

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



“ELABORACIÓN DE COMPOTA A BASE DE PLÁTANO
MANZANO (*Musa sapientum*), ENRIQUECIDO CON
HARINA DE MACA (*Lepidium meyenii*), Y HIERRO
HEMÍNICO”

TESIS PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Autores: Bach. Gema Liseth Oblitas Araujo

Bach. Jierson Jhompierre Salazar

Saavedra

Asesores: Dr. Lenin Quiñones Huatangari

Ing. Jeimis Royler Yalta

Meza

JAÉN – PERÚ,

MARZO, 2022





UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2019-SUNEDU/CD

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 29 de marzo del año 2022, siendo las 16:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

- Presidente : Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaleán
- Secretario : Mg. Polito Michael Huayama Soplá
- Vocal : Mg. Lizbeth Maribel Córdova Rojas

para evaluar la Sustentación de:

- () Trabajo de Investigación
- (X) Tesis
- () Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: “**ELABORACIÓN DE COMPOTA A BASE DE PLÁTANO MANZANO (*Musa sapientum*), ENRIQUECIDO CON HARINA DE MACA (*Lepidium meyenii*), Y HIERRO HEMÍNICO**”, presentado por los estudiantes **Gema Liseth Oblitas Araujo y Jierson Jhompierre Salazar Saavedra**, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- (X) Aprobar () Desaprobar (X) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|--------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | (16) |
| c) Bueno | 14, 15 | () |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo las 17:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Jaén, 29 de marzo de 2022

Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaleán
Presidente Jurado Evaluador

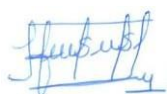
Mg. Polito Michael Huayama Soplá
Secretario Jurado Evaluador

Mg. Lizbeth Maribel Córdova Rojas
Vocal Jurado Evaluador

ÍNDICE

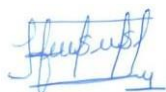
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo general.....	12
2.2. Objetivos específicos	12
III. MATERIAL Y MÉTODOS	13
3.1. Lugar de ejecución.....	13
3.2. Preparación de la compota.....	13
3.4. Materiales.....	15
3.4.1. Materia prima	15
3.4.2. Insumos.....	15
3.4.3. Materiales / equipos de laboratorio	15
3.5. Determinación de las formulaciones de la compota	22
3.6. Diseño experimental	22
3.7. Análisis del valor nutricional y microbiológico de la compota	24
3.8. Análisis fisicoquímico	24
3.9. Evaluación de la aceptabilidad de la compota	25
IV. RESULTADOS	26
4.1. Análisis nutricional de la compota.....	26
4.2. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la compota.....	27
4.3. Aceptabilidad del producto	28
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
AGRADECIMIENTO.....	41
DEDICATORIA	42
ANEXOS	43



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición Nutricional del Plátano Manzano	9
Tabla 2: Formulaciones para la elaboración de la compota	22
Tabla 3: Composición nutricional de las diferentes muestras en 100g de compota.....	26
Tabla 4: Análisis Fisicoquímicos	27
Tabla 5: Análisis microbiológicos.....	29
Tabla 6: Aceptabilidad del dulzor de las tres formulaciones de compota	32



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Desinfección y recepción de la materia prima.....	16
Figura 2: Selección de la materia prima.....	16
Figura 3: Pelado de la fruta	17
Figura 4: Pesado de la materia la prima	17
Figura 5: Escaldado del plátano manzano.....	18
Figura 6: Licuado del plátano manzano	18
Figura 7: Dilución del plátano manzano y la piña	19
Figura 8: Mezclado de la pulpa de plátano con la harina de maca y hierro hemínico ..	19
Figura 9: Cocción de las formulaciones de compota	20
Figura 10: Envasado de la compota	20
Figura 11: Diagrama de flujo de la compota.....	21
Figura 12: Determinación del pH.....	23
Figura 13: Determinación de °Brix	23
Figura 14: Aceptabilidad del olor de las tres formulaciones de compota	29
Figura 15: Aceptabilidad del color de las tres formulaciones de compota	30
Figura 16: Aceptabilidad del sabor de las tres formulaciones de compota	31
Figura 17: Aceptabilidad del dulzor de las tres formulaciones de compota	32
Figura 18: Consentimiento informado	58
Figura 19: Aceptabilidad de la compota	58

RESUMEN

La mala alimentación está causando diversos problemas en la salud pública, siendo la anemia uno de sus principales consecuencias debido a la baja concentración en hemoglobina por la deficiencia de hierro. El objetivo de la investigación fue elaborar compota a base de plátano manzano (*Musa sapientum*), enriquecida con harina de maca (*Lepidium meyenii*) y hierro hemínico; donde se realizaron tres formulaciones con distintos porcentajes de maca (8%, 6%, 4%) y hierro hemínico (2%, 4%, 6%). Las tres formulaciones obtenidas se enviaron a un laboratorio externo certificado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), en el cual se determinó los análisis nutricionales y microbiológicos; mientras que, los análisis sensoriales fueron evaluados por 45 niños seleccionados de acuerdo a su edad (cinco a siete años) mediante un instrumento de recolección de datos en la escolita dominical de la Iglesia Pentecostés - Sector Morro Solar - Provincia de Jaén. Como resultado se obtuvo que la F3 (6% de hierro hemínico y 4% de harina de maca) tuvo mayor porcentaje de hierro 10.91 mg/100g, proteínas 7.43% y energía total 118.13 Kcal; sin embargo, fue la menos aceptada mediante la prueba estadística Test de Friedman, a diferencia de la F1 (2% de hierro y 8 % de harina de maca) que tuvo mayor aceptabilidad en los parámetros de olor, color, sabor y dulzor, por lo que se considera una alternativa viable en la contribución de la anemia y desnutrición en la región de Cajamarca; además de estar compuesto por materias primas muy utilizadas en la alimentación complementaria de los niños.

Palabras clave: Compota, anemia, hierro hemínico, aceptabilidad.

ABSTRACT

Poor nutrition is causing various public health problems, with anemia being one of the main consequences due to low hemoglobin concentration caused by iron deficiency. The objective of the research was to elaborate a compote based on apple plantain (*Musa sapientum*), enriched with maca flour (*Lepidium meyenii*) and hemic iron; three formulations were made with different percentages of maca (8%, 6%, 4%) and hemic iron (2%, 4%, 6%). The three formulations obtained were sent to an external laboratory certified by the National Institute of Quality (INACAL), where the nutritional and microbiological analyses were determined; while the sensory analyses were evaluated by 45 children selected according to their age (five to seven years old), by means of a data collection instrument in the Sunday school of the Pentecostés Church - Morro Solar Sector - Province of Jaén. As a result, the F3 (6% of heme iron and 4% of maca flour) had a higher percentage of iron 10.91 mg/100g, protein 7.43% and total energy 118.13 Kcal; however, it was the least accepted by the Friedman's t-test, unlike the F1 (2% of iron and 8% of maca flour) which had greater acceptability in the parameters of odor, color, flavor and sweetness, so it is considered a viable alternative in the contribution of anemia and malnutrition in the region of Cajamarca, besides being composed of raw materials widely used in complementary feeding of children.

Keywords: Compote, anemia, heme iron, acceptability.

I. INTRODUCCIÓN

La anemia infantil es considerada como un problema de carácter político y social por sus elevados casos, afectando al 43.6% de niños de 6 a 36 meses de edad y al 60% de niños de 6 a 12 años de edad según el (MIDIS, 2020).

En el Perú el porcentaje de anemia que afecta a los niños y niñas menores de 6 a 36 meses de edad, se ha reducido en un porcentaje de 43.6% a 40.1% en el 2019, lo que significa que ha disminuido en 3.4 puntos porcentuales a nivel nacional (MIDIS, 2020). Sin embargo, sigue siendo un reto para todos por ser un problema social no controlado, según el INEI (2019) reporta que los mayores niveles de anemia en niñas y niños de 6 a 36 meses de edad se registraron en la Sierra (48.8%), seguido de la Selva (44.6%), Costa (37.5%) y Lima Metropolitana (30.4%); además, el porcentaje de las niñas y niños con anemia es mayor en los que residen en el área rural (49.0%) que en el área urbana (36.7%).

La anemia se origina por la carencia de hierro en la sangre, infecciones bacterianas, pérdida de sangre y principalmente se asocia con la mala alimentación, el desconocimiento de las familias en la elaboración de productos enriquecidos y el desaprovechamiento de materias primas que son ricas en nutrientes que ayudan a mejorar la salud de los niños (Velásquez et al., 2016).

El plátano manzano es una fruta peruana exótica que se consume en diversas formas ya sea como fruta fresca o en jugo debido a su particularidad de aroma y sabor; además, cuenta con propiedades benéficas para la salud en especial para aquellas personas que padecen con enfermedades crónicas como la diabetes, obesidad y cáncer (Sánchez, 2019).

