



**Universidad
Norbert Wiener**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana

Tesis

**Evaluación de la Aceptabilidad y contenido de hierro total en gomitas
desarrolladas con sangre de Cuy**


Para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición Humana

Autor:

Chauca Guzmán, Jorge Dilan

LIMA – PERÚ

2022

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, **Jorge Dilan Chauca Guzmán** egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición Humana de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que la Tesis “**Evaluación de la aceptabilidad y contenido de hierro total en gomitas desarrolladas con sangre de cuy**” Asesorado por el docente: **Miguel Angel Inocente Camones** DNI **42789461** ORCID **0000-0003-0397-4356** tiene un índice de similitud de **11 (once) %** con código **oid:14912:245286247** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor
 Jorge Dilan Chauca Guzmán
 DNI: 77816484

UNIVERSIDAD NORBERT WIENER
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana



.....
Mg. Miguel Angel Inocente Camones
Docente Asesor de Tesis

DNI: 42789461

Lima, 10 de julio del 2023

Tesis

**EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO DE
HIERRO TOTAL EN GOMITAS DESARROLLADAS CON SANGRE
DE CUY**

Línea de investigación:

SALUD, ENFERMEDAD Y AMBIENTE

ASESOR(A):

Mg. MIGUEL ANGEL INOCENTE CAMONES

CÓDIGO ORCID N° 0000-0003-0397-4356

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy actualmente; muchos de mis logros se los debo a ustedes. Me formaron con valores que me permiten ser una mejor persona cada día.

A mis docentes que me transmitieron su conocimiento en mi paso por las aulas, me motivaron a seguir y a ser cada día mejor en lo que me apasiona.

A Dios por que mediante él se pudo concretar los objetivos a través de su guía y por brindarme fortaleza en los momentos de adversidad.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, que siempre me acompañaron y motivaron a concluir mi formación como profesional de la salud.

A mi asesor Mg, Miguel Ángel Inocente por su apoyo y orientación en la culminación de mi proyecto.

A los docentes con los que compartí en estos años, por sus enseñanzas y consejos a lo largo de este camino.

A mis amigos que conocí en el transcurso de la formación profesional quienes fueron pilares importantes en mi desarrollo académico.

A Dios por brindarme la fuerza para hacer este sueño realidad.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	14
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Objetivos de la investigación	16
1.4. Justificación de la investigación	16
1.5. Limitaciones de la investigación	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Bases teóricas	20
2.3. Formulación de hipótesis	25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	26
3.1. Método de la investigación	26
3.2. Enfoque de la investigación	26
3.3. Tipo de investigación	26
3.4. Diseño de la investigación	26
3.5. Población, muestra y muestreo	27
3.6. Variables y operacionalización	28
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.8. Procesamiento y análisis de datos	30
3.9. Aspectos éticos	35
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	36
4.1. Resultados	36
4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados	36
4.1.2. Análisis descriptivo y exploratorio	36
4.1.3. Prueba de hipótesis	39
4.1.4. Resultado del contenido de hierro de la formulación ganadora	41
4.2. Discusión de resultados	42
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1. Conclusiones	44
5.2. Recomendaciones	45

REFERENCIAS	46
ANEXOS	48
ANEXO 1: Matriz de consistencia	48
ANEXO 2: Formatos de resultados	50
ANEXO 3: Cuestionario	51
ANEXO 4: Aprobación del Comité de Ética	53
ANEXO 5: Carta de aprobación de la Institución para la recolección de datos	54
ANEXO 6: Formato del consentimiento informado	55
ANEXO 7: Informe del asesor de turnitin	59

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1: Variables y operacionalización	28
Tabla 2: Ingredientes de las formulaciones de las bebidas	33
Tabla 3: Escala hedónica de calificación	34
Tabla 4: Descriptiva de muestras	36
Tabla 5: Variabilidad de las formulaciones	37
Tabla 6: Prueba de Kruskal-Wallis de Diferencia de Medianas	39
Tabla 7: Contenido de hierro hemínico en las gomitas elaboradas con sangre de cuy.	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico 1. Diagrama de cajas para puntaje de aceptabilidad	37
Gráfico 2. Distribución de los puntajes por formulación	38
Gráfico 3: Amplitud de limite significativo para aceptabilidad general	40
Gráfico 3. Amplitud de limite significativo por atributos	41

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo general elaborar gomitas masticables desarrolladas con sangre de cuy que contengan un alto contenido de hierro y una buena aceptabilidad. También se ha planteado 3 objetivos específicos los cuales son determinar el proceso de elaboración de las gomitas a base de sangre de cuy para que tengan una buena aceptación por los adultos, determinar el aporte de hierro de gomitas elaboradas con sangre de cuy para prevenir la anemia ferropénica, así como determinar el valor nutritivo de las gomitas. El método de la investigación es hipotético – deductivo analítico por que se presenta el desarrollo y la aceptabilidad de un producto las cuales han sido elaboradas principalmente con sangre de cuy. El enfoque de este proyecto de investigación es cuantitativo ya que se centra en mediciones objetivas y análisis estadísticos y los datos obtenidos serán recopilados mediante encuestas. El tipo de investigación es aplicada experimental ya que tiene por objetivo resolver un determinado problema, la actual investigación busca consolidar el conocimiento para su posterior aplicación. El diseño del proyecto es prospectivo transversal y prospectivo ya que se empezará a realizar y los datos serán recolectados en un periodo de tiempo determinado. Se aplicó una prueba sensorial tipo hedónica en adultos residentes en el distrito de Villa el salvador ubicado en la provincia de Lima-Perú. La muestra del estudio lo conformaron 100 adultos residentes del distrito Villa el salvador. Se realizó la elaboración de las gomitas a base de sangre de cuy y a la vez se aplicó un test hedónico sensorial que estará integrado por una prueba de preferencia y otra de aceptabilidad, siendo el instrumento fichas de resultado.

Se aplicó el test de aceptabilidad y esto permitió definir el sabor, color, grado de dulzura y textura de cada una de las 3 muestras elaboradas. De la misma manera, se empleó las categorías de 5 niveles de escala, los cuales fueron: me disgusta mucho, me disgusta un poco,

ni me gusta ni me disgusta, me gusta poco y me gusta mucho. Para la recolección de datos se utilizó una encuesta o cuestionario validado por expertos. Mediante la prueba sensorial se concluyó que existen diferencias entre las 3 formulaciones, la cual la formulación 1 tuvo mejor aceptabilidad por parte de los panelistas.

Palabras clave: gomitas, sangre, anemia, cuantificación.

ABSTRACT

The general objective of this thesis is to elaborate chewy gummies developed with guinea pig blood that have a high iron content and good acceptability. It has also set 3 specific objectives which are to determine the process of elaboration of gummies based on guinea pig blood to have a good acceptance by adults, to determine the iron content of gummies elaborated with guinea pig blood to prevent iron deficiency anemia, as well as to determine the nutritional value of the gummies. The research method is hypothetical-deductive analytical because it presents the development and acceptability of a product which has been elaborated mainly with guinea pig blood. The approach of this research project is quantitative because it focuses on objective measurements and statistical analysis and the data obtained will be collected through surveys. The type of research is applied experimental since it aims to solve a certain problem; the current research seeks to consolidate knowledge for its subsequent application. The design of the project is prospective, transversal and prospective since it will begin to be carried out and the data will be collected in a determined period of time. A hedonic sensory test was applied to adults residing in the district of Villa El Salvador, located in the province of Lima-Peru. The study sample consisted of 100 adult residents of the Villa El Salvador district. The guinea pig blood-based gummies were prepared and at the same time a sensory hedonic test was applied, which will consist of a preference test and an acceptability test, the instrument being the result tokens.

The acceptability test was applied to define the flavor, color, degree of sweetness and texture of each of the three samples prepared. In the same way, the categories of 5 scale levels were used, which were: I dislike it a lot, I dislike it a little, I neither like nor dislike it, I like it a little and I like it a lot. A survey or questionnaire validated by experts was used for data

collection. The sensory test concluded that there are differences between the 3 formulations, with formulation 1 having better acceptability by the panelists.

Key words: gummies, blood, anemia, quantification.

INTRODUCCIÓN

La anemia que es definida cuando la concentración de hemoglobina en el cuerpo desciende sobre los valores normales, este problema de salud pública que tiene un gran alcance en la población mundial tiene consecuencias tanto en el desarrollo cognitivo de los niños si no también un impacto para el desarrollo de una sociedad y el económico de un país.

El índice de anemia en el Perú y todo el mundo se puede combatir mediante estrategias muy bien planteadas en donde se incluya a la población, la educación nutricional será un pilar de vital importancia para combatir y disminuir este problema.

Otra posible solución es fortificar o brindar suplementación a las personas que realmente lo necesitan y llevar este tratamiento para su posterior recuperación.

Esta investigación va a ser el precedente para los nuevos proyectos que se quieran elaborar con la sangre del ganado o cualquier otro animal.

