su punto isoeléctrico por presencia de ácidos reducen su capacidad de solubilización dando como resultado una mayor interacción entre la proteína y el medio.

Este fundamento se puede comprobar en la figura 9, donde se aprecia el logro de las mejores características sensoriales de los tratamientos T3, T13 y T14.

Figura 9

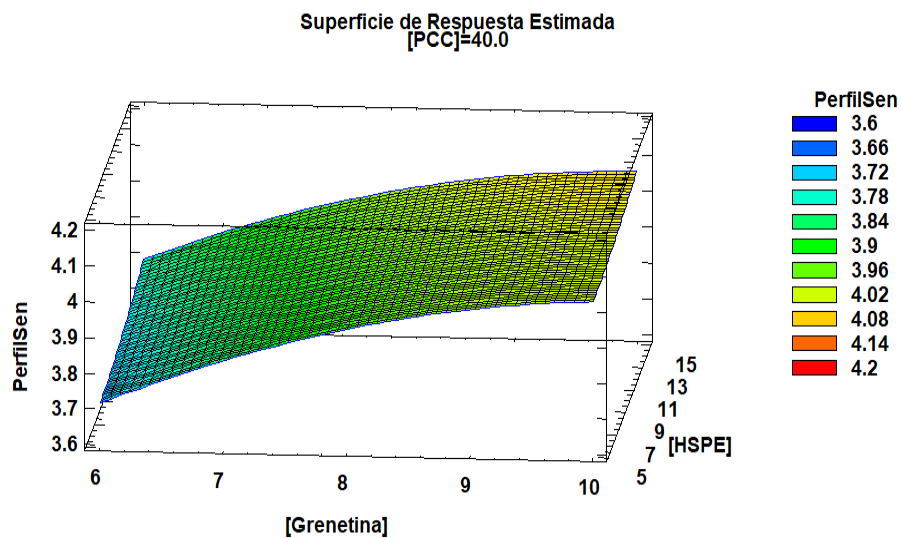
Características sensoriales de las gomitas.



En la Figura 9 se representa el grafico de superficie de respuesta, en ella se observa el efecto del incremento del porcentaje de grenetina, harina de sangre de pollo encapsulada y pulpa de camu camu, mejora sus características sensoriales.

Figura 10

Superficie de respuesta de las variables en estudio.



De acuerdo a la figura 10, se puede afirmar que la harina de sangre de pollo encapsulada, no influyo en las características sensoriales de las gomitas, principalmente por su condición de ser encapsuladas, es decir no influyen en el sabor, olor, color. Esta aseveración se fundamenta en la apreciación de (Montes, De Paula, & Ortega, 2007), quienes manifiestan que las microcápsulas, ayudan a que los materiales alimenticios empleados resistan las condiciones de procesamiento y empackado mejorando sabor, aroma, estabilidad, valor nutritivo y apariencia de sus productos.

Para ver el grado de significancia de los factores independientes en estudio (% de grenetina, % de harina de sangre de pollo encapsulada y % de pulpa de camu camu) y la variabilidad de los valores de aceptabilidad se realizó en ANOVA, cuyos resultados se observan en la tabla 20, determinándose que el Factor (A) y el factor (C) tienen valores p inferiores a 0.05. Al tener el resultado de aceptabilidad nos muestran que son significativamente desiguales de cero al 95% del nivel de confianza, consecuentemente, influyen en las características sensoriales de aceptabilidad de las gomitas. Con respecto al R²- cuadrado nos indica que el modelo alcanza un 97.20% de la variabilidad de la aceptabilidad en las gomitas.

Tabla 20

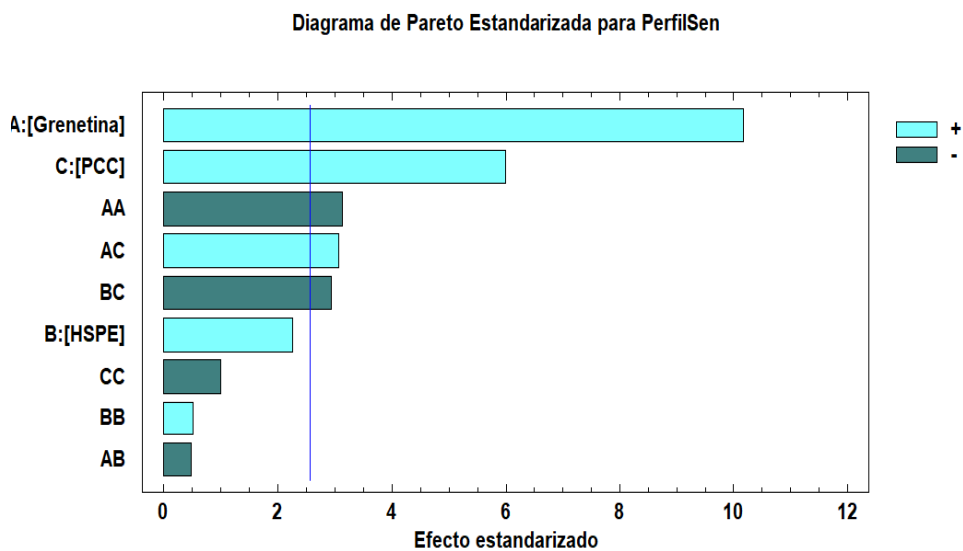
ANOVA de la característica sensorial de la aceptabilidad de las gomitas.

Fuente	Sumas de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón - F	Valor - P
A:[Grenetina]	0.1711	1	0.1711	103.39	0.0002
B:[HSPE]	0.0085	1	0.0085	5.11	0.0734
C:[PCC]	0.0595	1	0.0595	35.96	0.0019
AA	0.0162	1	0.0162	9.79	0.0260
AB	0.0004	1	0.0004	0.24	0.6438
AC	0.0156	1	0.0156	9.44	0.0277
BB	0.0005	1	0.0005	0.28	0.6179
BC	0.0144	1	0.0144	8.70	0.0319
CC	0.0017	1	0.0017	1.01	0.3616
Error total	0.0083	5	0.0017		
Total (corr.)	0.2961	14			

En las figura 11, se observa los efectos que realizan los componentes analizados sobre la aceptabilidad de las gomitas, determinándose que el factor A (% de grenetina) y el factor C (% de pulpa de camu camu), influyen en forma muy acentuada en la mayor aceptabilidad de las gomitas en los panelistas y el factor B (mg de harina de sangre de pollo encapsulada), es el que menos efecto genera en la aceptabilidad, es decir su influencia es mínima; este comportamiento se basa en que al ser encapsulado la harina de sangre este no es perceptible por los panelistas..

Figura 11

Efecto de los factores sobre la aceptabilidad en gomitas.