Tabla 1*Composición Nutricional del Plátano Manzano*

Componentes	Por cada 100g
Energía	80 kcal
Carbohidratos totales	23.4 g
Fibra dietaria	2.6 g
Vitamina C	7.3 mg
Agua	74.3 g
Proteínas	1.1 g
Grasas totales	0.2 g
Calcio	6 mg
Hierro	0.80 mg
Fosforo	47 mg
Cenizas	1g

Fuente: *Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN)*

La maca es una planta alto andina que se cultiva por encima de los 4000 m.s.n.m., y ha sido utilizada tradicionalmente por los indígenas peruanos como un suplemento dietético vital (Delgado, 2017).

Hierro hemínico es un macronutriente fundamental para el desarrollo y buen funcionamiento del organismo, ayuda en la oxigenación de la sangre a través de la hemoglobina y la mioglobina que oxigena los músculos. Los requerimientos de este mineral son de acuerdo al sexo, edad y tipo de alimentación; sus fuentes principales son: las carnes magras, sangre de animales, espinacas, frutas secas, entre otros alimentos y se divide en hierro hemínico y hierro no hemínico (National Institute of health, 2019). Además, es una fuente de alto contenido de hierro y de mayor biodisponibilidad por contener hierro absorbible orgánico en comparación a los alimentos de origen vegetal. Esta materia prima se consume en diferentes formas por ser una alternativa para combatir la deficiencia nutricional y por ende como una estrategia de intervención para prevenir la deficiencia de hierro y por consiguiente la anemia ferropénica (Ali, 2017)

En los últimos años es un hecho que la industria alimentaria va más allá de innovar productos que sean inocuos y de calidad, esto debido a la necesidad que tienen ahora los consumidores de buscar alimentos que sean ricos, nutritivos y saludables ayudando en el

buen funcionamiento del organismo humano (Cossu, 2010). Es por ello que, en el mercado existen diversos productos alimenticios enriquecidos como panes, galletas, compotas, bebidas, entre otros.

Como referencia se tiene a la investigación de pan con sustitución parcial de harina de tarwi (*L. mutabilis*) y fortificado con hierro hemínico para niños en edad escolar, se elaboró 10 muestras (1 pan común y 9 muestras fortificadas). La evaluación sensorial se hizo con 30 panelistas no entrenados, evaluando 7 atributos: color, sabor, salado, ácido, amargo, aroma, dulce, a través de una ficha con escala hedónica de 1 a 5 puntos. La muestra 5 (harina de trigo 80%, harina de tarwi 20 % y hierro hemínico 5%) tuvo mayor aceptabilidad en los atributos de color, olor y aroma; asimismo, la muestra 9 tuvo mejores características físicoquímicas (9.34% de proteínas y 115.3 mg/Kg de hierro) (Avalos y Moreno, 2019).

Además, Fernández y Rojas (2018), desarrollaron barras de cereal enriquecida con sangre bovina, evaluando la calidad nutritiva y aceptabilidad en prescolares, esta evaluación conto con 61 jueces. Siendo la muestra 2 la que alcanzo 86.89% de aceptabilidad (15% de harina de sangre de bovino), conteniendo 6.72 mg de hierro absorbible por cada 30g de hierro. Por otro lado, (Yamashiro et al., 2018) elaboró galletas sustituyendo la harina de trigo por la harina de maca (*L. meyenii*) y kiwicha (*A. caudatus*) de manera parcial, realizando 11 formulaciones, las variables que se valoraron fueron: sabor, textura sensorial, dureza, calidad proteica, contenido de calcio y hierro, donde la mejor formulación contenía 16% de harina de kiwicha y 3% de harina de maca, además de tener una composición química proximal de 3.44 % de humedad, 8% proteínas, 1.97% de cenizas, 21.97 % de grasas, 64.63% de carbohidratos, 4.91 mg de hierro y 77.21 mg de calcio.

Por otro lado, de acuerdo a la investigación realizada en Arequipa en el año 2016, cuyo objetivo fue elaborar galletas a base de harina de trigo y harina de sangre bovina, determinaron la aceptabilidad y el efecto que genera en estudiantes de 6 a 11 años con respecto a su hemoglobina. El panel evaluador estuvo constituido por 60 escolares, dividido en dos grupos, el primer grupo niños de 5 a 6 años de edad y el segundo grupo adolescentes de 13 a 15 años de edad. Los resultados que arrojó dicho estudio fue que la muestra más aceptada contiene el 25% de harina de sangre bovina proporcionando 22.78 mg hierro absorbible por cada 100 g de hierro (Ali, 2016).

Así mismo, Vicente (2016) elaboró galletas fortificadas con harina de maca por harina de trigo de manera parcial, donde se consideraron cinco formulaciones de harina de maca por harina de trigo (0%,5%,10%,15% y 20%). Las muestras obtenidas fueron evaluadas por 10 jueces a través de una ficha técnica, en el cuales se determinaron aspectos como color, textura, olor, sabor, etc. Siendo la más aceptada la muestra 2 (5% de maca) con un puntaje de 6.86% de aceptabilidad. Del mismo modo, Petrlik & Gabriela (2015) realizaron una evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res, para prevenir anemia en niños (as) preescolares, en su metodología realizaron cuatro formulaciones, tres fortificadas (10%,15% y 20%) y una sin fortificar (0%). El número de panelistas se dividió en dos grupos: 89 niños se encargaron de realizar la prueba de satisfacción y 50 niños realizaron la prueba de eficiencia, siendo la muestra dos la más aceptable (15% de hígado de res).

La provincia de Jaén - Perú, cuenta con una diversidad de productos alimenticios como cacao, café, plátano, arroz, entre otras materias primas, siendo los más industrializados el café y cacao; sin embargo, también se encuentran materias primas que no son transformadas a nivel industrial, por ejemplo, el plátano manzano (*M. sapientum*). Es por ello, que se creyó conveniente trabajar con dicha materia prima para la elaboración de compota, enriqueciéndola con harina de maca y hierro hemínico, pudiendo ser utilizada en la alimentación complementaria de los niños. Es por ello que se elaboró compota a base de plátano manzano (*M. sapientum*), enriquecido con harina de maca (*L. meyenii*), y hierro hemínico, obteniendo una formulación adecuada que sea aceptable y un adecuado valor nutricional, llegándose a proponer un alimento como alternativa para combatir y prevenir la anemia en niños.


II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Elaborar compota a base plátano manzano (*M. sapientum*), enriquecida con harina de maca (*L. meyenii*) y hierro hemínico.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar el contenido nutricional de la compota a partir de plátano manzano (*M. sapientum*), enriquecido con harina de maca (*L. meyenii*) y hierro hemínico para niños de 5 a 7 años de edad.
- Evaluar las características fisicoquímicas (pH y °Brix) y microbiológicas de la compota a base de plátano manzano (*M. sapientum*), enriquecida con harina de maca (*L. meyenii*) y hierro hemínico para niños de 5 a 7 años de edad.
- Determinar la aceptabilidad de la compota a partir de plátano manzano (*M. sapientum*), enriquecido con harina de maca (*L. meyenii*) y hierro hemínico para niños de 5 a 7 años por medio de una prueba de satisfacción (escala hedónica facial) y evaluado estadísticamente con el test de Friedman.



III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El procedimiento experimental y la evaluación fisicoquímica (°Brix y pH) se realizaron en la Corporación Industrial Universitaria de Jaén.

La evaluación nutricional y microbiológica se realizaron en el laboratorio de Certificaciones y Calidad S.A.C. “Certifical” ubicado en la Av. Sucre 1361 Pueblo Libre – Lima.

La evaluación de la aceptabilidad se realizó con el instrumento de recolección de datos en la escuela de enseñanza cristiana de la iglesia Pentecostés Evangelística Misionera, ubicada en la Calle Marañón N° 720, sector Morro Solar - Jaén.

3.2. Preparación de la compota

Para la preparación de la compota se utilizó la siguiente población y muestra:

3.2.1. Población:

Estuvo constituida por:

- Kilogramos de plátano manzano adquiridos en el mes de julio del 2021, proveniente del Caserío de Chinchique Bajo perteneciente al Centro Poblado de Shumba distrito de Huabal.
- Kilogramos de harina de maca proveniente de los andes del Perú y adquirido en el mes de julio del 2021 de la empresa Grupo Zaña E.I.R.L.
- Kilogramos de hierro hemínico adquirido durante el mes de julio del 2021 de Industrias de innovación alimentaria y Nutrición S.A.C. “INIAN” Lima – Perú.

3.2.2. Muestra

Estuvo constituida por:

- 4.5 kg de plátano manzano, adquirido del Caserío de Chinchique Bajo perteneciente al Centro Poblado de Shumba distrito de Huabal.
- 360 g de harina de maca, proveniente de los andes del Perú, y transportado por distintos puntos llegando a los supermercados de la provincia de Jaén.

- 240 g de hierro hemínico, proveniente de Industrias de innovación alimentaria y Nutrición S.A.C. “INIAN” Lima – Perú.