Tratar de crear opciones las cuales sean apetecibles y a la vez saludables es algo muy difícil en la actualidad. Los productos elaborados por las industrias deben tener una buena aceptación para su posterior acogida.

Esta investigación espera recolectar datos sobre el nivel de aceptación de las gomitas elaboradas con sangre y también se busca obtener nuevos conocimientos sobre el valor alimenticio de cuy (*Cavia Porcellus*).

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

I.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La anemia ferropénica es la consecuencia de la insuficiencia de hierro en el cuerpo humano. Este mineral contribuye a la producción de glóbulos rojos.¹

La anemia es una de las enfermedades con mayor incidencia en salud y nutrición en la población. Actualmente se percibe que más de 2 mil millones de personas se han visto afectadas por algún grado de anemia. Hoy en día los índices de esta enfermedad son elevados en países con mayor nivel de pobreza y con una educación nutricional deficiente, lo cual también afecta a los no pobres.¹

En la actualidad, en nuestro país la prevalencia de la anemia provoca un grave problema de salud pública.

Según el centro nacional de epidemiología, prevención y control de enfermedades a la fecha en nuestro país se ha reportado que el 75% de la población peruana se encuentra afectada por anemia ferropénica, el 30% de estos están conformados por niños que sus edades oscilan entre 6 meses y 5 años, un 15% por madres gestantes que se encuentran atravesando el último trimestre de gestación, 20% conformado por adultos mayores de 70 años a más, un 8% en pacientes post operados que presentaron complicaciones durante su intervención quirúrgica y el último 2% en población de ambos sexos sin comorbilidades de por medio.²

Dicha enfermedad trae como consecuencias en la población infantil principalmente un retraso en el crecimiento y desarrollo cerebral, así como también interviene negativamente en la regulación de la síntesis de diversos neurotransmisores, la sinapsis y la mielinización

En las personas adultas se presentan otro tipo de consecuencias como la alteración en la capacidad de realizar actividad física, también provoca modificaciones significativas en el metabolismo muscular, con respecto a la temperatura corporal en la anemia ferropénica se evidencia un cambio metabólico que dificulta mantener una temperatura adecuada y algunos otros síntomas como irritabilidad y déficit de atención.³

I.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

I.2.1. Problema general

- ¿Cuál será la aceptabilidad y el contenido de hierro en gomitas desarrolladas con sangre de cuy?

I.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será el proceso de elaboración para que las gomitas a base de sangre de cuy tengan buena aceptación por adultos?
- ¿Cuál será el aporte de hierro de gomitas elaboradas con sangre de cuy para prevenir la anemia ferropénica?
- ¿Cuál es el valor nutritivo de las gomitas elaboradas con sangre de cuy?

I.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

I.3.1. Objetivo general

- Elaborar gomitas masticables desarrolladas con sangre de cuy que contengan un alto contenido de hierro y una buena aceptabilidad.

I.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el proceso de elaboración de las gomitas a base de sangre de cuy para que tengan una buena aceptación por los adultos.
- Determinar el aporte de hierro de gomitas elaboradas con sangre de cuy para prevenir la anemia ferropénica.
- Determinar el valor nutritivo de las gomitas.

I.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

I.4.1. Justificación teórica

La investigación aportará datos sobre la cantidad de hierro hemínico presente en gomitas elaboradas con sangre de cuy. Además, se podrá establecer una probable cantidad de hierro hemínico debido a la sangre de cuy estandarizada, con posibilidades para evaluar su funcionalidad preventiva de la anemia ferropénica en la población en próximos proyectos.

I.4.2. Justificación metodológica

Actualmente hay reducida aceptabilidad de los productos elaborados con sangre es por ello que la metodología aplicada buscará mejorar el sabor para que la aceptabilidad sea adecuada en la población.

También se dosificará la sangre de cuy en las formulaciones de gomitas para evaluar y demostrar su funcionalidad preventiva de anemia

I.4.3. . Justificación práctica

Las gomitas formuladas con sangre de cuy permitirán proyectar una práctica clínica para una posible prevención de anemia ferropénica.

La población beneficiada con el desarrollo del producto alimentario serán personas con riesgo de sufrir anemia ferropénica por bajo consumo de este mineral, además se aprovechará un recurso nutritivo que muchas veces es desechado por los criaderos de este animal.

I.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

I.5.1. Limitación en recursos

Conseguir el recurso humano fue lo más complicado para la realización de la tesis, encontrar una persona capacitada para realizar el sacrificio del animal con las normas de seguridad e higiene, así como la utilización de la técnica correcta fue complejo para la realización de este proyecto.

I.5.2. Limitación en tiempo

El tiempo también fue una limitación en la realización de este proyecto, el proceso de elaboración de las gomitas debe ser inmediato para que no se produzcan pérdidas de insumos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Rosas C., (2019), elaboraron chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza con alto contenido de hierro y buena aceptabilidad. Según el resultado se logró el objetivo de producir chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza los cuales mantienen un alto contenido de hierro y alta aceptabilidad.

Huaraca R, Taípe F, Delgado María, (2021), fortificaron yogurt con hierro hemínico y evaluaron su aceptabilidad en niños del sector rural de la región Apurímac. Según el resultado se halló que los niveles de fortificación mostraron una variación en las características físicas y químicas. Las muestras de yogurt fortificado se sometieron a evaluación sensorial con 130 panelistas no entrenados (niños) beneficiarios de programa Qali Warma. El yogurt con 10% de fortificación resultó ser el de mayor aceptación en sus características color, olor, sabor y textura.

Ramos C. (2017) Elaboraron y evaluaron la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica. Según el resultado la mezcla que presentó mejor aceptabilidad fue la muestra con 30% de sustitución de harina de trigo por harina de sangre bovina que representa el 14.2% del total de la mezcla.

Soraes B. (2011) Evaluaron la aceptabilidad de frijoles negros (*Phaseolus vulgaris* L.) Fortificados con micropartículas de hierro. Según el resultado no hubo diferencia significativa en la muestra de control y agregada con 5 mg de hierro, pero la porción de

frijoles, fortificada con 10 mg de hierro, mostró una aceptación significativamente menor que las muestras de control y agregada con 5 mg de hierro ($p < 0,05$). La fortificación de frijol negro con 5 mg de hierro por ración fue bien aceptada sensorialmente, lo que puede deberse a la capacidad de enmascarar el sabor metálico del hierro, ejercido por la microencapsulación.

Kongkachuichai R, et al. Kounhaweij A. (2007) Kounhaweij. Evaluaron la viabilidad de fortificar los fideos instantáneos con diferentes formas de fortificantes de hierro y se compararon sus cualidades físicas, químicas y sensoriales. Según el resultado, la fortificación con hierro de la harina de trigo utilizada para hacer fideos instantáneos es factible. NaFeEDTA es el fortificante preferido debido a su efecto no significativo sobre el color y la calidad sensorial de los productos.

Tiengo A. et al. Rodrigues H. et al. Souza C. (2015). evaluaron la composición química de la torta de chocolate elaborada con hígado de res y comprobaron su aceptación por parte de los alumnos de las escuelas municipales de la ciudad de Cambuí - MG. Según el resultado La tarta de chocolate enriquecida con El hígado de res presentó un gran índice de aceptación, sin regusto, apariencia idéntica a la torta de chocolate común, alto índice de hierro, vitamina A y proteínas. Los lípidos y carbohidratos estuvieron por debajo de los recomendados por el PNAE, lo que puede indicar que la preparación puede ser parte de las comidas escolares, ya que se pueden ofrecer en paralelo con las comidas distribuidas a los niños.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Hierro y hemoglobina.

2.2.1.1. Definición internacional.

Un mineral el cual es necesario para el desarrollo y crecimiento del cuerpo es el hierro.⁴ El ser humano emplea el hierro para la síntesis de proteínas llamadas hemoglobinas las cuales son proteínas de los glóbulos rojos y su función es el transporte de oxígeno a distintas partes de nuestro cuerpo, también es importante en la síntesis de mioglobina que será la proteína encargada de proveer el suficiente oxígeno a nuestros músculos. El ser humano requiere hierro para la elaboración de tejido conectivo y varias hormonas.⁵

2.2.1.2. Hierro

En los productos alimentarios, el hierro forma parte de 2 distintos grupos, el primero de hierro hemínico y el segundo de hierro no hemínico.⁶ El hierro de tipo hemínico es el que forma parte de la mioglobina, hemoglobina, citocromos y varias de otras proteínas sanguíneas las cuales están disponibles principalmente en la mayoría de alimentos de origen animal.⁷

El hierro de tipo no hemínico pertenece al tipo de hierro que no se encuentra fijado al grupo hem; es conformado por sales inorgánicas de este metal y principalmente lo encontramos en alimentos de origen vegetal, puede encontrarse en algunos preparados farmacéuticos que se utilizan en la terapia contra la deficiencia de este elemento.⁸

El hierro es de vital importancia para el funcionamiento del cuerpo humano.⁹ Es participante en diversos procesos metabólicos, esto debido a que se encuentra como componente de algunas enzimas y varios otros complejos moleculares.¹⁰