Con respecto a la ecuación el modelo ajustado de la ecuación teórica es para tener una respuesta de la aceptabilidad en las gomitas fue el siguiente:

$$\text{Perfilsen} = 2.04 + 0.223*(X_1) + 0.053*(X_2) + 0.012*(X_3) - 0.0165*(X_1)^2 + 0.001*(X_1)(X_2) + 0.0031(X_1)(X_3) + 0.0004(X_2)^2 + 0.0012*(X_2)(X_3) - 0.0002(X_3)^2$$

Con la siguiente ecuación se fija con precisión la mezcla de variables para lograr una respuesta buena, con la cual se determinará la respuesta óptima de la maximización de la aceptabilidad en la formulación de la gomita como figura en la tabla 21.

Tabla 21

Valores óptimos para la maximización de la aceptabilidad en gomitas

Factor	Bajo	Alto	Optima
[Grenetina]	6.0	10.0	9.99
[HSPE]	5.0	15.0	8.00
[PCC]	30.0	50.0	49.79

En la tabla 21 se muestra los valores optimizados para alcanzar la mejor formulación de las gomitas que permiten obtener la mayor concentración de hierro biodisponible en la formulación de gomitas, dichos valores son grenetina al 9,99%, harina de sangre de pollo encapsulada al 8 mg y pulpa de camu camu al 49,79%. Alcanzando el 97,20% de confiabilidad, reportando un valor de 4,20 unidades de aceptabilidad.

3.4. COMPOSICION QUIMICO PROXIMAL DEL PRODUCTO FINAL

Para determinar la composición químico proximal del producto final, fueron evaluadas las muestras óptimas de las variables respuesta concentración de hierro y Aceptabilidad.

Las formulaciones de gomitas óptima en concentración de hierro (M1) y en características sensoriales (M2) fueron evaluadas para determinar su variabilidad en la composición químico proximal de cada uno de ellos, y los resultados logrados se muestran en la tabla 22.

Tabla 22*Composición químico proximal de las formulaciones óptimas de gomitas.*

Componentes	Unidades	M1	M2
Humedad	g	19.152	19.978
Proteína	g	21.082	21.969
Cenizas	g	1.045	1.016
Grasa	g	0.066	0.068
Fibra cruda	g	1.096	1.081
Carbohidratos	g	56.734	55.759

De acuerdo a los resultados podemos decir que el contenido de proteína, grasa y fibra cruda de M1 y M2 alcanzados son similares, sin embargo en cuanto a contenido de proteínas la muestra M2, presenta un contenido ligeramente mayor, esto debido a la mayor concentración de Grenetina, lo que incrementa el contenido proteico; sin embargo el contenido proteico de la muestra M1 es inferior al 21,22% obtenidos por (Riofrío R. , 2015), esto debido a que su contenido en grenetina fue mayor.

3.5. COMPOSICION FÍSICO QUIMICO DEL PRODUCTO FINAL

En la Tabla 23 se muestra el resultado del análisis fisicoquímico de la gomita de pulpa de camu camu optimizados realizado en el laboratorio.

Tabla 23*Características físico química de las gomitas optimizadas.*

Componentes	Unidades	M1	M2
Hierro	mg/100 g	10.037	7.137
Vitamina C (Exp. Ac. Citrico)	mg/100 g	38.047	37.729
Azucares reductores	%	3.673	3.803

De la tabla 23, se tiene los resultados del análisis fisicoquímico de las dos formulaciones óptimas, estos valores obtenidos fueron Hierro (10,03 mg Fe/100 g) y

vitamina C (38.047 mg/100g) para la muestra M1 (9.74% de grenetina, 14.99 % de harina de sangre de pollo encapsulada y 50 % de pulpa de camu camu), quien alcanzo el mayor resultado. Este comportamiento se refuerza con los resultados encontrados por (Boy & Romero), quien empleo 20% de harina de sangre cocida y obtuvo con 20% de sangre cocida una concentración de 11,20 mg de hierro. Es decir, a mayor concentración de harina de sangre de pollo se obtiene mayor concentración de hierro hemínico en la muestra.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Se caracterizó la sangre de pollo sobresaliendo su contenido de proteínas en un 18 %, asimismo la pulpa de camu camu sobresalió en su contenido de ácido ascórbico alcanzando un valor de 1908,3 mg/100 g.
2. Se determinó el contenido de hierro en las gomitas comestibles a base de harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu, resultando el valor óptimo para la formulación de la gomita en hierro de 10,03mg/ 100g de muestra con el tratamiento (9,74% de grenetina, 14,99 mg de harina de sangre encapsulada y 50% de pulpa de Camú Camú).
3. Se determinó las características sensoriales de las gomitas a base de harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu, resultando el valor óptimo para la formulación de la gomita en hierro de 7,13 mg/ 100g de muestra con el tratamiento (9,99% de grenetina, 8,0 mg de harina de sangre encapsulada y 49,79% de pulpa de camu camu) con una aceptabilidad fue 4,20 en la escala hedónica.
4. Las mezclas óptimas fueron sometida al análisis químico proximal y fisicoquímico, teniendo como resultado del mejor tratamiento: proteínas 21,08%, grasas 0,06%, humedad 19,15%, ceniza 1,04 %, fibra cruda 1,09%, carbohidratos 56,63%, hierro 10,03 mg/100 g, vitamina C 38,04 mg/100 g y azúcares reductores 3,03 %, resaltando su contenido en hierro 10,03 mg/100 g de muestra y ácido ascórbico 38,04 mg/100 g de muestra,

por lo que podemos aseverar que el producto puede pasar a una segunda etapa de análisis en niños para ser lanzado a un mercado nacional con buena aprobación.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer investigaciones con otros tipos de gomas y gelificantes para elaborar gomitas.
2. Emplear hierro no hemínico como sulfato ferroso, bisglicinato férrico y otros en elaboración de gomitas.
3. Realizar un estudio de inversión en elaboración de gomitas enriquecidas con hierro hemínico.