3.2.3. Muestreo

Para la determinación del plátano manzano, se realizó mediante la escala Von Loesecker el cual se verificó el índice de madurez mediante inspección visual del color de la cascara; además se contrastó de que la pulpa se encuentre libre de magulladuras o picaduras. Así mismo, la especie fue ratificada y corroborada por la Bióloga Leyda Gueiler Rimarachín Cayatopa (Anexo 07).

En la harina de maca y hierro hemínico se verificó que tengan buen sellado, fecha de vencimiento, registro sanitario y estén libres de materia extrañas determinado por la evaluación sensorial.

3.3. Aceptabilidad del producto

La evaluación sensorial se realizó con 45 panelistas no entrenados pertenecientes a la escuelita dominical de la Iglesia Pentecostés Sector Morro Solar de la provincia de Jaén, teniendo en cuenta la disponibilidad de los padres de familia, habilidad y entendimiento de los niños para discernir entre las muestras presentadas.

a. Criterios de selección de los panelistas

- Niños de 5 a 7 años de edad.
- Buen estado de salud.
- Niños que entendieron las instrucciones del llenado del instrumento.
- Autorizados por sus padres o apoderado mediante el consentimiento informado (Anexo 01).

b. Criterio de exclusión de los panelistas

- Menores de cinco años.
- Que presentan antecedentes de alergia o intolerancia a algún componente de la compota.

3.4. Materiales

3.4.1. Materia prima

- Plátano manzano (*M. sapientum*) en estado de madurez comestible.
- Harina de maca (*L. meyenii*)
- Hierro hemínico

3.4.2. Insumos

- Azúcar rubia
- Chocolate
- Piña (*Ananas comosus*)

3.4.3. Materiales / equipos de laboratorio

- Autoclave
- Balanza gramera
- Bandejas
- Brixómetro
- Cocina industrial
- Colador
- Cucharones
- Cuchillos
- Envases de vidrio
- Lápiz
- Licuadora
- Mesa
- Ollas
- Papel
- pH
- Tabla de picar
- Vasos de precipitación

3.4.4. Descripción de la elaboración de la compota.

a. Recepción de materia prima

Para la elaboración de la compota se recibió plátano manzano, harina de maca y hierro hemínico, los cuales pasaron por una inspección sensorial donde se determinó si se encuentran aptos para su consumo y dar inicio a la transformación de dichas materias primas.

Figura 1

Desinfección y recepción de la materia prima

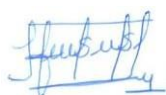


b. Selección

La selección del plátano manzano se realizó de acuerdo a su firmeza y buen estado (libre de magulladuras).

Figura 2

Selección de la materia prima



c. Lavado

Posteriormente lavamos el plátano manzano, con la finalidad de eliminar la suciedad y partículas extrañas que se encuentran adheridas en la corteza.

d. Pelado

Se retiro la corteza de la fruta para facilitar su posterior escaldado.

Figura 3

Pelado de la fruta



e. Pesado

Se peso la materia prima, con la finalidad de sacar el rendimiento de la fruta (plátano manzano).

Figura 4

Pesado de la materia la prima



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

f. Escaldado

Una vez pelado el plátano manzano se colocó en ollas durante 3 minutos a una temperatura de 95°C con la intención de ablandar la pulpa, inactivar las enzimas, fijar un color más agradable y reducir la carga microbiana presente en la materia prima, pasados los 3 minutos se retiraron los plátanos con el objetivo de separar el agua y la materia prima.

Figura 5

Escaldado del plátano manzano



g. Licuado

Se licuo el plátano manzano para reducir el tamaño de sus partículas y obtener pure del mismo y a la vez facilitar la dilución.

Figura 6

Licuado del plátano manzano



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

h. Dilución

Para esta etapa se trabajó en una escala de 1:1; es decir, para 1 Kg de pulpa de plátano manzano se necesita 1 Kg de jugo de piña, con la finalidad de enmascarar el sabor del hierro hemínico.

La cantidad obtenida de pulpa de plátano manzano fue 3 Kg, por lo tanto, se utilizó 3 Kg de jugo de piña.

Figura 7

Dilución del plátano manzano y la piña

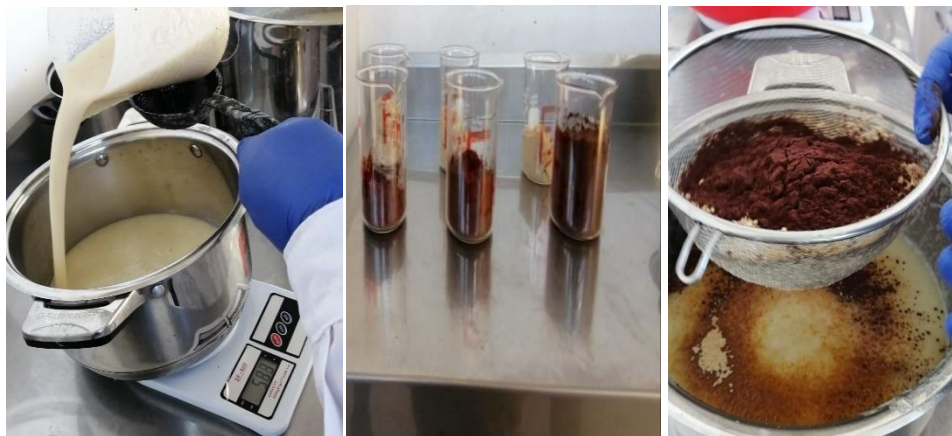


i. Mezclado

Una vez obtenida la dilución se pesó por tres veces 820 g del pure de plátano para cada formulación y se colocó en diferentes recipientes, para luego ser añadidos la harina de maca, hierro hemínico, azúcar rubia, cobertura de chocolate de acuerdo a la cantidad establecida en la Tabla 2.

Figura 8

Mezclado de la pulpa de plátano con la harina de maca y hierro hemínico



j. Cocción

Una vez obtenidas las formulaciones se sometieron a tratamiento térmico a una temperatura de 95°C por un tiempo de 7 minutos cada una.

Figura 9

Cocción de las formulaciones de compota



k. Envasado

Se envasó la compota ya cocida en un recipiente de vidrio.

Figura 10

Envasado de la compota



l. Enfriado

Se realizó a temperatura ambiente.

m. Almacenado

Se almacenó en un ambiente refrigerado.

[Handwritten signature]

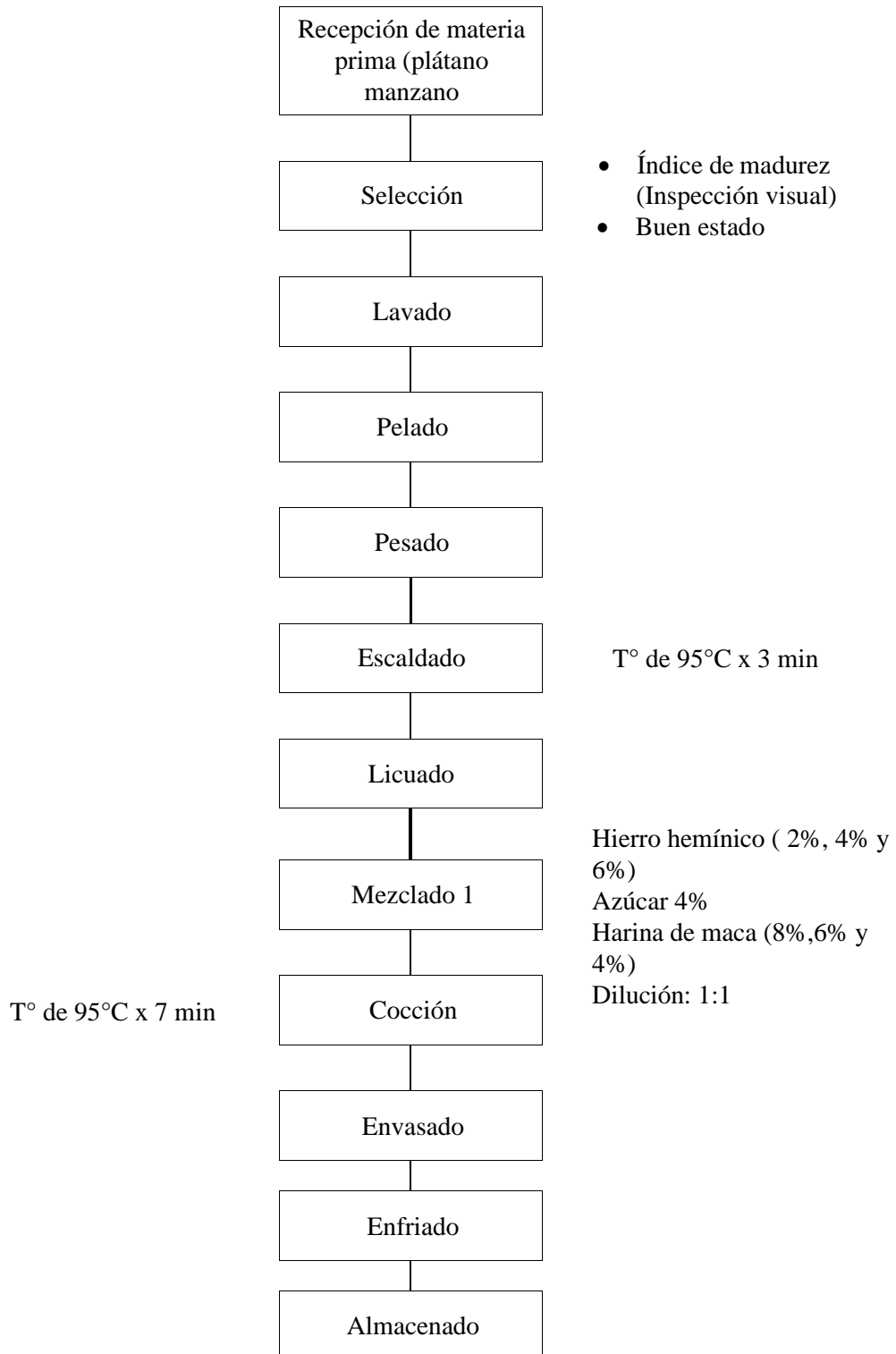
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Figura 11