En el cerebro el recambio de este mineral es muy poco progresivo, por lo cual, podrá haber deficiencias que se produzcan en el transcurso de las etapas de vida, específicamente en etapas tempranas suelen ser muy complicadas de corregir y tienden a continuar a pesar de la terapia.¹¹

Cuando la absorción del hierro sucede, este mineral va a ser almacenado en ferritina y/o se destina para distintas funciones tales como la formación de hemoglobina, mioglobina, citocromos, etc.¹²

2.2.1.3. Hemoglobina

Pertenciente al grupo de proteínas globulares, está presente en grandes cantidades y fijan el oxígeno en cada pulmón para después transportarlo hacia los tejidos por medio de la sangre. Al regresar a los pulmones por la red de distintos capilares sanguíneos, la hemoglobina funciona como el conductor de CO₂ y también de protones.¹³

2.2.1. Importancia del cuy

2.2.2. Importancia de la carne de cuy

Llamado también cobayo, curí o curiel, es un roedor que se domesticó en la sierra de sur América, se ha utilizado como fuente principal de alimento, que ha sido reconocido a nivel mundial.¹⁴

El cuy es un animal que como especie podemos analizarla desde varias entradas, podemos empezar valorando su carne desde un punto de vista nutricional, así también podemos valorar sus cualidades saludables que se fundamentan en la calidad de su proteína, el reducido contenido de colesterol y grasas, adicionalmente la posibilidad de integrarla en las

preparaciones habituales para obtener una adecuada nutrición de los consumidores que requieran una necesidad energética alta.¹⁵

La carne de cuy suele ser muy magra a comparación de otro tipo de animales, cuenta con un porcentaje de grasa reducido menor al 10%, tiene un reducido índice de colesterol y sodio, por lo que suele ser perfecta para incluirla en las preparaciones cotidianas. Por la calidad proteica que presenta su carne es apta para todos los grupos poblaciones y distintas etapas fisiológicas como en la lactancia o embarazo.¹⁵ Así mismo representa un alimento muy importante para la nutrición humana por el gran aporte de proteínas, hierro hemínico y Vit. B.¹⁶; motivo por el cual es considerado un alimento ideal para todo tipo de dietas.¹⁷

2.2.3. La Sangre en la alimentación.

La sangre procedente del ganado vacuno, ovino y porcino, así como de otros tipos de animales de caza o de granjas, suele considerarse como vísceras o incluso despojo, pero también es empleada para la alimentación humana, ya sea en la alimentación de algunos tipos de embutidos o como materia prima para diversas elaboraciones. Considerado también como un ingrediente de carácter aromático en preparaciones en las que la carne juega un papel muy importante.¹⁸

Desde el punto de vista nutricional, la sangre contiene el mismo contenido proteico que la carne, igual cantidad de agua y menor porcentaje de grasa. Es una muy importante fuente de minerales en los que se destaca principalmente el hierro hemo que ofrece una alta biodisponibilidad y es asociado a la hemoglobina el cual es un componente de la sangre. Podemos decir que la incorporación de este producto en la dieta puede contribuir en la prevención de anemias ferropénicas causadas por la deficiencia de este mineral. Esto es de vital importancia si consideramos actualmente que este tipo de anemia es una de las deficiencias mayor generalizadas en todo el mundo.¹⁸

2.2.3.1 Color

Las encargadas del tono rojizo de la sangre son las hemoproteínas que al ser expuestas al ambiente exterior cambia su tonalidad adoptando un color oscuro.¹⁹

2.2.3.2 Sabor y Olor

Debido a sus propiedades y gran contenido de hierro, el contenido sanguíneo adopta un sabor de carácter salado y a metal.²⁰

2.2.3.3 Micronutrientes

Los micronutrientes contribuyen a la prevención de la deficiencia de hierro y zinc, aportan al sistema inmunológico y promueven el apetito.²⁵

2.2.3.4 Oligoelementos

El hierro como oligoelemento se encuentra presente en una cantidad superior y está fijada a una proteína llamada transferrina. La cantidad de magnesio, así como también el yodo y cobalto se encuentran en niveles muy inferiores.²²

2.2.4 Proceso de elaboración de gomitas.

2.2.4.1 Gomitas.

Las gomitas que se venden con confiterías o vienen empaquetados son formulaciones que contienen algún tipo de agente gelificante lo cual les proporciona una textura elástica y gomosa la cual se obtiene por la mezcla de diferentes ingredientes como: gomas naturales, agar-agar, gelatina, pectina, glucosa, sacarosa, otras sustancias y aditivos permitidos.²³

2.2.4.2. Insumos

Un insumo principal para la fabricación de estos productos gelificados como las gomitas suelen ser básicamente la sacarosa y glucosa: cuando es llevado a temperaturas muy altas entre 106 - 118 ° formarán un jarabe, este luego de ser enfriado se la añadirá la gelatina como gelificante.²⁴

Para su elaboración en general los tipos de agentes gelificantes empleados suelen ser la gelatina o grenetina además de distintos tipos saborizantes artificiales y ácidos colorantes.²⁵

El uso muy excesivo de sacarosa para fabricar de estos productos trae como potencial efecto problemas de salud asociados al síndrome metabólico, diabetes mellitus, hipertensión, sobrepeso, enfermedades cardiovasculares y caries.²⁶

2.2.5. Métodos para evaluar la aceptabilidad de productos alimenticios.

2.2.5.1 Análisis sensorial.

El análisis sensorial es la ciencia multidisciplinaria en la cual diversos panelistas humanos utilizan los sentidos como la vista, gusto, olfato, tacto y oído para la medición de características sensoriales y determinar la aceptabilidad de productos alimentarios, así como muchos otros materiales. No existe otro instrumento mejor validado que pueda sustituir o imitar la respuesta humana. Por ello, la evaluación sensorial es un factor imprescindible en cualquier estudio o investigación sobre alimentos.

2.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

- Las gomitas desarrolladas con sangre de cuy presentan un alto contenido de hierro y una buena aceptabilidad en general

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Las gomitas elaboradas con sangre de cuy presentan un alto contenido de hierro hemínico
- El proceso de elaboración de las gomitas a base de sangre de cuy presenta óptimas propiedades organolépticas.
- La formulación de gomita con una concentración adecuada presenta óptima aceptabilidad general

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

El método de la investigación es hipotético – deductivo analítico por que se presente el desarrollo y la aceptabilidad de un producto las cuales han sido elaboradas principalmente con sangre de cuy.

3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Cualitativo y cuantitativo

El enfoque de este proyecto es cualitativo por que describe el análisis sensorial de las gomitas elaboradas con sangre de cuy y su vez cuantitativo porque determina el contenido de hierro hem.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicada experimental ya que tiene por objetivo resolver un determinado problema, la actual investigación busca consolidar el conocimiento para su posterior aplicación.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño del proyecto es prospectivo transversal ya que se empezará a realizar y los datos serán recolectados en un periodo de tiempo determinado

3.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Población

La población que se encuentra dentro del proyecto de investigación es:

P1: Sangre de cuy cavia porcellus.

P2: Gomas elaboradas con la sangre de cuy cavia porcellus.

P3: Adultos de ambos sexos que viven en Villa El Salvador, Lima, Perú.

Muestra

M1: 9 ejemplares de cuy cavia porcellus obtenidos del criadero “Gabaniel SA” ubicado en Villa María del Triunfo en Lima, Perú.

M2: 6 bandejas para gomas cuyo contenido es de 50 unidades cada una.

M3: 100 adultos de ambos sexos (habitantes del distrito de Villa El Salvador, Lima, Perú)

Muestreo

Los adultos fueron seleccionados aleatoriamente por la técnica de muestreo por conveniencia, se excluyeron a ancianos y niños.

3.6. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 1. Variables y operacionalización

VARIABLES	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Gomitas elaboradas con sangre de cuy	Las gomitas que contienen sangre de cuy serán elaboradas considerando la alta cantidad de hierro hemínico, otros nutrientes con un sabor agradable y olor mejorado.	A. -Pre formulación B. -Formulación C. -Aspecto sensorial	A. -Datos de los ingredientes para elaborar las gomitas. B. -Cantidad de sangre de cuy C. -Datos sobre el análisis del sabor y olor de las gomitas.	A. -05 evaluaciones sobre los datos. B. -03 concentraciones. C. -05 evaluaciones	A. -Datos funcionales, datos preclínicos, datos clínicos. B. -5g/100 mL, 10g/100 mL, 20g/100 mL. C. -Me gusta mucho, me gusta poco, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta poco, me disgusta mucho.