BIBLIOGRAFÍA

- Abanto, C., & Pinedo, M. (2016). *Relation between the mineral nutrients and the vitamin C content in camu-camu plants (Myrciaria dubia) cultivated on high soils and flood soils of Ucayali, Peru.*
- Akachi, T., Kawaguchi, S., Tatsuya, M., & Sugiyama, K. (2010). *1- methylmalate from camu-camu (Myrciaria dubia) suppressed D-galactosamineinduced liver injury in rats. Biosci Biotechnol Biochem.*
- Alves, R., Almeida, C., Maria Hebster, A. C., & Silva, A. (2002). *camu camu (Myrciaria dubia Mc Vaugh): A Rich NaturalSource of Vitamin C.*
- Ander, Q. (2018). *Ficha técnica Sorbitol.* Perú.
- AOAC. (2007). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (18th ed.). Gaithersburg: Editorial William Horwitz.
- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos.* México: Pearson Educación.
- Barboza, L., & Barboza, G. (1993). Review: Rheological properties of food gums and food gum mixture. *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 33(2), 133-163.
- Benitez, B., Barboza, Y., & Bracho, M. (1999). *Efecto del pH y concentración de las proteínas sobre la propiedad de gelificación de la sangre animal.* Revista Científica FCVLUZ.
- Boy, C., & Romero, B. (s.f.). "Determinación de la aceptabilidad del cupcake elaborado con diferentes. *Tesis para optar el título de ingeniero en Industrias Alimentarias.* Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo. Recuperado el 22 de 12 de 2022, de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10103/Boy_Cabrejos_y_Romero_Banda.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bueno, V. (2015). *Elaboracion,calidad nutritiva de un bollo dulce relleno y con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares.* Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/handle/cybertesis/4572>
- Cabrera, J. (2014). "Optimización de variables de proceso para la reducción del tiempo de reproceso en el reactor tipo Batch, en la manufactura de adhesivos PU por medio de diseño experimental MSR.". Maestría en Ciencia y Tecnología en la especialidad de ingeniería industrial y manufactura.
- Campos, N. (2021). Elaboración y aceptabilidad del "Chococuy" y efecto sobre los niveles de hemoglobina en preescolares - Contexto del COVID 19 Distrito de Pilcomayo. *Tesis para optar el grado académico de Doctora en Ciencias de la Salud y Salud Pública.* Universidad Nacional del Centro del Perú - Escuela de Posgrado, Huancayo, Perú. Recuperado el 10 de 04 de 2023, de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8343/T010_20016334_D_removed.pdf?sequence=1

- Catricheo, R., Sánchez, F., Aguayo, M., & Yánes, E. (1989). *Desarrollo y evaluación química y nutricional de un alimento infantil a base de lupino dulce, trigo y leche*. (A. L. Nutr, Ed.)
- Cerón, C., Bucheli, J., & Osorio, M. (2014). Elaboración de galletas a base de harina de papa de la variedad Parda Pastusa (*Solanum tuberosum* L.). *Acta Agronómica*, 63(2), 14-20. Recuperado el 13 de 2 de 2023
- Charley, H. (2016). *Tecnología de Alimentos*. Mexico: Limusa.
- Chota. (2019). "Determinación de las características fisicoquímicas y sensoriales de gaminolas con diferentes dosis de pulpa de noni (*Morinda citrifolia* L.) y camu camu (*Myrciaria dubia* HKB Mc Vaugh) en pucallpa". Pucallpa - Perú.
- Colquichagua, D. (1999). *Marshmallows y Gomas*. Perú: ITDG.
- CONASI. (15 de 10 de 2015). *Los alimentos no acidifican el pH de la sangre*. Obtenido de <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/los-alimentos-acidifican-la-sangre/>
- COSMOPOLITA. (12 de 06 de 2022). *Grenetina 250 Bloom*. Obtenido de <https://www.cosmotienda.com/tienda/grenetina-250-bloom-500-p-3430.html#:~:text=CARACTER%C3%8DSTICAS%3A%20Es%20una%20mezcla%20heterog%C3%A9nea,%25%2C%20Serina%200.4%20%25%2C%20Treonina>
- Dávila, R. (2022). *Variación de la capacidad antioxidante y vitamina C, en el liofilizado de la fruta del camu camu (*Myrciaria dubia*)*. Huanuco, Tingo Maria. Obtenido de <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP/article/view/780/1137>
- Ejiofor, N., Ezeagu, I., & Umera, E. (2018). Determination of the Chemical Composition of Avocado (*Persea Americana*) Seed. *Advances in Food Technology and Nutritional Sciences - Open Journal*, SE(2), 551-555. Recuperado el 14 de 12 de 2021
- Eliot, J., & Roaldo, H. (2002). *Marshmallows y gomitas enriquecidos con uña de gato. Procesamiento de alimentos*.
- Eliot, J., & Roaldo, H. (2020). *Procesamiento de alimentos*.
- Flechas, H. (2009). Innovación en el sector de los alimentos confitería cuatro casos o casos. *Tesis para optar el grado de maestro en administración de empresas*. Universidad de La Salle, Bogota, Colombia. Recuperado el 26 de 03 de 2023, de https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion/251
- Flores, A., Rodas, G., & Herrera, M. (2020). Obtención del hierro en solución mediante la hidrólisis ácida de los eritrocitos de la sangre de pollo. *Tesis para optar el título de Ingeniero Químico*. Universidad Nacional del Callao, Lima, Perú. Recuperado el 22 de 04 de 2023, de <file:///H:/Investigacion%20UNSCH/TesisAsesoradas/2023/2023-4%20Gomitas%20Jhenifer/bibliografia/sangre%20de%20cuy/TESIS-HERRERA,FLORES,RODAS-FIQ.pdf>

- FOODTECH. (06 de 10 de 2022). *Láminas de grenetina, lo nuevo para la industria alimentaria*. Obtenido de <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/laminas-de-grenetina-lo-nuevo-para-la-industria-alimentaria/#:~:text=En%20la%20industria%20alimentaria%2C%20la,frutas%20y%20productos%20de%20confiter%C3%ADa>.
- Fracassetti, D., Costa, C., Moulay, L., & Tomas-Barberán, F. (2013). *Ellagic acid derivatives, ellagitannins, proanthocyanidins and other phenolics, vitamin C and antioxidant capacity of two powder products from camu-camu fruit (Myrciaria dubia)*. *Food Chemistry*.
- Galarza, R. (2013). *Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina*. Universidad Nacional Mayor De San Marcos;. Obtenido de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/Tesis>
- Garay, J. (2018). *Formulación y evaluación fisicoquímica y sensorial de galletas antianémicas enriquecidas con quinua (Chenopodium quinoa) y sangre bovina*. Tesis Título, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. *Tesis par aoptar el título de ingeniero Agroindustrial*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga., Ayacucho, Perú. Recuperado el 15 de 06 de 2022, de <http://reposit>
- García, E., Cardona, L., & Herrera, N. (2018). *Evaluación de los efectos en las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y texturales de povidona, fructosa y sorbitol como sustitutos de azúcar en la elaboración de ariquepe*. Obtenido de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=69550204>
- García, T. (2000). *Analysis of gelatin-based confections*. Leiner Davis Gelatin.
- García, T., & Panteado, M. (2005). *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*.
- García, Toledo. (2005). *Analysis of gelatin-based confections*. Leiner Davis Gelatin.
- Gardencenter. (2 de 10 de 2022). *La harina de sangre y sus usos*. Obtenido de <https://blog.gardencenterejea.com/usos-harina-de-sangre/>
- Gatnau, R., Polo, J., & Robert, E. (2001). Plasma protein antimicrobial substitution at negligible risk. . (CIHEAM, Ed.) *Cahiers Options Méditerranéennes*, 141-150. Recuperado el 16 de 01 de 2023, de <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=1600021>
- Gianola, C. (2002). *La Industria del Chocolate, Bombones, Caramelos y Confitería*. Editorial Paraninfo.
- Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición*. Madrid, España: Médica Panamericana.
- Gobierno Regional Ayacucho. (09 de 06 de 2021). *Plataforma digital única del Estado Peruano*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/regionayacucho/noticias/499631-ayacucho-exporta-mas-de-4500-toneladas-de-palta-a-mercados-internacionales>