Diagrama de flujo de la compota



3.5. Determinación de las formulaciones de la compota

Para el desarrollo de la compota se realizó tres formulaciones donde cada una de ellas contó con un porcentaje diferente de harina de maca y hierro hemínico, pero con un porcentaje estándar de puré de plátano, azúcar rubia y chocolate, ver Tabla 2.

Tabla 2

Formulaciones para la elaboración de la compota

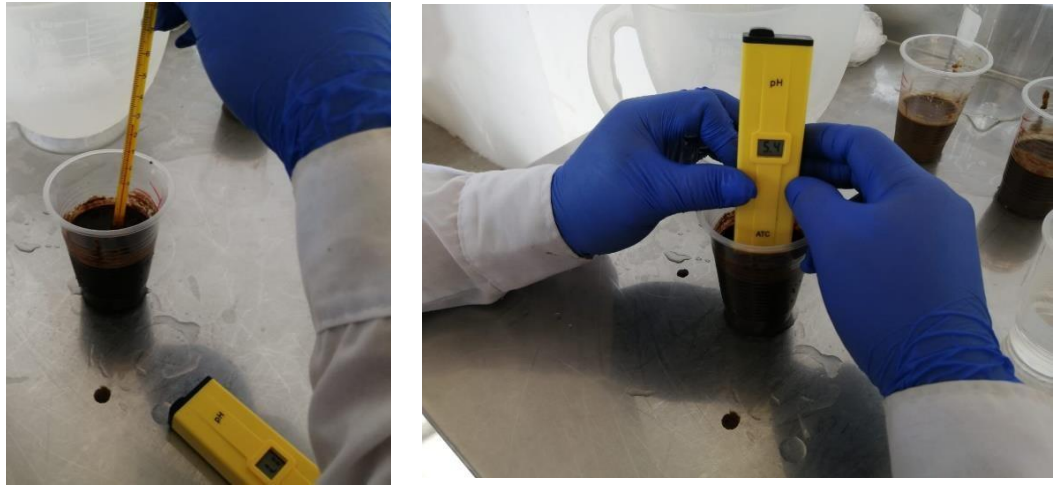
Materia prima e insumos	Compota		
	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Puré de plátano	82%	82%	82%
Harina de maca	8%	6%	4%
Hierro hemínico	2%	4%	6%
Chocolate	4%	4%	4%
Azúcar rubia	4%	4%	4%
Total	100%	100%	100%

3.6. Diseño experimental

Consistió en la combinación de las materias primas e insumos en diferentes proporciones de acuerdo a las formulaciones observadas en la Tabla 2. Las muestras obtenidas fueron rotuladas, empacadas y enviadas en una caja de Tecnopor al laboratorio de “Certificaciones y Calidad S.A.C.” de la ciudad de Lima, donde se realizó la evaluación microbiológica y nutricional. En cuanto a los análisis fisicoquímicos se evaluó el Ph y °Brix. La medición del pH se llevó a cabo mediante un phmetro digital, el cual se introdujo en 10 ml de cada muestra a una temperatura de 25°C.

Figura 12

Determinación del pH



Así mismo, la medición de los °Brix se llevó a cabo mediante un Brixómetro de 90°Brix., el cual consistió en añadir 2 gotas de compota encima del lente ocular, estos análisis se desarrollaron en la Corporación Industrial Universitaria de Jaén.

Figura 13

Determinación de °Brix



Por otro lado, la aceptabilidad de la compota se trabajó con 45 niños de 5 a 7 años de edad que gozaban de buena salud pertenecientes a la escuela de enseñanza cristiana de la Iglesia Pentecostés Evangelística Misionera, los cuales se encargaron de determinar la aceptación de las tres formulaciones de

la compota brindada mediante el instrumento de recolección de datos. Para dichas evaluaciones se tomaron todas las medidas de bioseguridad con la finalidad de evitar la propagación de la COVID -19 realizándose en un tiempo de 2 días.

3.7. Análisis del valor nutricional y microbiológico de la compota

Para realizar dichos análisis se solicitó un servicio externo en el laboratorio “Certificaciones y Calidad S.A.C.” certificado por INACAL. Para su evaluación y análisis se basaron en distintos métodos y procedimientos los cuales se detallan en el Anexo 3 y Anexo 4.

3.8. Análisis fisicoquímico

Determinación de pH.

Método: Potenciométrico (AOAC) 968.10

En esta etapa se verificó si la compota se encuentra en un medio ácido, neutro o base para ello se extrajo una muestra de compota, para que posteriormente sea llevado a un pH calibrado, donde se realizó 3 repeticiones.

Procedimiento

Se retiró 10 ml de cada muestra de compota para ser evaluado en el potenciómetro el que se llevó a cabo en tres repeticiones.

Determinación de Brix

Método: Refractómetro AOAC (2007) 968.10

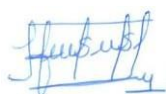
Se basa en el porcentaje de sólidos totales que tiene la compota, obteniendo una muestra y llevándose a medir en el refractómetro.

Procedimiento:

Se extrajo en la pipeta 5 ml de compota y se colocó una o dos gotas de la muestra en la luna del Brixómetro de (0 - 90 °Brix) y se procedió a observar el valor de los sólidos totales que contiene la compota.

3.9. Evaluación de la aceptabilidad de la compota

Se realizó mediante el instrumento de recolección de datos escala hedónica facial anónima, con 45 niños de 5 a 7 años de edad, los que se encargaron de evaluar de forma personal la compota. Para dicha evaluación se les explico detalladamente a los panelistas el mecanismo de trabajo, entregándoles las tres formulaciones y el formato de evaluación (Anexo 01) adaptado de (Da Cunha et al., 2013). La evaluación se basó en una escala de cinco puntos (1 - odie, 2 - no me gustó, 3 -indiferente, 4 - me gustó y 5 - me encantó) valorando las características sensoriales de olor, color, sabor y dulzor. Una vez finalizada la encuesta se procedió a cuantificar en una data Excel los datos para determinar las diferencias significativas entre las tres formulaciones utilizando la prueba T de Friedman mediante el software Rstudio.



IV. RESULTADOS.

4.1. Análisis nutricional de la compota.

En la Tabla 3 se muestra los resultados del análisis nutricional realizado a las diferentes formulaciones de la compota representados en porcentajes, Kcal y mg por cada 100 g de compota. Los resultados de dichas formulaciones varían por la cantidad que poseen en hierro hemínico y maca.

Tabla 3

Composición nutricional de las diferentes muestras en 100g de compota

Compota	Carbohidratos	Ceniza	Kcal	Grasa	Humedad	Proteína	Hierro
	%	%		%	%	%	%
F1	22.35	0.53	117.23	1.59	72.15	3.48	4.32
F2	20.71	0.56	118.81	1.73	71.90	5.10	7.86
F3	18.12	0.66	118.13	1.77	72.02	7.43	10.91

Fuente: *Informes de ensayo - Laboratorio CERTIFICAL*

Respecto al cuadro resumen de la Tabla 3 se puede evidenciar que la F1 obtuvo mayor porcentaje de carbohidratos con 22.35%; en cambio, la que alcanzó mayor porcentaje de cenizas fue la F3 con 0.66%, de igual manera en la cantidad de energía expresada en Kcal se observó que la diferencia entre las tres formulaciones es mínima; sin embargo, la que tiene mayor porcentaje es la F2 con 118.81%. Por otro lado, en grasas la F3 fue la que posee 1.77% a diferencia de la F2 que tuvo 0.04% menor que la F3 y mayor que la F1. Así mismo, en el hierro la formulación que más posee es la F3 con 10.91%, esto puede ser debido a la cantidad de hierro añadida (Tabla 2), el cual cubre más del 50% de la ingesta diaria recomendada en niños de 6 meses hasta 8 años de acuerdo a la Resolución ministerial N.º 250 – 2017 MINSa.

4.2. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la compota.