Evaluación de aceptabilidad	La evaluación sensorial es la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las características de un producto (olor, color, sabor y textura) determinados por uno o más órganos de los sentidos humanos.	Aspecto sensorial.	Color, olor, sabor, textura y aceptabilidad	Datos obtenidos en la evaluación de la escala hedónica de 5.	Evaluación sensorial
Cuantificación de hierro total	Es la cantidad de hierro hemínico que se encuentra en las gomitas elaboradas con sangre de cuy.	A. Cantidad de hierro hemínico.	A. Dato obtenido con base estándar según criterio del laboratorio.	A. mg/100g	0-1000 mg/100g

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1 Técnica

Se realizará la elaboración de las gomitas a base de sangre de cuy y a la vez se aplicará un test hedónico sensorial que estará integrado por una prueba de preferencia y otra de aceptabilidad, siendo el instrumento fichas de resultado.

3.7.2 Descripción

Al aplicar el test de aceptabilidad (Likert) esta permitirá definir el sabor, color, olor y textura. De la misma manera, se emplearán las categorías de 5 niveles de escala, los cuales serán: me disgusta mucho, me disgusta un poco, ni me gusta ni me disgusta, me gusta poco y me gusta mucho para medir los atributos

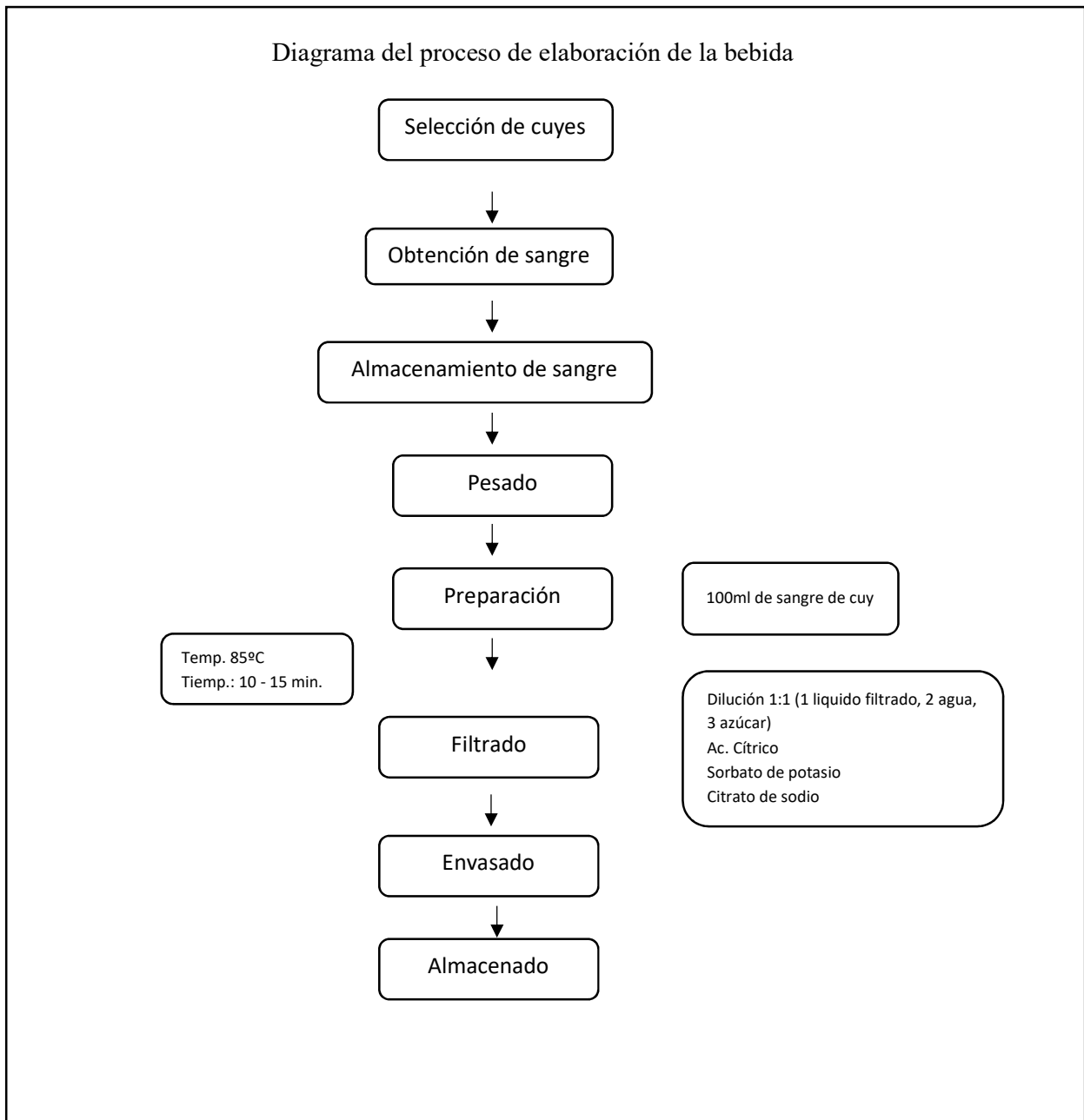
3.8. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

3.8.1 Etapa 1: Procedencia y obtención la sangre de cuy

Los animales, así como la sangre de cuy que se obtuvo para la elaboración de las gomitas fueron adquiridas en el criadero de cuyes “Criadero Gabaniel SAC” ubicado en el distrito de Villa María del triunfo, departamento de Lima. La sangre fue vertida en un recipiente la cual tenía un agente anticoagulante para su posterior procesamiento y refrigeración.

3.8.2 Etapa 2: Procedimiento de elaboración de las gomitas elaboradas con sangre de cuy.

El flujo de elaboración de las gomitas se muestra en el diagrama siguiente y se realizaron 3 formulaciones.



Fuente: elaboración propia

Descripción del proceso de elaboración

El proceso utilizado para la elaboración de las gomitas fue casero/artesanal lo cual permitió formular el producto según en diversas concentraciones respecto a sus ingredientes.

Selección y clasificación: Se realizó la compra de los ejemplares cavia Porcellus en el criadero “Gabaniel SAC” en VMT, se realizó una evaluación física a los animales para verificar que se encontraban en buen estado de salud.

Sacrificio: Se procedió a realizar el sacrificio de los ejemplares respetando el no causarle daño físico innecesario al animal.

Recolección: Se procedió a verter la sangre extraída en un recipiente el cual contaba con un agente anticoagulante para evitar la pérdida de las muestras

Preparación: Se procedió a pesar la sangre de cuy en mililitros establecidos para la elaboración de cada formulación respectiva.

Mezclado: Se disolvieron todos los insumos que se encuentran dentro de los componentes para la elaboración de las gomitas y se procedió a hacer la dilución correspondiente en baño maría, se adiciona azúcar a las preparaciones para alcanzar los estándares determinados en el modelo experimental

Filtrado: Se vertieron las muestras obtenidas a través de un filtro de malla fina para eliminar cualquier tipo de impurezas y así obtener el insumo líquido con la concentración de hierro

Envasado: se colocó el líquido obtenido en moldes de gomitas

Almacenado: Se almacenó en refrigeración

3.8.3 Etapa 3: Formulaciones de las gomitas a base de sangre de cuy

Para el proceso de elaboración de las gomitas se realizó 3 formulaciones

Tabla 2. Composición de las formulaciones 1, 2 y 3 de las gomitas elaboradas con sangre de cuy

Ingredientes	Formulación 1	Formación 2	Formación 3
Agua mineral	60 ml.	60 ml.	60 ml.
Sangre de cuy	100 ml	100 ml.	100 ml.
Citrato de sodio	0.5 gr.	0.5 gr.	0.5 gr.
Sorbato de potasio	0.25 gr.	0.25 gr.	0.25 gr.
Gelatina Bloom 280	12 gr.	12 gr.	12 gr.
Azúcar	15 gr.	10 gr.	5 gr.
Ácido cítrico	1 gr.	1 gr.	1 gr.

Fuente: elaboración propia

3.8.4 Etapa 4: Evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial hicimos una degustación a los residentes del distrito de Villa el Salvador. Se aplicó una prueba sensorial de tipo hedónica para determinar el grado de preferencia y aceptabilidad por parte de los panelistas en cuanto a los atributos de las gomitas elaboradas con sangre de cuy. Además, se utilizó una escala de cinco niveles, que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Escala hedónica de calificación

CALIFICACION NOMINAL	PUNTAJE
Me gusta mucho	5
Me gusta poco	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta un poco	2
Me disgusta mucho	1

Fuente: elaboración propia

Luego de elaborar las 3 formulaciones de las gomitas, la evaluación sensorial se realizó el día 22/11/22 a los 100 panelistas no entrenados. Las instalaciones donde se realizaron las pruebas contaron con una luz y ventilación adecuada. Se brindó a los panelistas las tres formulaciones de las gomitas, un vaso con agua, servilleta, lapicero y la ficha de evaluación (Anexo 3).

3.8.5 Etapa 5: Procesamiento de datos

Los resultados de las encuestas se registraron en el programa Microsoft Excel para su almacenamiento y posterior análisis estadístico con el software estadístico R. Inicialmente, se procederá a generar gráficas de barras apiladas según la formulación y los puntajes obtenidos para cada uno de los criterios de aceptabilidad y también se crearán tablas de frecuencias de estos. Para cumplir con los objetivos de evaluación sensorial del presente proyecto se utilizará la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparación de Medianas.