- Gómez, K., & Terres, J. (2023). *"Efecto de la fortificación de la leche pasteurizada y queso andino con pirofosfato férrico liposomal, ácido ascórbico y retinol en los niveles de hemoglobina y aceptabilidad en niños entre 5 a 10 años"*. Ayacucho - Perú.
- Gómez, S. (2018). *Introducción a la tecnología de alimentos*. México: Limusa.
- Hayayumi, M. (2016). *EFEECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE EXTRACTO DE JENGIBRE (Zingiber officinale R.) Y LA PROPORCIÓN AZÚCAR: MIEL DE ABEJA: GLUCOSA SOBRE EL CONTENIDO DE POLIFENOLES, FIRMEZA, DULZOR Y ACEPTABILIDAD GENERAL DE CAMELOS DE GOMA*.
- Herbstreith, M., & Fox, A. (2004). *Confectionery Gum and Jelly Products*. Neuenburg: TurnstraBe.
- Hernández, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Obtenido de [http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m evaluacion sensorial.pdf](http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf)
- Huanca, R., & Mamani, M. (2014). *Efectividad del consumo de Cañihua y Vitamina C comparada con multimicronutrientes, en niños de 18 - 24 meses de edad con anemia ferropénica leve- Centro de Salud Metropolitano*. Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <https://docplayer.es/64115607-Universidad-nacional-del-altiplano-facultad-de-enfermeria-escuela-profesional-de-enfermeria-efectividad-del-consumo-de-canihua-y-vitamina-c-comparada.html>
- INS. (1996). *Tabla de composición de alimentos*. Lima: Ministerio de salud.
- Institucional-Dominicana. (06 de 12 de 2022). *La gelatina sin sabor; conozca sus múltiples beneficios*. Obtenido de <https://www.institucionaldominicana.com/la-gelatina-sin-sabor-conozca-multiples-beneficios/>
- Jaramillo, A., Echevarria, A., & Hormaza, A. (2013). Diseño Box-Behnken para la optimización de la adsorción del colorante azul ácido sobre residuos de flores. *Ing.cienc.*, 9(18), 75-91. Recuperado el 05 de 01 de 2023, de <http://www.eafit.edu.co/ingciencia>
- Jimenez, M., Medina, G., & Martinez, J. (2011). *Gomitas*. Obtenido de https://es.slideshare.net/jgamljquimica/producto-gomitas?qid=db02d6ef-83c8-4d8c-b045-56b157ca46c9yv=yb=yfrom_search=3
- Lazaro, C. (2017). *Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre de bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3015/lalarac.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lee, T., Williams, S., Sloan, D., & Littell, R. (1997). *Development and evaluation of a chicken breakfast sausage manufactured with mechanically deboned chicken meat*. Poultry Sci.

- Liria, M. (2007). *Guía para la evaluación sensorial de alimentos*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/evytaguevara/gua-para-la-evaluacin-sensorial-de-alimentos>
- Lucas, O. (2005). *Evaluacion nutricional de galletas fortificadas con sangre entera de bovino secada por atomizacion*. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2575/1/Lucas_ao.pdf
- Madrid, V. (1994). *Manual de pastelería y confitería*. Madrid: Mundi Prensa.
- Maeda, R., Pantoja, L., Yuyama, O., & Char, J. (2006). *Determinação da formulação e caracterização do néctar de camu camu (Myrciaria dubia McVaugh)*.
- Mamami, K. (2019). "Efecto de la concentración de maltodextrina como agente encapsulante de la vitamina c en el deshidratado por liofilización de la pulpa de camu camu (Myrciaria dubia HBK McVaugh) en Pucallpa". Pucallpa - Perú.
- Marín, O. (2012). *Desarrollo de panes enriquecidos con proteínas y minerales, por incorporación de harinas de sangre de pollo (Gallus domésticos) y de muña (Munthostachis mollis)*. Lima - Perú.
- Marin, O. (2012). *Diseño y desarrollo de panes enriquecido con proteínas y minerales , con incorporacion de harina de sangre de pollo (Gallus domésticus) y de muña (Mynthostachis mollis)*. Universidad Nacional Federico Villareal;. Obtenido de http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/CONCYTEC/87/1/marin_mo.pdf
- Milton, J. (2000). "Aditivos Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias" (Vol. 2da Edición). Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A.
- Montero, P., & Gómez-Guillén, M. (2000). Extracting conditions for megrim (*Lepidorhombus boschii*) skin collagen affect functional properties of the resulting gelatin. *Journal of Food Science*, 65(3), 434-438.
- Montes, E., De Paula, C., & Ortega, F. (2007). Determinación de las condiciones óptimas de encapsulamiento por co-cristalización de jugo de maracuya (*Passiflora edulis*). *Revista Temas Agrarios*, 12, 5-12.
- Morton, J. (1987). *Fruits o Warm climates*. Miami: Winterville.
- Muchiutti, G., López, N., Córscico, F., & L.V., L. (2019). Cápsulas de alginato para la protección de polifenoles presentes en el aceite esencial de orégano. *Ciencia, Docencia y Tecnología*. Recuperado el 20 de 12 de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/145/14561215012/html/>
- Nabloussi, A., Fernández, A., & Fernández, J. (2014). *Erformance and seed quality of moroccan sunflower varieties and spanish landraces used for confectionery and snack food*. Helia.
- Nascimento, O., Boleti, A., Yuyama, L., & Lima, L. (2013). *Effects of diet supplementation with camu-camu (Myrciaria dubia HBK McVaugh) fruit in*