4.2.1. Análisis fisicoquímico de la compota

A partir de las tres formulaciones elaboradas de compota enriquecida con harina de maca y hierro hemínico, se realizó los análisis fisicoquímicos obteniendo como resultados los siguientes datos que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Análisis Fisicoquímicos

Compota	pH	°Brix
F1	4.8	16
F2	5.2	20
F3	5.4	22

En la Tabla 4 se observa los valores hallados en la compota tanto en pH y °Brix. El cual refleja que la F3 es la que presenta menor pH que la F1 que posee mayor pH, a su vez se ratifica que esta es una semiconserva puesto que el pH es mayor a 4.6 el cual se estipula en la resolución N° 591- MINSA (2008). Por otro lado, la F3 es la que obtuvo mayor solidos totales a diferencia de la F1 y F2, cumpliendo con lo establecido en el CXS 17 – 1981, quien nos dice que si la compota es endulzada con azucares o miel el contenido de solidos totales debe ser mayor a 16. 5° brix.

4.2.2. Análisis microbiológicos

En la Tabla 5 se muestra los resultados que se obtuvo de los análisis microbiológicos hechos en las diferentes formulaciones de la compota, donde se evaluó presencia de levaduras, mohos y aerobios mesófilos.

Tabla 5

Análisis microbiológicos

Compota	F1	F2	F3
Recuento de Levaduras	<10	<10	<10
Recuento de Mohos	<10	<10	<10
Recuento de Placa de Aerobios Mesófilos	20	<10	10

Fuente: *Informes de ensayos – Laboratorio CERTIFICAL*

En la Tabla 5 se aprecia los resultados emitidos por el laboratorio CERTIFICAL, donde se evidencia que las distintas formulaciones cumplen con lo establecido en la resolución N° 591- MINSA (2008). Sin embargo, cabe mencionar que la F1 cuenta con 20 UFC/g en recuento de aerobios al igual que la F3 que cuenta con 10 UFC/g en recuento aerobios, hallándose dentro de los límites permisibles establecidos 10^2 UFC/g.

4.3. Aceptabilidad del producto

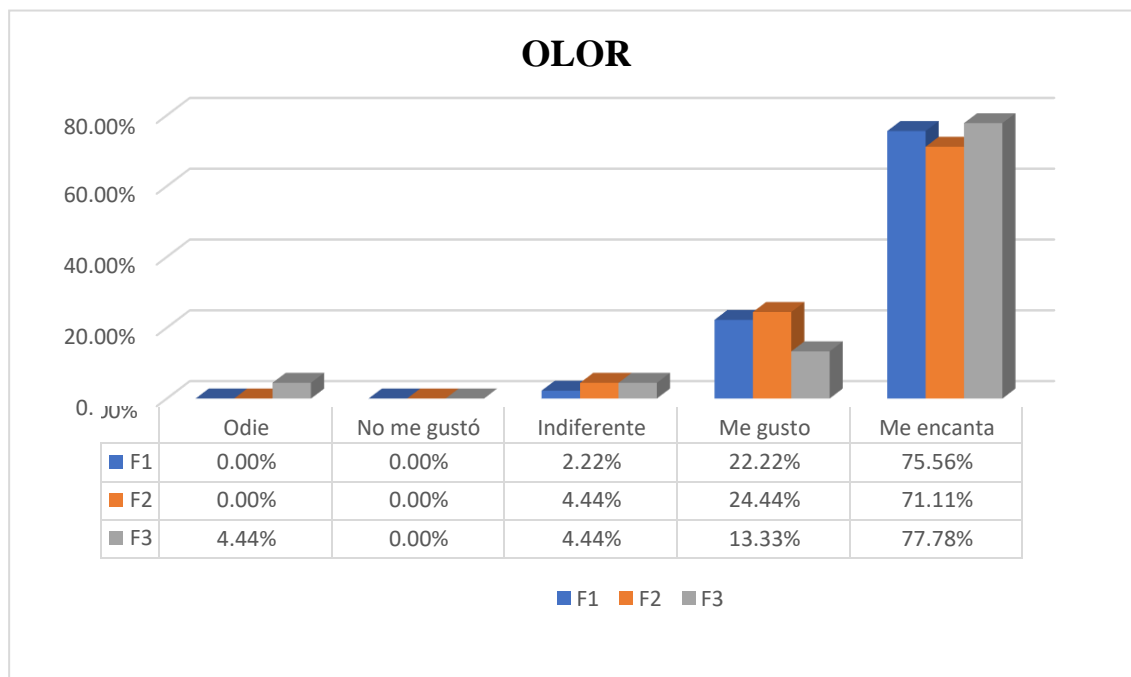
4.3.1. Aceptabilidad de la compota en los niños de la escolita dominical

La aceptabilidad de la compota se evaluó considerando cuatro parámetros (olor, color, sabor y dulzor).

En la Figura 14 se observa la aceptabilidad del olor de las tres formulaciones, en el cual se determinó que la F3 fue la que más les encanto a los panelistas con 77.78% esto puede ser por el porcentaje de harina maca empleado, puesto que es la formulación con menos proporción; sin embargo, al 11.5 % les es indiferente las tres formulaciones.

Figura 14

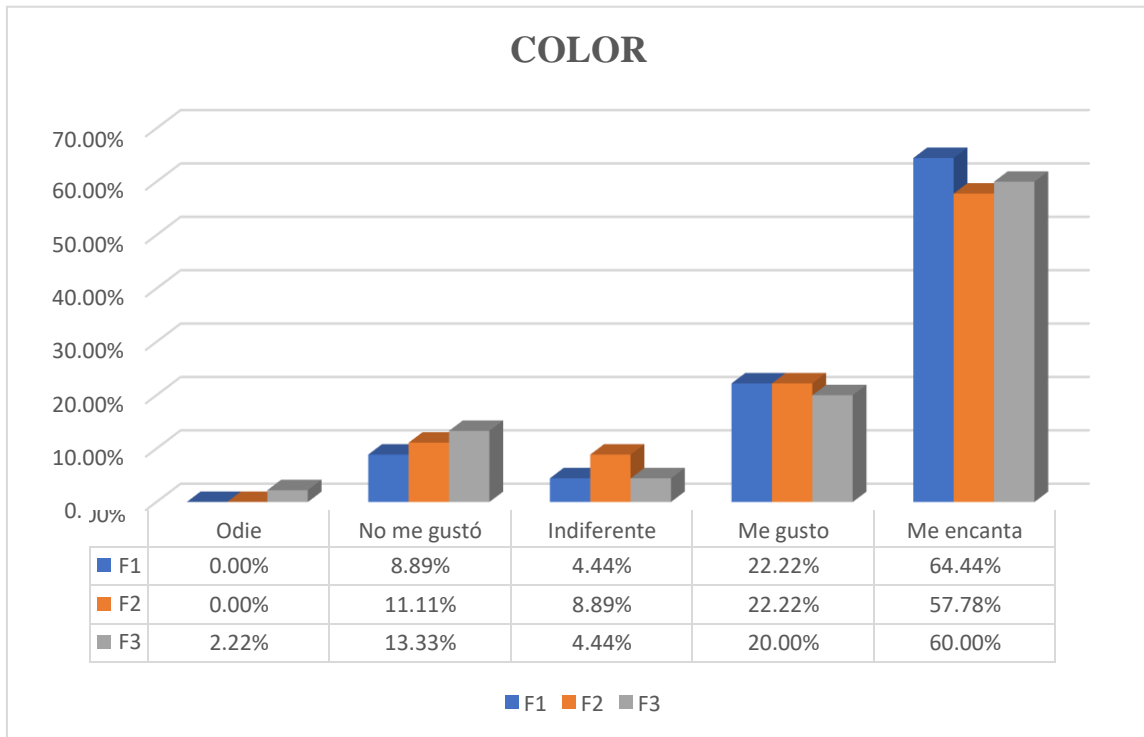
Aceptabilidad del olor de las tres formulaciones de compota



En la Figura 15 se visualiza la aprobación del color de las tres formulaciones, donde a 64.44% de niños les encanta el color de la F1, esto es probable debido al bajo porcentaje de hierro hemínico que posee, siendo así que a 24.44% no les gusta la F2 y la F3.