3.9. ASPECTOS ÉTICOS

En el desarrollo del presente trabajo se respetó el medio ambiente, así como las buenas prácticas de laboratorio, se utilizó la sangre del animal con el único fin de favorecer la investigación. Antes de la degustación del producto en los participantes voluntarios se presentó un consentimiento informado el cual detalla la razón de la degustación.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

4.1.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS

Se elaboraron 3 formulaciones para la elaboración de las gomitas que tenían de ingrediente principal la sangre de cuy (*cavia Porcellus*). Para determinar el grado de aceptabilidad, aspecto, olor, color y sabor se utilizó una prueba efectiva con una escala hedónica del 1 al 5. La evaluación sensorial se aplicó a los 100 habitantes del distrito de Villa el Salvador en la provincia de Lima, se les dio a degustar de las 3 formulaciones y se les pidió que colocaran su grado de satisfacción.

La formulación 1 con los 100ml. De sangre, azúcar 15g., agua 60ml y el resto de ingredientes demostró tener una mejor aceptabilidad en la mayoría de atributos evaluados.

4.1.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y EXPLORATORIO

Tabla 4. Descriptiva de muestras

<i>Formula</i>	<i>Q1</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Q3</i>	<i>Coef. De Var.</i>
<i>F1</i>	3	3.66	3	4	22.6%
<i>F2</i>	3	3.81	4	5	24.0%
<i>F3</i>	3	3.62	4	5	37.2%

Como se puede observar, la puntuación promedio con la Formula 2 es ligeramente mayor a la Formula 1 y la Formula 3, mientras que la Formula 3 es la que tiene mayor porcentaje de Variabilidad.

Tabla descriptiva de muestras según el atributo

Tabla 5. Variabilidad de las formulaciones

Atributo	Formula	Q1	Media	Mediana	Q3	Coef. De Var.
Color	F1	3	3.44	3	4	23.9%
	F2	3	3.48	3	4	22.5%
	F3	3	3.55	3	4	25.8%
Olor	F1	4	4.19	4	5	19.4%
	F2	4	4.29	4	5	20.2%
	F3	4	4.39	5	5	18.6%
Sabor	F1	3	3.67	4	4	19.8%
	F2	3	3.95	4	5	23.7%
	F3	2	3.27	2	5	51.6%
Textura	F1	3	3.45	3	4	24.2%
	F2	3	3.54	3	4	24.2%
	F3	3	3.72	3	4	22.6%

Se puede evidenciar que a través del análisis descriptivo se visualiza que la mayor variabilidad se encuentra en el atributo Sabor siendo dentro de esta con la formula F3 un coeficiente de variabilidad del 51.6%. También es evidenciable que la Formula 3 posee la mayor puntuación en el criterio de Color, Olor y Textura, mientras que la Formula 2 es la predominante para el atributo de Sabor.

Análisis gráfico:

Se extiende a visualizar la distribución de los puntajes por formulación gráficamente:

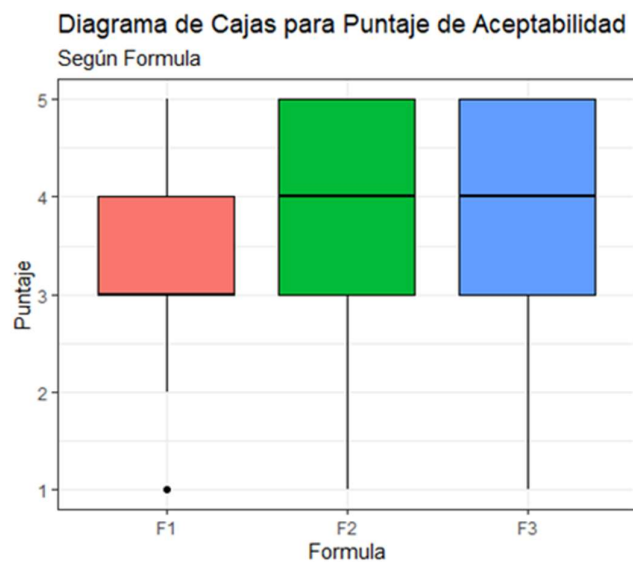


Gráfico 1. Diagrama de cajas para puntaje de aceptabilidad

En esta grafica podemos observar que tanto la formulación 2 y 3 poseen una distribución muy semejante, mientras que la formulación 1 es que percibe un valor distante en los diferentes ítems analizados. Además de ello vale precisar que la formulación 1 presenta menor cantidad de bajas puntuaciones que la formulación 2 y 3.

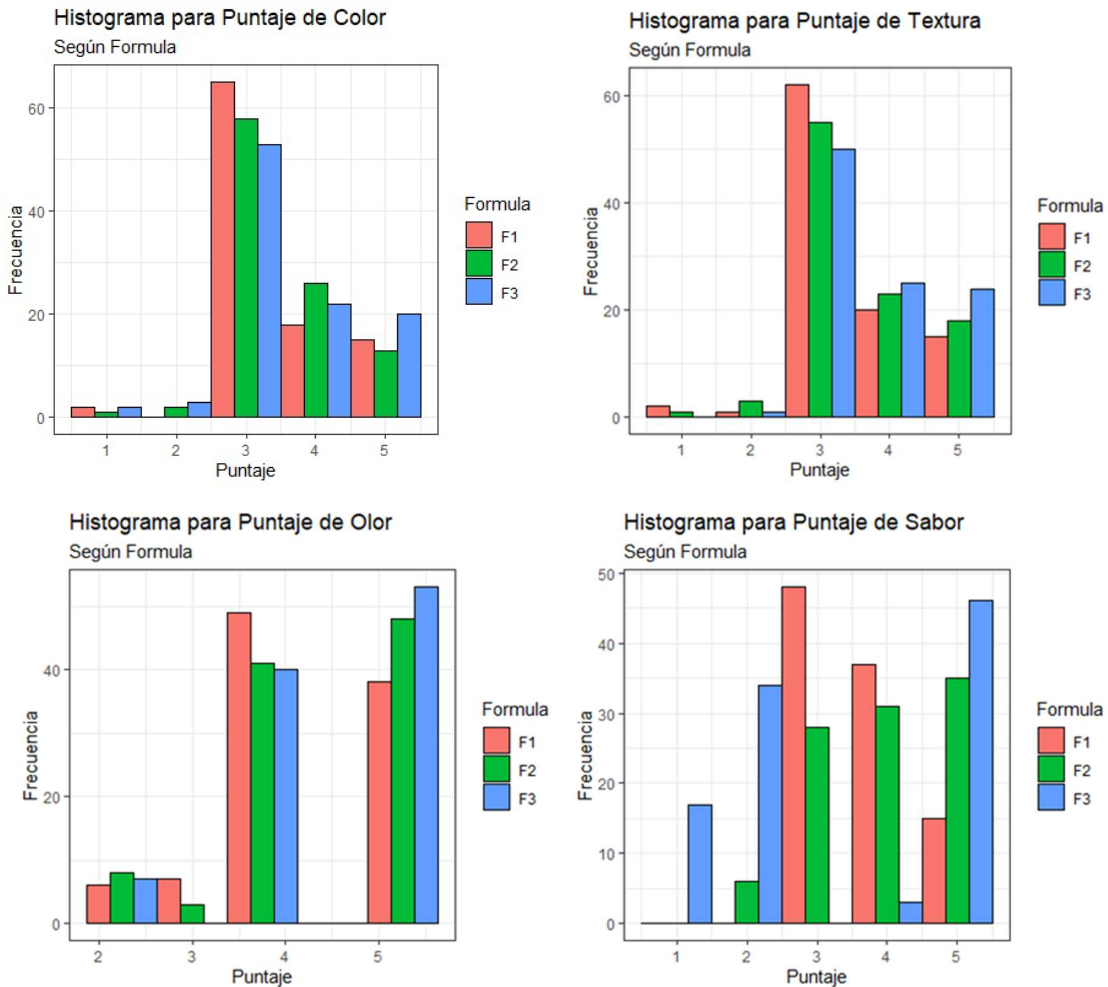


Gráfico 2. Distribución de los puntajes por formulación

Como se observaba asimismo en la gráfica resumen, los valores pertenecientes a los cuartiles son iguales para las fórmulas 2 y 3, mientras que la fórmula 1 tiene distribución aparentemente diferente siendo ésta la única que tiene una mediana (Igual a 3) y valores relativamente bajos en comparación con las otras. A pesar de que podemos notar una similitud en las medianas de la fórmula 2 y 3, se comprobará la diferencia entre estas con la Prueba de diferencias de Medianas de Kruskal-Wallis.

4.1.3. PRUEBA DE HIPOTESIS

Por medio de Prueba de Kruskal-Wallis de Diferencia de Medianas obtuvimos p-valores mayores al nivel de significancia (0.05) para el criterio de color, olor y textura encontramos evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, por lo que, podemos afirmar que las medianas de las fórmulas 1, 2 y 3 no tienen diferencias significativas entre ellas en los criterios de color, olor y textura.