- a rat model of diet-induced obesity. Anais da Academia Brasileira de Ciências.*
- Nazifa, T., Cata Saady, N., Bazan, C., Zendejboudi, S., Aftab, A., & Albayati, T. (2021). *naerobic digestion of blood from slaughtered livestock: A review. Energies, 14(18), 15-25. doi:https://doi.org/10.3390/en14185666*
- Nicolas Potter. (1999). *Ciencia de los Alimentos*. Zaragoza: Acribia.
- Nicolas Potter. (2010). *Ciencia de los alimentos*. Zaragoza , España: Editorial Acribia S.A.
- Niels, S. (2016). Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/consumo-per-capita-golosinas-peru-3-5-kilos-ano-225536-noticia/?ref=ecr>
- Niels, S. (2016). *Consumo per cápita de golosinas en Perú es de 3,5 kilos al año*. Lima. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/consumo-per-capita-golosinas-peru-3-5-kilos-ano-225536-noticia/?ref=ecr>
- Nóchez, J., & Ventura, A. (2009). *Metodología de Superficie de Respuesta (MSR), conceptos y aplicación para obtener el valor óptimo en un experimento*.
- NTE INEN 2217. (2020). *Norma Técnica Ecuatoriana*.
- NTP. (2014). *Productos de confitería. Caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrónes*. Perú.
- NTP011.0312007. (2007). *Norma Técnica Peruana* .
- Ockerman, H. (2009). *Industrialización de subproductos*.
- Pascual, M., & Calderon, V. (2000). *Microbiología alimentaria, Metodología analítica para alimentos y bebidas*. Madrid: Diaz de santos.
- Pasquel, B. (2013). *"Desarrollo de una gomita masticable de mora (Rubus Glaucus) fortificada con carbonato de calcio"*. Quito - Ecuador.
- Periche, A., Heredia, A., Escriche, I., & Andrés, A. M. (2014). Optical, mechanical and sensory properties of based-isomaltulose gummy confections. *Food Bioscience, 37-44*.
- Petrucci, H. (1997). *Química General de los Alimentos*. Wilmington, Delaware., U.S.A: Addison - Wesley Iberoamericana, S. A.
- Portilla, D. (2013). *Estabilidad de vitamina c en gomas masticables elaboradas a partir del liofilizado de la fruta dovyalis abyssinica comparado con gomas de ácido ascórbico sintético*. . Universidad Central Del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Potter, N. (2009). *"Ciencia de los Alimentos"*. España, Zaragoza: Editorial Acribia S.A.
- Rengifo, E. (2009). *Monografía: camu camu – Myrciaria dubia (H.B.K.) Mac Vaugh*. PerúDiverso. Lima, Perú.
- Reyes, M., Espinoza, I., Espinoza, C., Bravo, F., & Ganoza, L. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Instituto Nacional de Salud del Perú. Obtenido de <https://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>

- Reyes, M., Gómez-Sánchez, I., Espinoza, C., Bravo, F., & Ganoza, L. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Lima: Instituto Nacional de Salud del Perú. Recuperado el 6 de 10 de 2022, de <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
- Ricci, O. (16 de 02 de 2023). *Avicultura*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/harina-de-sangre-t29408.htm>
- Riofrío, R. (2015). Elaboración de gomitas en base a pulpa de remolacha (*Beta Vulgaris L.*). *Tesis para optar el título de ingeniero de Alimentos*. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL, Quito, Ecuador. Obtenido de https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/21256/1/64791_1.pdf
- Robles, M., Moreno, I., & Chalini, R. (2020). Tecnología de elaboración de gomitas de grenetina adicionadas con vitamina C. *Humanidades, Tecnología y Ciencia*, 1-6. Recuperado el 6 de 12 de 2022, de http://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/23/TECNOLOGIA_23_000878.pdf
- Rodríguez, P. (2014). *"Sustitución parcial de agar - agar por gelatina en la elaboración de gomitas con pulpa de maracuyá (*Pasiflora edulis*)"*. Ecuador.
- Rodríguez, P. (2014). *"Sustitucion parcial de agar - agar por gelatina en la elaboracion de gomas con pulpa de maracuyá *Passiflora edulis*"*. (*Passiflora edulis*). Repositorio Institucional de la Universidad Tecnica de Ambato, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8439>
- Rosero, R. (2017). Extracción y caracterización de los principios activos fenólicos con actividad antioxidante a partir de residuos de aguacate: epicarpio y semilla (*Persea americana*). *Tesis de grado para optar al título de Químico*. Universidad de Nariño, San Juan de Pastos.
- Saltos, H. (2020). *"Sensometria Análisis en el Desarrollo de Alimentos Procesados"*. Ecuador: Editorial Pedagógica Freire Ambato.
- Sánchez-Quezada, V., & Loarca-Piña, G. (2022). Caracterización química, fisicoquímica y nutracéutica de la semilla del aguacate (*Persea americana* Mill) para el uso en la industria. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 7(2022), 297-303.
- Serna, L., Torres, C., & Ayala, A. (2014). Evaluación de Polvos Alimentarios obtenidos de Cáscaras de Mango (*Mangifera indica*) como fuente de Ingredientes Funcionales. *Información tecnología*, 26(5). Recuperado el 05 de 10 de 2023, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v26n2/art06.pdf>
- Sezgin, B., & Ayyildiz, S. (2017). *Food Additives: colorants - Puerta de la investigación*.

- SIICEX. (5 de 10 de 2016). *Ficha técnica del camu-camu*. Obtenido de http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/fichaproducto/camu_camu1.pdf
- Teixeira, S., Silva, L. D., & Yuyama, K. (2004). *Esterases for examining the population structure of camu camu (Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh Myrtaceae)*.
- Toldrá, F., Reig, M., & Mora, L. (2021). Management of meat by- and co-products for an improved meat processing sustainability. *Meat Science*, 181, 45-52. Recuperado el 20 de 12 de 2023, de <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108608>
- Valladares, L. (2017). *Formulación, elaboración y aceptabilidad del yogurt enriquecido con sangre de pollo para madres gestantes*.
- Vidigal, M., Minim, V., Carvalho, N., Milagres, M., & Goncalves, A. (2011). *Effect of a health claim on consumer acceptance of exotic Brazilian fruit juices: Açaí (Euterpe oleracea Mart.), camu-camu (Myrciaria dubia), Cajá (Spondias lutea L.) and Umbu (Spondias tuberosa Arruda)*. *Food Research International*.
- Villachica, H. (1996). *El cultivo de camu camu (Myrciaria dubia) en la Amazonía peruana*. TCA (Tratado de Cooperación Amazónica), Perú, Lima.
- Villacresis, A. (2023). *“Optimización de una mezcla alimenticia fortificada con hierro orgánico microencapsulado, utilizando el método Box-Behnken”*. Ayacucho - Perú.
- Vivas, S. (2020). *Verificación del análisis de K, Fe, Zn, Mg y Mn por medio de espectrofotometría de absorción atómica, bajo requisitos de la norma ISO 17025:2017*. (E. A. Panamericana., Ed.) Zamora, Honduras: Zamorano. Recuperado el 10 de 02 de 2023, de <http://hdl.handle.net/11036/6948>
- Wisner. (1979). *Utilization of animal blood in meat products*. Food Techn.
- Wisner, J. (1979). *Utilization of animal blood in meat products*. New York: Food Techn.
- YERUVA. (15 de 03 de 2023). *Harina de Sangre Aviar*. Obtenido de <https://www.yeruva.com.ar/productos/yeruva-a/23/>
- Zapata, M., & Dufour, P. (2004). *Camu-camu Myrciaria dubia (HBK) McVaugh chemical composition of fruit*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.

ANEXOS






Anexo 1

Ficha de evaluación sensorial de las gomitas.