Figura 15

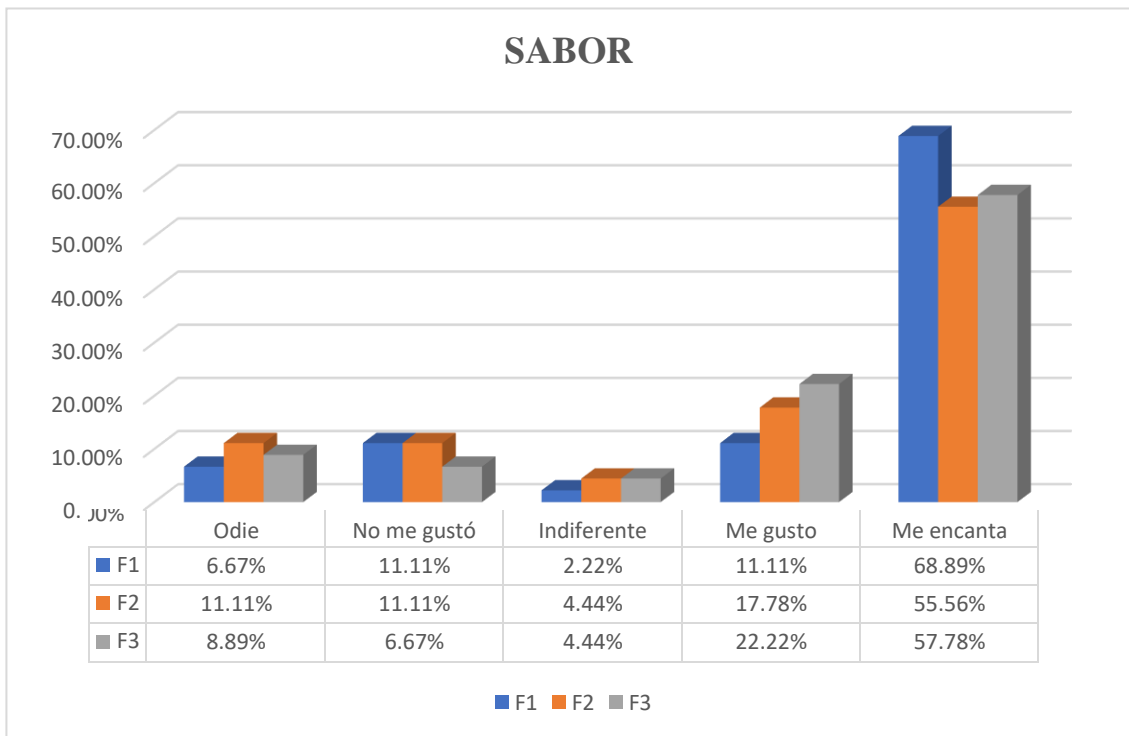
Aceptabilidad del color de las tres formulaciones de compota



En la Figura 16 se observa que del total de los panelistas al 68.89% les encanta el sabor de la F1, esto puede ser posible ya que esta es la muestra con menos proporción de hierro hemínico, el cual influye en el sabor del producto.

Figura 16

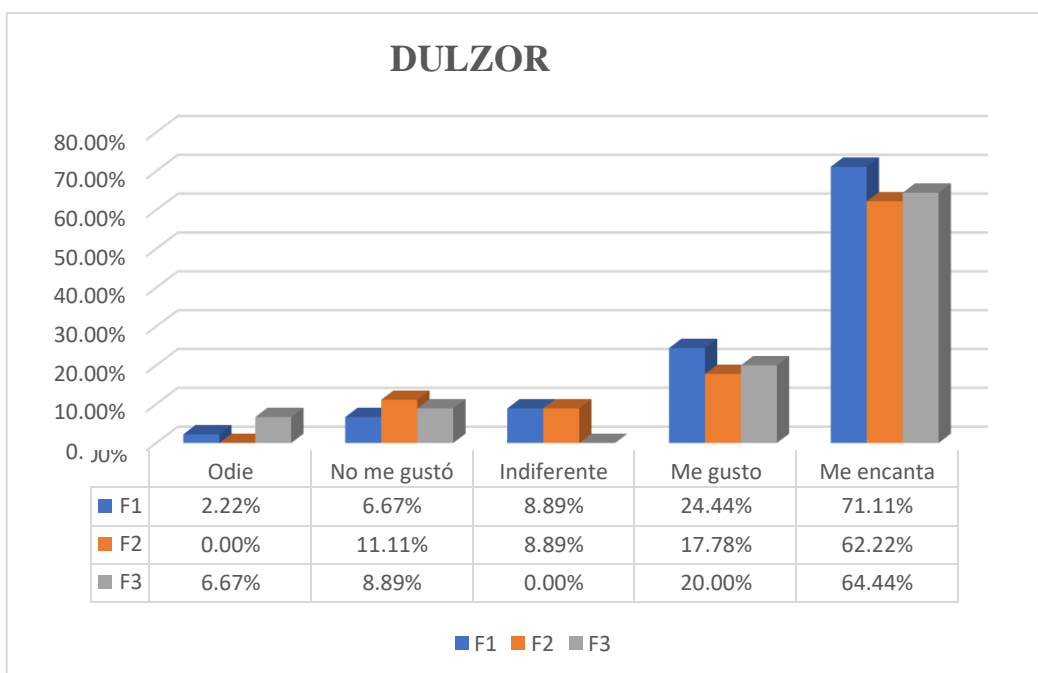
Aceptabilidad del sabor de las tres formulaciones de compota



En la Figura 17 se estima que la F1 fue la que mayor porcentaje obtuvo con el 71.11%, esto quiere decir que tuvo mayor acogida con respecto al dulzor, sin embargo, cabe recalcar que al 21.00% de panelistas no les gusto el dulzor de las F2 y F3.

Figura 17

Aceptabilidad del dulzor de las tres formulaciones de compota



4.3.2. Aceptabilidad de las características organolépticas de la compota utilizando el Test- Friedman


Para determinar las diferencias significativas entre las características organolépticas de cada formulación se utilizó la estadística inferencial no paramétrica Test de Friedman, además del instrumento de recolección de datos (Anexo 1), donde se consideró 45 panelistas no entrenados de 5 a 7 años de edad. Para dicho análisis se utilizó el software Rstudio tal como se muestra en el Anexo 06.

Tabla 6

Aceptabilidad del dulzor de las tres formulaciones de compota

Formulaciones	Olor	Color	Sabor	Dulzor
F1	90.5 ^a	94.5 ^a	94 ^a	93.5 ^a
F2	89.0 ^a	88.5 ^a	88 ^a	88.5 ^a
F3	90.5 ^a	87.0 ^a	88 ^a	88.0 ^a

Para evaluar si existe diferencia significativa entre cada formulación se tuvo en cuenta la variabilidad de las letras (a, b, c, etc.) tal como se muestra en la Tabla 6. Se observa que no existe diferencia alguna ya que las letras son iguales en cada parámetro de las tres formulaciones, sin embargo, en olor la formulación que más les agrado a los panelistas fue la F1 y F3 y la menos aceptada fue la F2. Así mismo, en el color la F1 y la F2 fueron las más aceptadas, a diferencia de la F3. Para el sabor nos indica que la F1 fue la más aceptada, mientras que la F2 y F3 fueron las menos aceptadas. Finalmente, en el dulzor la que más les agrado a los panelistas fue la F1 a diferencia de la F2 y F3.



V. DISCUSIÓN

Del análisis nutricional de las tres formulaciones ver Tabla 3, se aprecia que la F3 es la que tuvo mayor porcentaje de hierro hemínico (6%), proporción semejante a lo desarrollado por Chariche et al., (2019), cuyo objetivo fue elaborar compota enriquecida con harina de eritrocitos de pollo a partir de plátano y arándano, siendo la Compota 1 la que tuvo una fortificación del 5% de harina de eritrocitos de pollo proporción similar a la F3. Sin embargo, la F3 a pesar de ser similar en proporciones con la Compota 1 posee mayor hierro 10.99 mg/100g a diferencia de 5.65 mg/113 g de compota.

Por otro lado, comparando con Fernández y Huamán (2018), cuya finalidad fue realizar barras de cereal andina enriquecida con hierro hemínico, la muestra más aceptada fue N°2 (15% harina de sangre bovina) conteniendo 6.72mg/30g de hierro, superando la cantidad de hierro obtenida de la formulación más aceptada de la investigación (4.32 mg /100g de compota), debido a la diferencia de la cantidad utilizada en la F1 (2% de hierro hemínico). Asimismo, en el trabajo realizado por (Medina, 2021); que tuvo como objetivo realizar una evaluación nutricional y sensorial de una compota de oca (*Oxalis Tuberosa*) y mora (*Rubus Ulmifolius*) enriquecida con hierro la concentración más aceptada fue la C2 el cual posee 22.12 mg de hierro/ 100g de compota, el cual supera en porcentaje de hierro a los trabajos antes mencionados, esto puede ser debido al tipo de hierro utilizado, además, para determinar la aceptabilidad de la compota en apariencia general utilizaron un modelamiento matemático mediante el software Desing Expert v.7.0. a diferencia de la presente investigación que solo utilizo el Test de Friedman.