Por otro lado, para el criterio Sabor si obtenemos un valor inferior al nivel de significancia (0.05) donde encontramos evidencia estadística suficiente para no rechazar la hipótesis nula, por lo que, podemos afirmar que las medianas de las fórmulas 1, 2 y 3 son significativamente diferentes entre ellas para el criterio sabor.

Así también se puede afirmar que tanto para los atributos de color, olor, sabor y textura, la aceptabilidad de las 3 formulas no presentan diferencias estadísticas entre ellas.

Dadas dichas afirmaciones estadísticas, se puede concluir que no es indiferente para el consumidor la aceptabilidad entre las fórmulas 1, 2 y 3. Es por ello que, se procede a hacer el Análisis de Límite Significante para definir cuál o cuáles son las Formulaciones preferidas por los consumidores

Tabla 6: Prueba de Kruskal-Wallis de Diferencia de Medianas:

$$H_0: Me_1 = Me_2 = Me_3$$

H_1 : *Los tres tipos de formulas tienen medianas diferentes*

$$\alpha = 0.05$$

Criterio	Estadístico	Valor
Aceptabilidad	Kruskal-Wallis H	8.1837
	Grados de Libertad	2
	P-valor	0.01671
Color	Kruskal-Wallis H	1.0317
	Grados de Libertad	2
	P-valor	0.597
Olor	Kruskal-Wallis H	4.8242
	Grados de Libertad	2
	P-valor	0.08963
Sabor	Kruskal-Wallis H	8.7231
	Grados de Libertad	2
	P-valor	0.01276
Textura	Kruskal-Wallis H	4.8425
	Grados de Libertad	2
	P-valor	0.08881

Dadas dichas afirmaciones estadísticas, se puede concluir que no es indiferente para el consumidor la aceptabilidad entre las fórmulas 1, 2 y 3. Es por ello que, se procede a hacer el Análisis de Límite Significante para definir cuál o cuáles son las Formulaciones preferidas por los consumidores

Amplitud de Limite Significante:

Al resultar significativas las diferencias entre las medianas de las formulaciones, se busca medir la amplitud que tienen estas diferencias con el objetivo de encontrar la formulación con la aceptación mayor:

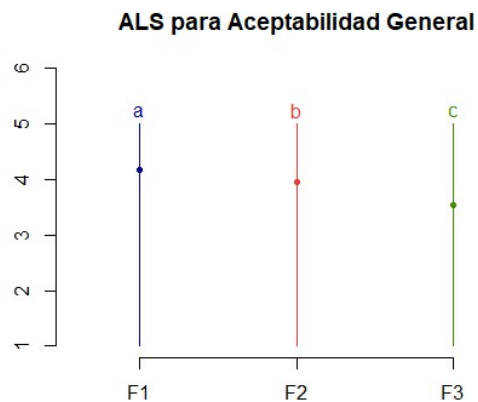


Gráfico 3. Amplitud de limite significativo para aceptabilidad general

Como se puede observar, la diferencia significativa existente, se encuentra referida a la baja puntuación que obtiene la tercera formulación. Lo cual indicaría que la Formulación 1 se encontraría posicionada como la preferida por los consumidores entrevistados en cuanto a aceptabilidad general.

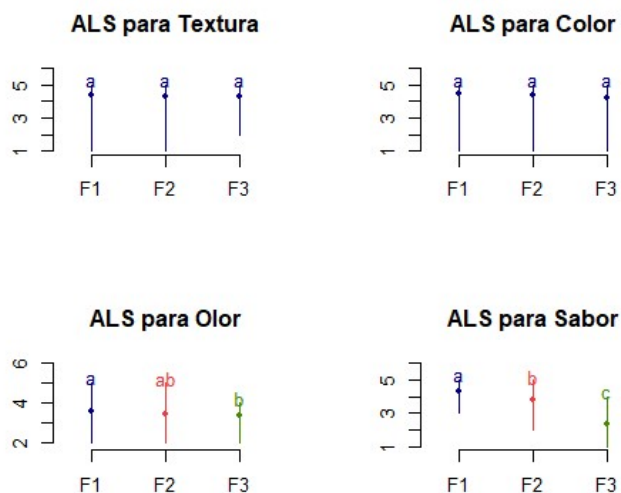


Gráfico 3. Amplitud de limite significativo por atributos

Sin embargo, como se puede visualizar, al disgregarse el análisis de Amplitud de Limite Significante, podemos observar que para Textura y Color cualquier Formulación es igual de aceptable. Mientras que para Olor y Sabor se llega a la conclusión que la formulación con una mayor aceptabilidad es la Formulación 1.

4.1.4. RESULTADOS DEL CONTENIDO DE HIERRO DE LA FORMULACION GANADORA

A continuación, se detalla la cantidad hierro hemínico presente en la formulación de la gomita ganadora:

Tabla 7. Contenido de hierro hemínico en las gomitas elaboradas con sangre de cuy.

ENSAYO	RESULTADO	UNIDAD
Hierro	19.3	mg/100gr de muestra

Fuente: La Molina Calidad Total – Laboratorio

Los resultados de laboratorio muestran que la formulación 1 presenta un contenido de hierro de 19.3 mg/100gr de muestra.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio trata sobre la elaboración de unas gomitas masticables a base de sangre de cuy para las cuales se realizó 3 tipos de formulaciones y posteriormente una prueba tipo hedónica. Las gomitas con mayor aceptabilidad general tanto en sabor, color, olor, aspecto y textura que los panelistas del distrito de Villa el Salvador eligieron fue la formulación 1 cuyo contenido de sangre fue de 100ml, azúcar 15gr., agua 60 ml, etc.

La formulación ganadora fue sometida a un análisis de laboratorio para la determinación del contenido de hierro, la cual fue de 19.3 mg en 100gr. de muestra.

Todo ello nos permite concluir que la sangre de cuy es apta para el consumo humano y rico en contenido nutricional, destacando su aporte de hierro que como en las bases teóricas se ha presentado es un mineral escaso en la dieta de niños, adolescentes y adultos.

Un estudio similar que se realizó en Huacho, Perú. En donde se elaboraron chocochips de sangrecita de pollo con semillas de ajonjolí y linaza determinaron un alto contenido de hierro y buena aceptabilidad. Según el resultado se logró el objetivo de producir chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí y linaza. En este caso se utilizó hasta un máximo del 25% de sangrecita de pollo y se logró mejorar el sabor del producto con la adición de semillas de 15% de ajonjolí (choco-A) y 15% de linaza (choco-L), brindando a un 66,7% y 60%, de los encuestados respectivamente un gustó moderado. La aceptación mejoró hasta niveles del 90%, cuando se utilizó la mezcla de semillas de ajonjolí (10%) y linaza (10%)²⁷.

Por otro lado, otro grupo de investigadores que fortificaron yogurt con hierro hemínico y evaluaron su aceptabilidad en niños del sector rural de la región Apurímac hallaron que los

niveles de fortificación mostraron una variación en las características físicas y químicas. Las muestras de yogurt fortificado se sometieron a evaluación sensorial con panelistas no entrenados pertenecientes al programa Qali Warma en donde las características sensoriales de color, olor sabor y textura del yogurt, fueron de mejor aceptabilidad siendo una alternativa para combatir la anemia²⁸.

Otro trabajo elaborado en Brasil donde evaluaron la aceptabilidad de frijoles negros (*Phaseolus vulgaris* L.) Fortificados con micropartículas de hierro. Determinaron según el resultado que no hubo diferencia significativa en la muestra de control y agregada con 5 mg de hierro, pero la porción de frijoles, fortificada con 10 mg de hierro, mostró una aceptación significativamente menor. La fortificación con 5 mg de hierro por ración fue bien aceptada sensorialmente, lo que puede deberse a la capacidad de enmascarar el sabor metálico del hierro³⁰.

En el mercado peruano aún no se encuentran a la disponibilidad variedad de productos cuyo insumo principal sea la sangre. Si bien hay variedad de postres que se pueden elaborar de forma artesanal, muchas veces la dosificación puede ser otro problema ya que no se estaría cumpliendo con los requerimientos adecuados para prevenir la anemia ferropénica.

Finalmente, las limitaciones del presente estudio fue determinar el tiempo de vida útil en anaquel ya que no fue observado y es importante para saber si las gomitas siguen siendo inocua y aptas para el consumo, más aún si se desea introducir al mercado peruano las gomitas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Se elaboraron 3 formulaciones de las gomitas a base de sangre de cuy, formulación 1 compuesta por sangre de cuy 100mL, azúcar 15gr, citrato de sodio 0.5gr, sorbato de potasio 0.25gr, gelatina Bloom 12gr, ácido cítrico 1gr y 60mL de agua mineral. La formulación 2 compuesta por sangre de cuy 100mL, azúcar 10gr, citrato de sodio 0.5gr, sorbato de potasio 0.25gr, gelatina Bloom 12gr, ácido cítrico 1gr y 60mL de agua mineral y formulación 3 compuesta por sangre de cuy 100mL, azúcar 5gr, citrato de sodio 0.5gr, sorbato de potasio 0.25gr, gelatina Bloom 12gr, ácido cítrico 1gr y 60mL de agua mineral.