Nombres y Apellidos: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Indique el grado que le agrada o le desagrada de cada muestra, colocando un aspa (X) dentro del recuadro según su criterio de aceptación. **Recuerde tomar agua entre muestra y muestra.**

MUESTRA:						
<i>Marque con un aspa o cruz dentro del recuadro</i>						
Textura, Color, Olor y Sabor	MUESTRAS					
	N°					
ME AGRADA MUCHICISMO						
ME AGRADA LIGERAMENTE						
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA						
ME DESAGRADA LIGERAMENTE						
ME DESAGRADA MUCHISIMO						

Comentarios y sugerencias: _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Anexo 2

Muestras de gomitas de harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu.



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE N° 2580 LIMA - LIMA - LINCE - TELÉFONO: 206-9280
E-mail: satperu@satperu.com ; divisiontecnica@satperu.com web: www.satperu.com

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-009**



INFORME DE ENSAYO N° DT-00102-01-2023

PRODUCTO : Gomitas de sangre de pollo y pulpa de camu camu,
SOLICITADO POR : JHENYFER MARTINA CERDA GOMEZ
DIRECCIÓN : Avenida Los Vencedores Mz V Lt 01, San Juan Bautista, Huamanga - Ayacucho
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-01-19
FECHA DE ANÁLISIS : 2023-01-20
FECHA DE INFORME : 2023-01-27
SOLICITUD N° : SDT-00528-2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Ninguna
ESTADO / CONDICIÓN : Producto en trozos / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Bolsa de polietileno sellada, sin etiqueta.
CANTIDAD DE MUESTRA : 500 gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Muestras	% Grenelina	% HSP	% PCC	[Fe mg]
Muestra 1	8	10	40	7,68
Muestra 2	6	5	40	4,25
Muestra 3	10	5	40	4,48
Muestra 4	6	15	40	10,1
Muestra 5	10	15	40	10,3
Muestra 6	6	10	30	7,11
Muestra 7	10	10	30	7,15
Muestra 8	8	10	40	7,68
Muestra 9	6	10	50	7,72
Muestra 10	10	10	50	7,88
Muestra 11	8	5	30	4,55
Muestra 12	8	15	30	9,38
Muestra 13	8	5	50	4,62
Muestra 14	8	15	50	10,18
Muestra 15	8	10	40	7,68

Notas

Contacto: jhenyfer.cerda ; Correo: jhenyfer.cerda.g@unbsch.edu.pe

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO
JEFE(E) DIVISIÓN TÉCNICA



Firmado digitalmente por
Elga Ana Cecilia Falla
Rosado: Configuración de PC p
Jefe(e) División Técnica
Fecha: 30/01/2023 10:47

Anexo 3

Análisis Químico Proximal – Sangre de pollo.



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUSSE N° 2589 LIMA - LIMA - Lince - TELÉFONO: 206-9280
E-mail: satperu@satperu.com ; divisióntécnica@satperu.com web: www.satperu.com

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-009**



INFORME DE ENSAYO N° DT-00105-01-2023

PRODUCTO : sangre de pollo
SOLICITADO POR : JHENYFER MARTINA CERDA GOMEZ
DIRECCIÓN : Avenida Los Vencedores Mz V Lt 01, San Juan Bautista, Huamanga - Ayacucho
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-01-19
FECHA DE ANÁLISIS : 2023-01-20
FECHA DE INFORME : 2023-01-27
SOLICITUD N° : SDT-00528-2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Ninguna
ESTADO / CONDICIÓN : Producto líquido / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Bolsa de polietileno sellada, sin etiqueta.
CANTIDAD DE MUESTRA : 500 gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Via / Resultado
Proteínas (g)	18.803
Grasas (g)	0.250
Cenizas (g)	0.839
Carbohidratos Totales (g)	0.0
Hierro (mg)	69.575
Fibra cruda (g)	0.506
(*) Humedad (g)	77.673
pH	7.673

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

MÉTODOS

Proteínas : Método Kjeldahl
Grasas Totales : AOAC 963.15. Determinación de Materia Grasa Total. Gravimetría (extracción Soxhlet). Alimentos especiales, chocolates.
Carbohidratos Totales : AOAC 974.06. Vol. I. Chapter 4. Pag. 55 18th, 1995. Método modificado de solución de Fehling.
Cenizas : NIP 209.175.1999 (Revisada el 2011). Mel, Caramelos y Otros alimentos altos en azúcares. Determinación de ceniza (contenido de sustancias minerales).
Azúcares reductores : Método de Munson y Walker (AOAC)
Fibra cruda : AOAC 978.10. 18 th. Edición 2005
Acidez (Exp. en Ac. Clorídrico) : AOAC 950.07 1984
Vitamina C : Por Espectrofotometría, basado en la reducción del colorante 2,6-diclorofenolindolifenol
Hierro : AOAC 999.11. Cap. 9.1.09. 21 st Ed. 2019 Lead, Cadmium, Copper, Iron and Zinc in foods. Atomic Absorption Spectrophotometry after Dry Ashing.
(*) Humedad : NIP 208.008.2014 (revisada el 2019). Confitería. Determinación de la humedad

Notas

Contacto: jhenyfer.cerda - Correo: jhenyfer.cerda.e@urich.edu.pe

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



Firmado digitalmente por:
Biga. Ana Cecilia Falla
Rosado
Jefe(e) División Técnica
Fecha: 30/01/2023 10:47

Activar Windo
Ir a Configuración

Anexo 4

Resultados del laboratorio del producto final.



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE QUISE Nº 2580 LIMA - LIMA - LINGUE - TELEFONO: 206-9280
E-mail: satperu@satperu.com ; divisiontecnica@satperu.com web: www.satperu.com

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO Nº LE-009**



INFORME DE ENSAYO Nº DT-00105-01-2023

PRODUCTO : Gomitas de sangre de pollo y pulpa de camu camu.
SOLICITADO POR : JHENYFER MARTINA CERDA GOMEZ
DIRECCIÓN : Avenida Los Vencedores Mz V Lt 01, San Juan Bautista, Huamanga - Ayacucho
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-01-19
FECHA DE ANÁLISIS : 2023-01-20
FECHA DE INFORME : 2023-01-27
SOLICITUD Nº : SDT-00528-2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Ninguna
ESTADO / CONDICIÓN : Producto en trozos / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Balsa de polietileno sellada, sin etiqueta.
CANTIDAD DE MUESTRA : 500 gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Via / Resultado
Proteínas (%)	21.08
Grasas (%)	0.06
Cenizas (%)	1.05
Carbohidratos Totales (%)	58.73
Hierro (mg/100g)	10.03
Azúcares reductores (%)	3.05
Fibra cruda (%)	1.10
Acidez (Exp. Ac. cítrico) (%)	10.02
Vitamina C (mg/100g)	38.04
(*) Humedad (%)	19.16