Navas y Costa (2019) en su trabajo realizado para el diseño de una línea de producción de compotas de banano, mencionan que la caracterización físico-química de su compota oscila entre 4.15 – 4.20 en pH y en Brix 19.4 – 20; semejándose a los resultados obtenidos en la investigación en cuanto a los grados Brix; sin embargo, en pH los resultados son contradictorios puesto que los análisis obtenidos se encuentran en un rango de 4.8 a 5.4, el cual se encuentran dentro de la clasificación de semiconservas tal y como se describe en la Resolución Ministerial N° 591-2008-MINSA. En cuanto, a los análisis microbiológicos

(Navas y Costa (2019) obtienen en su compota un resultado de <10 en Aerobios mesófilos y < 10 en mohos y levaduras, valores semejantes a la F2 de la presente investigación, ya que la F1 y F3 están dentro de la Resolución Ministerial N° 591-2008-MINSA., pero no son similares a lo desarrollado por Navas y Costa

Por otro lado, el análisis sensorial de la compota se realizó mediante la escala hedónica facial para la determinación de los atributos de color, olor, dulzor y sabor; mientras que, en el trabajo realizado por Medina (2021), para la determinación del color, olor, sabor, textura de la compota de oca (*Oxalis Tuberosa*) y mora (*Rubus Ulmifolius*) enriquecida con hierro utilizó un modelo secuencial de suma de cuadrados mediante el software Desing Expet V.7.0.

Según el test de Friedman utilizado para encontrar las diferencias significativas entre las características organolépticas de cada formulación (ver Tabla 6) se aprecia que no existe alguna diferencia significativa en las tres formulaciones en los atributos de color, olor, sabor, y dulzor. A diferencia del trabajo desarrollado por Medina (2021); quien contó con diferencias significativas en los atributos de color, olor, sabor y textura de cada muestra, esto puede ser porque en su trabajo desarrollado usan diversos porcentajes tanto en oca y arándano contando con una diferencia abismal entre la M 1 y M 11 a diferencia de la presente investigación que utilizó porcentajes constante respecto a la materia prima base.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del análisis nutricional realizado en el laboratorio CERTIFICAL, se concluye que efectivamente la adición del hierro hemínico a la materia prima mejora su valor nutricional respecto a hierro, energía, proteína y grasa, siendo la F3 la que tuvo mayor concentración de hierro con 10.91 mg/100g,

En cuanto a los análisis microbiológicos, las tres formulaciones elaboradas arrojaron 4.6, 5.2 y 5.4 en pH, por lo que se afirma que dichas formulaciones de compota se encuentran aptas para el consumo humano; puesto que, sus resultados están dentro del rango establecido por la Resolución Ministerial N° 591-2008-MINSA, el cual norma los parámetros microbiológicos para alimentos preparados, detallándose que una semiconserva es considerada cuando su pH es mayor a 4.6, siendo este el caso de la investigación.

La compota en general contó con una buena aceptación por parte de los panelistas (niños de 5 a 7 años), sin embargo, la formulación 1 de acuerdo al Test de Friedman es la que tuvo mayor aceptabilidad a diferencia de la F2 y F3, además indica que no existe diferencia significativa entre las formulaciones debido a que la materia prima (plátano manzano) tuvo la misma proporción para cada formulación.

Las formulaciones al tener el 2%, 4% y 6% de hierro hemínico y 8%, 6% y 4% de harina de maca para la elaboración de la compota no tuvo una diferencia significativa en cuanto a la aceptabilidad puesto que las cantidades añadidas son similares, por lo que deducimos que para que exista una diferencia significativa tendríamos que considerar proporciones con intervalo más lejanos (1%, 5%, 9%, 13%) y más muestras.

VII. RECOMENDACIONES

A la comunidad universitaria de la escuela de Ingeniería de Industrias Alimentarias realizar más análisis nutricionales y microbiológicos de cada formulación para mejorar los análisis estadísticos y determinar la dependencia que existe con la prueba Test de Friedman.

A los estudiantes de ingeniería de industrias alimentarias o carreras afines, prolongar la investigación en cuanto a la determinación de estudios sobre vida útil, reología y viabilidad económica de la compota, ya que dicho producto tiene alta aceptabilidad y puede ser considerada como una opción para combatir la anemia, desnutrición infantil.

A los estudiantes de ciencia de la salud, evaluar el efecto que causa el consumo de la compota enriquecida con hierro hemínico y maca, permitiendo evaluar la disminución de anemia y desnutrición de niños en edad escolar.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, L. R. C. (2016). Elaboración, aceptabilidad y efecto de galletas nutricionales, a base de harina de trigo y harina de sangre bovina, sobre los niveles de hemoglobina en estudiantes de 6 a 11 años del colegio «Gerarado Iquirá Pizarro», Miraflores—Arequipa—Arequipa 2016 [Para optar tesis].
- Ali, L. R. C. (2017). Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica [Para obtener título]. Universidad Nacional De San Agustín.
- Avalos, M. A. R., & Moreno, K. G. Z. (2019). Elaboración del pan con sustitución de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y fortificado con hierro hemínico [Para optar el grado académico de maestro].
- Chariche Ochoa, R., Farfan Rengifo, S. R., & Peña Huamani, K. M. (2019). Desarrollo de una Compota Enriquecida con Harina de Eritrocitos de Pollo Dirigida al Incremento de los Niveles de Hemoglobina en Sangre en Infantes de 6 a 24 meses. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3b39782a-2c47-4ea2-9b74-ae99bb724581/content>
- Cossu, M. E. (2010). Alimentos funcionales promotores de salud (p. 49,74-76). http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/pdfs/49/49_16_AlimentosFuncionales.pdf
- Da Cunha, D. T., Assunção Botelho, R. B., Ribeiro de Brito, R., de Oliveira Pineli, L. de L., & Stedefeldt, E. (2013). Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: Validación de la tarjeta lúdica. *Revista chilena de nutrición*, 40(4), 357-363. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182013000400005>
- Delgado, Y. F. (2017). *Lepidium meyenii* Walp. ¿Por qué nos interesa conocerla?
- Fernández Terrones, E. M., & Rojas Huamán, C. E. (2018). Calidad nutritiva y aceptabilidad de la barra de cereales andinos enriquecida con harina de sangre de

bovino en preescolares de la institución educativa -Arequipa 2017 [Para obtener título].

Medina, J. (2021). Evaluación Nutricional y Sensorial de una Compota de Oca (Oxalis tuberosa) y Mora (Rubus ulmifolius) Enriquecida con Hierro. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8390/Medina%20Rosas%20Jos%C3%A9%20Santos.pdf?sequence=1>

Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2020). Indicadores sobre la anemia [Institucional]. Observatorio de anemia. http://sdv.midis.gob.pe/Sis_Anemia/Quehacemos

MINSA. (2008). Criterios Microbiológicos. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/07/CRITERIOS-MICROBIOLOGICOS-RM-591-2008-MINSA.pdf>

National Institute of health. (2019). Hierro [Institucional]. Office of dietary supplements. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspañol/>

Navas, C., & Costa, A. (2019). Diseño de la Línea de Producción de Compotas de Banano. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/80/1/66.pdf>

Petrik, D., & Gabriela, K. (2015). Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3502>

Sánchez, E. Y. O. (2019). Estudio de la bioadsorción de metales pesados (Pb y Cu) en las aguas del río Puyango, utilizando cáscara de naranja y plátano manzano.

Velásquez-Hurtado, J. E., Rodríguez, Y., Gonzáles, M., Astete-Robilliard, L., Loyola-Romaní, J., Vigo, W. E., & Rosas-Aguirre, Á. M. (2016). Factores asociados con la anemia en niños menores de tres años en Perú: Análisis de la Encuesta

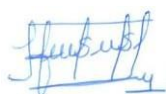
Demográfica y de Salud Familiar, 2007-2013. *Biomédica*, 36(2), 220.

<https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.2896>

Yamashiro, B. H., Cesar, V., Mejía, B. P., & Paulo, F. (2018). Galletas fortificadas con harina de maca (*Lepidium Meyenii*) y kiwicha (*Amaranthus Caudatus*) y evaluación de características fisicoquímica sensoriales [Para optar el título].

AGRADECIMIENTO

A Dios porque nos guía en nuestro camino y nos da sabiduría y fortaleza para seguir adelante. A la Universidad Nacional de Jaén (UNJ) por darnos la oportunidad de seguir desarrollándonos como profesionales. Así mismo, a nuestros asesores Dr. Lenin Quiñones Huatangari y el Ing. Jeimis Royler Yalta Meza por brindarnos sus capacidades y conocimientos científicos y culminar nuestra investigación con éxito. Al Ing. Daniel Adrianzen Orestes Guerrero por brindarnos su ayuda en el desarrollo de este trabajo.



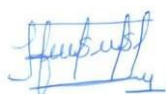
DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios quien me da la fuerza y sabiduría para salir adelante a pesar de las adversidades, a mis padres por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida, a mis familiares y amigos que me brindaron su apoyo incondicional tanto en mi formación profesional y personal.

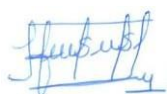
Oblitas Araujo Gema Liseth

A Dios por darme la bendición y guiarme en los momentos más difícil, además también va a mis padres puesto que me apoyaron con su aliento y amigos por acompañarme durante toda mi carrera universitaria.

**Salazar Saavedra Jierson
Jhompierre**



ANEXOS

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Humberto'.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Cristóbal'.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Héctor'.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Luis'.