Mediante la prueba hedónica, la formulación 1 demostró tener mejor aceptabilidad por parte de los panelistas.

El análisis de laboratorio para determinar el contenido de cafeína fue realizado a través del método AOAC 975.03 Cap. 3 Pág. 3-4, 21st Edition 2019 la cual fue de 19.3 mg de hierro en 100gr. de muestra.

La formulación 1 de las gomitas compuestas por sangre de cuy 100mL, azúcar 15gr, citrato de sodio 0.5gr, sorbato de potasio 0.25gr, gelatina Bloom 12gr, ácido cítrico 1gr y 60mL de agua mineral demostró tener una mayor aceptabilidad en la mayoría de los atributos evaluados, además de brindar un buen aporte de hierro hemínico.

Las gomitas a base de sangre de cuy pueden ser consumidas por niños, jóvenes y adultos quienes buscan aumentar su nivel de hemoglobina y por ende mejorar su rendimiento físico y mental.

4.2. RECOMENDACIONES

Sabiendo que el aumento de la anemia por deficiencia de hierro en las personas va en aumento, las gomitas a base de sangre de cuy son una opción saludable y agradable para la población.

Se sugiere realizar un estudio más profundo para determinar distintos aspectos como vida útil del producto, condiciones de almacenamiento, etc.

Se promueve a incentivar a futuros nutricionistas a la investigación sobre productos naturales que contribuyan a la reducción de problemas de salud pública y mejoren la estado físico y mental de las personas a través de una alimentación saludable.

Se recomienda utilizar las gomitas para una futura investigación y así evidenciar el efecto preventivo y/o correctivo de la anemia causada por deficiencia de hierro hemínico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gutiérrez V. Incidencia de anemia ferropénica y factores asociados en las gestantes del distrito de Rapayan, Ancash, Perú: Periodo mayo 2010 - marzo 2011. [Citado 12 oct 2021].
2. Alcázar L. Impacto económico de la anemia en el Perú. Lima: Acción contra el Hambre;2012. [citado 20 oct 2021].
3. ZAVALETA, Nelly y ASTETE-ROBILLIARD, Laura.Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. Rev. peru. med. exp. salud publica [online]. 2017, [citado 20 oct 2021]
4. Sermini CG, Acevedo MJ, Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2017;34(4):690.
5. López A, Cacoub P, Macdougall IC, Peyrin-Biroulet L. Iron deficiency anemia. Lancet. 2016;387(10021):907-16. [online]. 2016, [citado 20 oct 2021]
6. Boccio J, Salgueiro J, Lysionek A, Zubillaga M, Goldman C, Weill R, et al. Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. Arch Latinoam Nutr. 2003;53(2):119
7. Instituto Nacional de Salud. Anemia en la población infantil del Perú: Aspectos clave para su afronte [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2015. [citado 20 oct 2021]. Disponible en: http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/evidencias/ANEMIA%20FINAL_v.03mayo2015.pdf
8. Sharp P, Srai SK. Molecular mechanisms involved in intestinal iron absorption. World J Gastroenterol 2007; 13: 4716-24
9. Nadadur SS, Srirama K, Mudipalli A. Iron transport & homeostasis mechanisms: their role in health & disease. Indian J Med Res 2008; 128: 533-44
10. Conrad M, Umbreit J. Iron Absorption and Transport- An Update. Am J Hematol 2000; 64: 287-98
11. Suárez, Heberto; Cimino, Franco; Bonilla, Ernesto. Hierro en el sistema nervioso central: metabolismo y consideraciones fisiopatológicas. Invest Clín 1985; 26: 247-322
12. Sharp P, Srai SK. Molecular mechanisms involved in intestinal iron absorption. World J Gastroenterol 2007; 13: 4716-24.
13. Schultz R. Proteínas fisiológicas. En: Devlin T (ed.). Bioquímica. Barcelona: Reverté; 1993. p. 95-133
14. Apráez J, Fernández L, Hernández A. Efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*). RevVet. Zootec. 2008; 2(2): 29-34.

15. Santos VG. Importancia del cuy y su competitividad en el mercado [Internet]. Org.br. 2007 [citado el 24 de octubre de 2021].
16. AOAC-19.923.03. Meat and meat products. Determination of ash. Association of Official Analytical Chemists. 2012
17. Argote F, Cuervo R. Agro industrialización de la carne de cuy. Revista Guillermo de Ockham. 2012; 10 (2): 217-218
18. Beltrán C, Perdomo WF. Aprovechamiento de la sangre de Bovino para la obtención de Harina de Sangre y Plasma Sanguíneo en el matadero Santa Cruz de Malambo Atlántico [Internet]. Universidad de la Salle; 2007. [citado 29 de octubre 2021].
20. Muñoz M. Fisiopatología del metabolismo del hierro y sus implicaciones en la anemia perioperatoria. 2005; [citado 30 de octubre 2018]. Disponible en: <http://revistaanemia.org/sisanemia/Logica/UploadPDF/Texto1-t1-r0102.pdf>
21. Guía de capacitación: uso de micronutrientes y alimentos ricos en hierro. Dirigida a madres líderes. MINSA, dirección general de promoción de la salud y gestión territorial de la salud, 2016. [citado 30 de octubre 2018]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3540.pdf>
22. Aranda-González I, Tamayo-Dzul Ó, Barbosa-Martín E, Segura-Campos M, Moguel-Ordoñez Y, Betancur-Ancona D. Desarrollo de un caramelo gomoso reducido en calorías por sustitución de azúcar con Stevia rebaudiana B. *Nutr Hosp.* 2014;31(1):334–40
24. Riofrío D. Elaboración de gomitas en base a pula de remolacha. Quito: nov 2015.[citado el 23 de octubre de 2021].
- 25 Marfil, P., Anhe, A., & Telis, V. (2012). Texture and microstructure of gelatin/corn starch based gummy confections. *Food Biophysics*, 7(2), 36 - 43.
26. Brand-Miller, J., Hayne, S., Petocz, P., & Colagiuri, S. (2003). Low-glycemic Index Diets in the Management of Diabetes: a Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Diabetes Care*, 26(8).
27. Rosas C. Aceptabilidad y contenido de hierro en barritas de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (*sesamum indicum* L.) y linaza (*linum usitatissimum*) [Tesis de maestría]. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2019.
28. Huaraca R, Taípe F, Delgado M. Fortificación de yogurt con hierro hémico y su aceptación en niños del sector rural de la región Apurímac. *Manglar*.2021;18(2): 117-122
29. Ramos C. Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica [Tesis de pregrado] Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 2017.
30. Soares B, Triverio B, Viera H, Pierucci A, Marta C. Aceitabilidade de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.), fortificado com micropartículas de ferro. *Rev. Ceres.* 2011; 58(5)
31. Kongkachuichai, R., Kounhaweij, A., Chavasit, V., & Charoensiri, R. (2007). Effects of various iron fortificants on sensory acceptability and shelf-life stability of instant noodles. *Food and nutrition bulletin*, 28(2), 165-172.
32. Tiengo A, Pereira H. Aceitabilidade de Bolo de Chocolate Enriquecido com Fígado Bovino por Crianças com Idades entre 6 e 10 Anos/Acceptability of Chocolate Cake Enriched with Beef Liver for Children Aged from 6 to 10 Years Old. *Health Sciences Journal.* 2015. 5(1), 6-17.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de la investigación: Evaluación de la aceptabilidad y contenido de hierro total en gomitas desarrolladas con sangre de cuy.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1 Dimensiones: gomitas elaboradas con sangre de cuy	Tipo de investigación
¿Cuál es la cantidad de hierro de las gomitas elaboradas con sangre de cuy que presente buena aceptabilidad general?	Evaluar la cantidad de hierro hemínico y la aceptabilidad general de las gomitas elaboradas con sangre de cuy.	Las gomitas elaboradas con sangre de cuy presentan una alta cantidad de hierro hemínico y una mayor aceptabilidad general.		Aplicada
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas		Método y diseño de la investigación
¿Cuál es la formulación de las gomitas que presenta óptima calidad fisicoquímica?	Determinar la formulación de las gomitas elaboradas con sangre de cuy que presenta óptima calidad fisicoquímica	La formulación de las gomitas elaboradas con sangre de cuy presenta óptima calidad fisicoquímica	Variable 2 Dimensiones: Aceptabilidad de las gomitas	Método analítico. Diseño prospectivo y transversal.