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

MÉTODOS

Proteínas : Método Kjeldahl
Grasas Totales : AOAC 963.15. Determinación de Materia Grasa Total. Gravimetría [extracción Soxhlet]. Alimentos especiales, chocolates.
Carbohidratos Totales : AOAC 974.06. Vol. I. Chapter 4. Pag. 55 18 th. 1995. Método modificado de solución de Fehling.
Cenizas : NTP 209.175.1999 (Revisada el 2011). Miel, Caramelos y Otros alimentos duros en azúcares. Determinación de ceniza [contenido de sustancias minerales].
Azúcares reductores : Método de Munson y Walker (AOAC)
Fibra cruda : AOAC 978.10.18 th. Edition 2005
Acidez (Exp. en Ac. Cítrico) : AOAC 950.07 1984
Vitamina C : Por Espectrofotometría, basado en la reducción del colorante 2,6-diclorofenolindoleno
Hierro : AOAC 999.11 Cap. 9.1.07, 21 st Ed.: 2019 Lead, Cadmium, Cooper, Iron and Zinc in foods. Atomic Absorption Spectrophotometry after Dry Ashing.
(*) Humedad : NTP 208.008:2014 (revisada el 2019). Confeitería. Determinación de la humedad

Notas

Contacto: jhenyfer.cerda . Correo: jhenyfer.cerda.g@unsch.edu.pe

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



Firmado digitalmente por:
Blga. Ana Cecilia Falla
Rosado
Jefe(e) División Técnica
Fecha: 30/01/2023 10:47

Anexo 5

Foto 1: Ambientes de la granja de pollo – “Quispe”.



Anexo 6

Recolección de la sangre de pollo y preparación con la maltodextrina.



Anexo 7

Utilización del atomizador para la extracción de harina de sangre de pollo.



Anexo 8

Muestras de harina de sangre de pollo a diferentes concentraciones de maltodextrina.



Anexo 9

El camu camu y la determinación de la acidez.



Anexo 10

Reactivos que se utilizaron en el análisis fisicoquímico.



Anexo 11

Ensayos en laboratorio.



Anexo 12

Análisis de la humedad y pH de la sangre de pollo.



Anexo 13

Solicitud enviada a la Presidenta de PVL del barrio de Ccochapampa.

SOLICITO: REALIZAR EVALUACIÓN SENSORIAL DE GOMITAS COMESTIBLES EN NIÑOS DEL BARRIO DE CCOCHAPAMPA.

SEÑORA PRESIDENTA DEL PROGRAMA SOCIAL VASO DE LECHE DEL BARRIO DE CCOCHAPAMPA

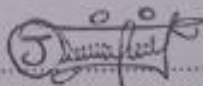
Yo, CERDA GÓMEZ, Jhenyfer Martina; identificado con DNI N° 73984539, con domicilio en la Av. Los Vencedores MzV Lt6, del Distrito de San Juan Bautista, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias con código de estudiante 19130624, ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo.

Que, acudo a su digno despacho, con la finalidad de solicitarle, se me expida el permiso para realizar una evaluación sensorial en niños del Programa Social de Vaso de Leche de la tesis titulado "Efecto de la proporción de gnetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (*Myrciaria gubia* HBK Mc Vaugh) en el contenido de hierro y características sensoriales en gomitas comestibles", adjunto el análisis del producto final del laboratorio Acreditado SAT.

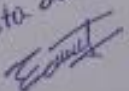
POR LO EXPUESTO:

Ruego a Ud. Acceder a mi petición por ser justo y necesario.

Ayacucho, 30 de enero del 2023.



CERDA GÓMEZ, Jhenyfer Martina
DNI N° 73984539

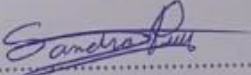
Recibido
Lunes 30 de enero
Ewa Loayza Garza
Presidenta del Club.


Anexo 14

Declaración Jurada de Autorización de las Madres de Familia.


DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Sandra Prado Cerda....., con DNI.....46787339
autorizó a que mi menor hijo(a) realice la evaluación sensorial de la tesis
titulado "Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y
pulpa de camu camu (*Myrciaria gubia HBK Mc Vaugh*) en el contenido de
hierro y características sensoriales en gomitas comestibles", con la
supervisión de mi persona.


.....
46787339

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Cristina Gómez Cisneros....., con DNI.....28293442,
autorizó a que mi menor hijo(a) realice la evaluación sensorial de la tesis
titulado "Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y
pulpa de camu camu (*Myrciaria gubia HBK Mc Vaugh*) en el contenido de
hierro y características sensoriales en gomitas comestibles", con la
supervisión de mi persona.


.....
Cristina Gómez Cisneros

Scanned by Easy Scan

Anexo 15

Resultados de la evaluación sensorial sabor.

N°	Panelistas	T5	T7	T2	T6	T12	T15	T11	T3	T4	T14	T10	T9	T13	Σ
1	Panelista 1	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	52.00
2	Panelista 2	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	48.00
3	Panelista 3	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	47.00
4	Panelista 4	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	5.00	4.00	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	3.00	51.00
5	Panelista 5	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	52.00
6	Panelista 6	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	53.00
7	Panelista 7	5.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	50.00
8	Panelista 8	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	50.00
9	Panelista 9	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	50.00
10	Panelista 10	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	3.00	51.00
11	Panelista 11	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	54.00
12	Panelista 12	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	52.00
13	Panelista 13	3.00	3.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	52.00
14	Panelista 14	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	56.00
15	Panelista 15	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	54.00
	Promedio	4.00	3.87	3.87	3.67	3.80	3.87	4.07	4.00	3.93	4.13	4.13	4.07	4.07	765.00

Anexo 16

Resultados de la evaluación sensorial olor.

N°	Panelistas	T5	T7	T2	T6	T12	T15	T11	T3	T4	T14	T10	T9	T13	Σ
1	Panelista 1	5.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	47.00
2	Panelista 2	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	49.00
3	Panelista 3	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	50.00
4	Panelista 4	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	53.00
5	Panelista 5	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	52.00
6	Panelista 6	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	53.00
7	Panelista 7	5.00	4.00	5.00	3.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	54.00
8	Panelista 8	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	52.00
9	Panelista 9	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	3.00	4.00	5.00	54.00
10	Panelista 10	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	51.00
11	Panelista 11	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	53.00
12	Panelista 12	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	3.00	55.00
13	Panelista 13	3.00	3.00	5.00	3.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	54.00
14	Panelista 14	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	3.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	54.00
15	Panelista 15	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	54.00
Promedio		4.07	3.93	3.93	3.73	3.87	4.00	4.13	4.07	4.00	4.13	4.20	4.13	4.13	785.00

Anexo 17

Resultados de la evaluación sensorial color.

N°	Panelistas	T1	T7	T2	T6	T12	T15	T11	T3	T4	T14	T8	T9	T13	Σ
1	Panelista 1	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	2.00	3.00	46.00
2	Panelista 2	2.00	3.00	5.00	4.00	4.00	5.00	3.00	4.00	4.00	-	4.00	3.00	4.00	45.00
3	Panelista 3	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	2.00	3.00	5.00	3.00	3.00	3.00	4.00	48.00
4	Panelista 4	4.00	3.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	5.00	50.00
5	Panelista 5	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	5.00	3.00	2.00	3.00	41.00
6	Panelista 6	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	46.00
7	Panelista 7	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	46.00
8	Panelista 8	4.00	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	50.00
9	Panelista 9	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	2.00	5.00	50.00
10	Panelista 10	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	45.00
11	Panelista 11	4.00	3.00	4.00	3.00	5.00	5.00	3.00	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	50.00
12	Panelista 12	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	5.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	47.00
13	Panelista 13	4.00	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	45.00
14	Panelista 14	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00	46.00
15	Panelista 15	5.00	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00	2.00	5.00	3.00	3.00	5.00	3.00	3.00	49.00
Promedio		3.60	3.33	3.87	3.60	4.07	3.93	3.00	4.07	3.73	3.57	3.93	2.67	3.80	697.00


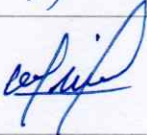

Anexo 18

Resultados de la evaluación sensorial textura.

N°	Panelistas	T5	T7	T2	T6	T12	T15	T11	T3	T4	T14	T10	T9	T13	Σ
1	Panelista 1	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	48.00
2	Panelista 2	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	3.00	4.00	4.00	-	4.00	4.00	4.00	50.00
3	Panelista 3	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	5.00	3.00	4.00	50.00
4	Panelista 4	5.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	53.00
5	Panelista 5	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	5.00	3.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.00	4.00	50.00
6	Panelista 6	5.00	5.00	2.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	53.00
7	Panelista 7	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	49.00
8	Panelista 8	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	53.00
9	Panelista 9	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	54.00
10	Panelista 10	5.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	49.00
11	Panelista 11	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	57.00
12	Panelista 12	4.00	5.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	3.00	5.00	51.00
13	Panelista 13	5.00	5.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	5.00	53.00
14	Panelista 14	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	5.00	4.00	4.00	4.00	50.00
15	Panelista 15	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	3.00	4.00	2.00	4.00	5.00	3.00	3.00	51.00
Promedio		4.40	4.33	3.33	3.60	4.13	4.00	3.73	4.00	3.47	4.14	4.40	4.00	4.13	771.00

ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros de jurado designado para el acto público de sustentación de tesis cuyo título es **“EFECTO DE LA PROPORCIÓN DE GRENETINA, HARINA DE SANGRE DE POLLO Y PULPA DE CAMU CAMU (*Myrciaria gubia* HBK Mc Vaugh) EN EL CONTENIDO DE HIERRO Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EN GOMITAS COMESTIBLES”**. Presentado por la bachiller de Ingeniería en Industrias Alimentarias: Jhenyfer Martina CERDA GÓMEZ, el cual fue expuesto el día 05 de junio del 2023, en mérito a la Resolución Decanal N° 052-2023-UNSCH-FIQM/D, damos nuestra conformidad a la tesis mencionada y declaramos al recurrente apto para que pueda iniciar las gestiones administrativas conducentes a la expedición y entrega de título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA	28308932	
Mg. Wuelde Cesar DÍAZ MALDONADO	28227229	
Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS	31653868	

Ayacucho 09 de junio del 2023.



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, hace CONSTAR:

Que, la Srta. Jhenyfer Martina CERDA GOMEZ, egresada de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Juan Carlos Ponce Ramírez, la Tesis: *“Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (Myrciaria gubia HBK Mc Vaugh) en el contenido de hierro y características sensoriales en gomitas comestibles”*; y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin, que el índice de similitud del trabajo es de 17% y que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha junio 15 de 2023 e Identificador de la Entrega N° 2116585559.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, junio 19 de 2023.



Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia
EP Ingeniería en Industrias Alimentarias

Dr. Alberto L. HUAMANI HUAMANI
DIRECTOR

c.c. : Archivo digital.
Constancia N° 113



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jhenyfer Martina Cerda Gómez
Título del ejercicio: TESIS CON DEPOSITO
Título de la entrega: "Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de p...
Nombre del archivo: ntenido_de_hierro_y_caracter_sticas_sensoriales_Jhenifer_5....
Tamaño del archivo: 2.14M
Total páginas: 90
Total de palabras: 18,218
Total de caracteres: 91,452
Fecha de entrega: 15-jun.-2023 06:37a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2116585559

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



TESIS

"Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (*Myrciaria gubia* HBK Mc Vaugh) en el contenido de hierro y características sensoriales en gomitas comestibles"

PRESENTADO POR:

Bach. Jhenyfer Martina CERDA GÓMEZ

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Asesor:

Dr. Juan Carlos Ponce Ramírez

AYACUCHO-PERU

2023

i

“Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (*Myrciaria gubia* HBK Mc Vaugh) en el contenido de hierro y características sensoriales en gomitas comestibles”

por Jhenyfer Martina Cerda Gómez

Fecha de entrega: 15-jun-2023 06:37a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2116585559

Nombre del archivo: ntenido_de_hierro_y_caracter_sticas_sensoriales_Jhenifer_5.pdf (2.14M)

Total de palabras: 18218

Total de caracteres: 91452

“Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (Myrciaria gubia HBK Mc Vaugh) en el contenido de hierro y características sensoriales en gomitas comestibles”

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	apptransparencia.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía Trabajo del estudiante	1%

8	repositorio.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1 %
9	es.scribd.com Fuente de Internet	1 %
10	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
13	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	Amaya Montoya Fabrizio. "Desarrollo de bebidas alcohólicas en suspensión elaboradas a base de ron y vodka para su aplicación en la industria restaurantera", TESIUNAM, 2014 Publicación	<1 %
15	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %
17	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

repositorio.uncp.edu.pe

18

Fuente de Internet

<1 %

19

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

20

repositorio.unjfsc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

DATOS:

❖ **TESISTA:**

Jhenyfer Martina CERDA GÓMEZ

DNI: 73984539

❖ **ASESOR:**

Dr. Juan Carlos PONCE RAMÍREZ

DNI: 23008579

❖ **ORCI DEL ASESOR:**

0000-0002-3723-0550

❖ **JURADOS:**

- | | |
|--|--------------------|
| - Dr. Guido PALOMINO HERNÁNDEZ | Presidente |
| - Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA | Jurado |
| - Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO | Jurado |
| - Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS | Jurado |
| - Mg. José Alberto CUEVA VARGAS | Secretario-Docente |

❖ **URI:**

<https://drive.google.com/file/d/1X6sv5KXQDZRemUrrIjhJA5hidtXfMs4Y/view?usp=sharing>