<p>¿Cuál es la cantidad de hierro hemínico en las gomitas elaboradas con sangre de cuy?</p>	<p>Determinar la cantidad de hierro hemínico en las gomitas elaboradas con sangre de cuy.</p>	<p>La formulación de gomitas elaboradas con sangre de cuy. presenta una alta cantidad de hierro hemínico.</p>	<p>Variable 3 Dimensiones: Contenido de hierro hemínico</p>	<p>Población y muestra</p>
<p>¿Cuál es la formulación de las gomitas elaboradas con sangre de cuy que presenta buena aceptabilidad general?</p>	<p>Evaluar la formulación de las gomitas elaboradas con sangre de cuy que presenta buena aceptabilidad general</p>	<p>La formulación de las gomitas elaboradas con sangre de cuy presenta buena aceptabilidad general</p>		<p>P1: Sangre de cuy cavia porcellus. P2: Gomitas elaboradas con la sangre de cuy cavia porcellus. P3: Adultos de ambos sexos que viven en Villa El Salvador, Lima, Perú. M1: 9 ejemplares de cuy cavia porcellus obtenidos del criadero “Gabaniel SA” ubicado en Villa María del Triunfo en Lima, Perú. M2: 6 bandejas para gomitas cuyo contenido es de 50 unidades cada una.. M3: 100 adultos de ambos sexos (habitantes del distrito de Villa El Salvador, Lima, Perú)</p>

ANEXO 2: FORMATOS DE RESULTADOS



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 004037 - 2022

SOLICITANTE : JORGE DILAN CHAUCA GUZMÁN
DIRECCIÓN LEGAL : MZ B-11LOTE 41 4TA ETAPA LOS PORTALES DE PACHACAMAC - VILLA EL SALVADOR - LIMA
RUC: 77816484 Teléfono: 924205233
PRODUCTO : GOMITAS DE SANGRE DE CUY
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.L
CANTIDAD RECIBIDA : 206,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en empaque sellado
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-002559 -2022
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 16/08/2022
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Hierro (mg / 100 g de muestra original)	19,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 3-4, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 16/08/2022 Al 22/08/2022.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Valido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 22 de Agosto de 2022



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Margarita Barco Saldaña
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág 1/1






ANEXO 3: CUESTIONARIO






PRUEBA ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO DE HIERRO TOTAL EN GOMITAS DESARROLLADAS CON SANGRE DE CUY






Fecha: _____ Producto: Gomitas desarrolladas con sangre de cuy.

A continuación, le presentamos 2 muestras de gomitas, la cual pedimos que pruebe de la manera descrita a continuación. La finalidad de esta prueba es saber cuál es más de su agrado.

1. Enjuague su boca antes y después de probar cada muestra.
2. Tome la muestra completa, no re pruebe.
3. Marque con una X en el recuadro según su percepción.

PRUEBA "A"	Olor	Color	Sabor	Textura	Aceptabilidad
 Me disgusta mucho					
 Me disgusta un poco					
 Ni me gusta ni me disgusta					
 Me gusta poco					
 Me gusta mucho					

PRUEBA “B”	Olor	Color	Sabor	Textura	Aceptabilidad
 Me disgusta mucho					
 Me disgusta un poco					
 Ni me gusta ni me disgusta					
 Me gusta poco					
 Me gusta mucho					

PRUEBA “C”	Olor	Color	Sabor	Textura	Aceptabilidad
 Me disgusta mucho					
 Me disgusta un poco					
 Ni me gusta ni me disgusta					
 Me gusta poco					
 Me gusta mucho					

ANEXO 4: APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA
INVESTIGACIÓN

Lima, 20 de marzo de 2022

Investigador(a):
CHAUCA GUZMÁN, JORGE DILAN
Exp. N° 1656-2022

Cordiales saludos, en conformidad con el proyecto presentado al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, titulado: **“CUANTIFICACIÓN DE HIERRO TOTAL Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD GENERAL DE UNAS GOMITAS ELABORADAS CON SANGRE DE CUY”**, el cual tiene como investigador principal a **CHAUCA GUZMÁN, JORGE DILAN**.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en sesión virtual ha acordado la **APROBACIÓN DEL PROYECTO** de investigación, para lo cual se indica lo siguiente:

1. La vigencia de esta aprobación es de un año a partir de la emisión de este documento.
2. Toda enmienda o adenda que requiera el Protocolo debe ser presentado al CIEI y no podrá implementarla sin la debida aprobación.
3. Debe presentar 01 informe de avance cumplidos los 6 meses y el informe final debe ser presentado al año de aprobación.
4. Los trámites para su renovación deberán iniciarse 30 días antes de su vencimiento juntamente con el informe de avance correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI- UPNW

ANEXO 5: CARTA DE APROBACIÓN DE LA INSTITUCIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

ASUNTO: Solicito autorización para el desarrollo de actividades de investigación

De mi especial consideración. –

Por la presente reciba mi saludo cordial y a la vez aprovecho para hacer de su conocimiento que en la Universidad Peruana Norbert Wiener viene desarrollando actividades de investigación que esta, enmarcados en los ejes transversales de la Responsabilidad Social Universitaria y de Investigación. En esta oportunidad es grato hacer de su conocimiento que el Sr. Egresado de Nutrición Humana: Chauca Guzmán, Jorge Dilan quien está desarrollando un estudio de investigación titulado:

“EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO DE HIERRO TOTAL EN GOMITAS DESARROLLADAS CON SANGRE DE CUY”

En síntesis, el trabajo consiste aplicar un cuestionario a cada uno de los trabajadores del mercado “Mensajero de La Paz” el mes de abril del presente año, para evaluar la aceptabilidad de las gomitas elaboradas con sangre de cuy, previo consentimiento informado.

Dicho trabajo es de suma importancia porque nos permitirá determinar el nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con sangre de cuy. Posteriormente una vez listo los resultados, pasaremos a cuantificar el contenido de hierro mediante análisis de laboratorio. Estaremos agradecidos de contar con su apoyo y de establecer lazos que nos permitan el apoyo mutuo.

Atentamente.



Jorge Dilan Chauca Guzmán



Presidente del mercado
“Mensajero de la Paz”

ANEXO 6: FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: Evaluación de la aceptabilidad y contenido de hierro total en gomitas desarrolladas con sangre

Investigador principal: _____

Sede donde se realizará el estudio: _____

Nombre del participante: _____

A usted se le ha invitado a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con la libertad absoluta para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que comprenda el estudio y si usted desea participar en forma **voluntaria**, entonces se pedirá que firme el presente consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Problemática: El Perú es un país con alta prevalencia de anemia en todos los grupos poblacionales. Enfocarse en encontrar soluciones para disminuir el progreso de esta enfermedad en los peruanos es importante ya que si no es tratada a tiempo podría generar un impacto en el desarrollo cognitivo de la población

Intervención: La sangre que es un producto normalmente de desecho para la población en general, pero presenta características nutricionales que no son aprovechadas. Surge la idea aprovechar este recurso elaborando productos comestibles.

Finalidad: El presente estudio tiene como finalidad elaborar unas gomitas con el agregado de utilizar la sangre de para posteriormente evaluar la cantidad de hierro hemínico y determinar el grado de aceptabilidad general.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

La investigación tiene como objetivo evaluar la cantidad de hierro y el grado de aceptabilidad general de las gomitas elaboradas con sangre de cuy.

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Los participantes del estudio serán los jueces y podrán degustar de las gomitas elaboradas con sangre de cuy para su posterior aprobación en cuanto a la aceptabilidad y preferencia.

4. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Usted se acercará a tal sitio, se le facilitará el formato de consentimiento informado para su aprobación, posteriormente se le brindará las 3 formulaciones de las gomitas para su degustación y finalmente, se le dará el formato para elaborar la prueba sensorial donde tendrá que marcar el nivel de aceptabilidad y preferencia según la formulación de su agrado.

5. RIESGO ASOCIADO CON EL ESTUDIO

Se generó una incomodidad por parte de algunos participantes debido a que el área donde se realizó la prueba sensorial no era muy espaciosa.

6. CONFIDENCIALIDAD

Sus datos e identificación serán mantenidas con estricta reserva y confidencialidad por el grupo de investigadores. Los resultados serán publicados en diferentes revistas médicas, sin evidenciar material que pueda atentar contra su privacidad.

7. ACLARACIONES

- Es completamente **voluntaria** su decisión de participar en el estudio.
- En caso de no aceptar la invitación como participante, no habrá ninguna consecuencia desfavorable alguna sobre usted.
- Puede retirarse en el momento que usted lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, lo cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que realizar gasto alguno durante el estudio. No recibirá pago por su participación.
- Para cualquier consulta usted puede comunicarse con:

_____, al teléfono celular _____, al correo electrónico: _____

- Sí considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación en el estudio, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado dispuesto en este documento.

8. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo participar en este estudio de investigación en forma **voluntaria**. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante:

Documento de identidad:

Nombre y apellidos del investigador:

Firma del investigador:

Documento de identidad:

Nombre y apellidos del testigo:

Firma del testigo:

Documento de identidad:

Lima, _____ de _____ del 2022

ANEXO 7: INFORME DEL ASESOR DE TURNITIN

Aquí se coloca en formato imagen o escaneado el informe Turnitin que emite el asesor de la tesis.