Anexo 01

Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**



**INSTRUMENTO PARA RECOLECTAR DE DATOS DE
COLOR, SABOR, DULZOR Y OLOR DE LA COMPOTA A
BASE DE PLÁTANO MANZANO (*Musa sapientum*),
ENRRIQUECIDO CON HARINA DE MACA (*Lepidium
meyenii*), Y HIERRO HEMÍNICO”**

APLICACIÓN

Olor:



Odié
1



No me gustó
2



Indiferente
3



Me gustó
4



Me encantó
5

Color



Odié
1



No me gustó
2



Indiferente
3



Me gustó
4



Me encantó
5

Sabor



Odié
1



No me gustó
2



Indiferente
3



Me gustó
4



Me encantó
5

Dulzor



Odié
1



No me gustó
2



Indiferente
3



Me gustó
4



Me encantó
5

MUCHAS GRACIAS

Anexo 02

Modelo del consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Disculpe usted por interferir en sus actividades y quitarle su valioso tiempo, los jóvenes Jierson Jhompierre Salazar Saavedra y Gema Liseth Oblitas Araujo, estudiantes de la carrera de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén, estamos realizando un trabajo de investigación que lleva como título “Elaboración de una compota a base de plátano manzano (*Musa sapientum*), enriquecido con harina de maca (*Lepidium meyenii*), y hierro hemínico”.

En este contexto, su niño(a) está invitado (a) para participar como panelista en dicho trabajo, el cual nos ayudará a determinar la aceptabilidad del producto. Antes de decidir su autorización o rechazo de la misma, debe conocer y comprender los siguientes apartados. El objetivo de este trabajo es elaborar una compota a base de plátano manzano (*Musa sapientum*), enriquecido con harina de maca (*Lepidium meyenii*) y hierro hemínico con un alto valor nutricional.

Los niños degustaran cuatro formulaciones del producto elaborado, posterior a ello se encargarán de llenar un instrumento de recolección de datos que les permitirá evaluar las características organolépticas como sabor, olor, dulzor y color, marcando con un aspa la opción que crean más conveniente. El equipo investigador podrá acceder a los resultados obtenidos en el instrumento de recolección de datos para fines de dicho trabajo.

Yo....., padre ()/madre ()/apoderado(), identificado con DNI N°....., he leído el consentimiento informado, a su vez he recibido una explicación sobre el objetivo, procedimiento del estudio y su finalidad por parte de los investigadores, comprendiendo y respondiendo todas mis dudas al respecto. Por el cual doy mi autorización para la recolección de datos y la realización de dicha prueba a mi niño(a).....

.....
Nombre y Apellidos:
DNI N°:



Huella

Anexo 03

Determinación de proteínas (AOAC 920.152 (2019))

Método: Kjeldahl

La determinación de proteínas se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico (H_2SO_4), formando sulfato de amonio ($(NH_4)_2SO_4$) que por exceso de hidróxido de sodio (NaOH) libera amoníaco (NH_3), el cual pasa por un proceso de destilación recibiendo en ácido sulfúrico (H_2SO_4), y ácido bórico (H_3BO_3).

Procedimiento

Digestión: Se pesó un gramo de muestra añadiéndole en un balón de Kjeldahl de 500 ml, además se agregó un 1ml de ácido perclórico más 0.8 g de sulfato cúprico y 20ml de ácido sulfúrico concentrado mezclándolo hasta obtener una solución homogénea.

La mezcla formó una espuma y se ennegreció, cuando la espuma empezó a formarse con menos vigor se aumentó la temperatura hasta que la muestra hierva suavemente y se continuo el calentamiento hasta que la solución se volviera incolora o verde azulino claro indicando esto que todo el nitrógeno ha sido transformado al estado de amoníaco, indicando el retiro del balón de calor y enfrió bajo un chorro de agua sin agitarlo. Posteriormente se agregó 200 ml de agua destilada, y se agito el balón hasta disolver completamente el material sólido, luego se agregó unas gotas de indicador de fenolftaleína, granallas de zinc o perlas de vidrio y solución de hidróxido de sodio al 50 % para obtener una reacción alcalina

Determinación de carbohidratos

Método: Por diferencia

Los carbohidratos se obtendrán por diferencia, se sumarán todos los componentes evaluados para posteriormente restar 100.

Procedimiento:

Una vez que se determinó la humedad, el extracto etéreo, la proteína, la ceniza, la fibra, se realizó la sumatoria de todos y se resta 100, siendo esta diferencia el cálculo. Es decir; se sumó el peso de carbohidratos, grasas, fibra y proteínas y esto se resta menos 100.

$$\text{Carbohidratos} = \text{Ptp} - (\text{P} + \text{G} + \text{H} + \text{C})$$

Donde:

Ptp: Peso total de porción

P: proteína

G: grasa

H: humedad

C: Cenizas

Determinación del hierro (AOAC 920151 (2019))

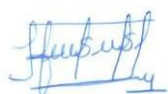
Método: espectrofotométrico de absorción atómica.

Procedimiento:

Se homogenizo la muestra y se pesó 3 g en una cápsula de porcelana; se tapa la cápsula con vidrio reloj y se coloca a pre calcinar en la placa calefactora a una temperatura inicial de + 100°C. Luego se incrementa la temperatura a 250°C hasta que la muestra se encuentre carbonizada, luego la muestra pre calcinada se lleva a la mufla sometándose a una temperatura de 550°C por 8 horas hasta alcanzar cenizas blancas. Después de retiro de la mufla, enfrió y se agregó 5 ml de ácido clorhídrico a la cápsula con cenizas blancas, luego se puso en baño María hasta que quede semi seca disolviéndose el residuo con 5mL de ácido clorhídrico 97 1+1 y dejar 5 min., enseguida adicionar agua desionizada o desmineralizada, enfriar y aforar a 50 ml. La solución de la muestra está lista para medir, esta ingresó al equipo de Absorción Atómica en método Hierro en harinas que contiene la curva de calibración obtenida de concentración (C) en ug/ml. Se calculó el coeficiente de correlación lineal e intercepto e interpolo la muestra cuantificando el resultado de la absorbancia vs concentración (Valor C (ug/ml)), finalmente se leyó en triplicado cada muestra y cada punto de los estándares para promediar las lecturas, se determinó por la ecuación (2).

$$\text{Hierro} = \frac{(\text{mg})}{(\text{kg})} = C * \frac{(\text{v})}{(\text{a})} \dots \dots \dots (2)$$

Dónde:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Humberto".A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Cristóbal".A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Héctor".A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Luis".

C = concentración obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra, en $\mu\text{g/mL}$.

v = volumen de la muestra final.

a = masa de la muestra en gramos

Límite de detección: $0.11 \mu\text{g/mL}$.

Límite de cuantificación: $0.38 \mu\text{g/mL}$.

Informar mg/Kg de Hierro sin decimal

Determinación de cenizas (AOAC 940.26 (2019)).

Método: Gravimétrico por calcinación

Se basa en la destrucción de la materia orgánica por acción de elevadas temperaturas hasta la total calcinación, obteniéndose las cenizas o elementos minerales.

Procedimiento:

Se pesó en una capsula 5 gramos de muestra, con ayuda de un mechero se carboniza la muestra y luego se llevó a una estufa eléctrica a 600°C , para sacar los crisoles, se espera hasta que la temperatura descienda hasta por lo menos a 200°C y luego se lleva al desecador, para después pesar en una balanza analítica a peso constante, se determina mediante la ecuación (3).

$$\% \text{ de cenizas} = 100 * \frac{(P * T)}{PM} \dots \dots \dots (3)$$

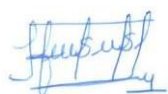
Dónde:

P : Peso del crisol más ceniza

T : Peso del crisol vacío 28

PM : Peso de la muestra

% C: Porcentaje de cenizas

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Humberto'.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Cristian'.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Hugo'.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Luis'.

Determinación de grasas:

Método: Soxhlet (AOAC 920.177 (2019). Extracto etéreo)

Se fundamenta en la extracción con éter en un destilador intermitente de toda la sustancia grasosa (estrato etéreo), el cual está constituido por un conjunto de sustancias solubles éter etílico.

Procedimiento:

Se peso en un trozo de papel filtro (cartucho) 2g de muestra seca, luego se colocó el cartucho y su contenido en la cámara central del soxhlet. Se instaló el equipo de Soxhlet y se conectó el refrigerante, para luego proceder a destilar por 4 horas consecutivas.

Determinación de humedad (AOAC 920.151 (2019))

Método: gravimétrico por estufa Sólidos totales

Para determinar el contenido de agua, la compota pasará por un proceso de deshidratación, hasta obtener un peso constante, lo cual dependerá de temperaturas y presiones.

Procedimiento:

Se pesó una capsula limpia y totalmente seca, luego se taró la balanza con la capsula y se pesó 5 g de la muestra, se llevó a la estufa a 100-105 °C por 3 horas, luego se colocó en el desecador. Finalmente, se dejó enfriar y pesar hasta que la muestra tuvo un peso constante, empleando la ecuación (1).

$$\% \text{ de humedad} = G_1 - \frac{G_2 * 100}{PM} \dots \dots \dots (1)$$

Dónde:

G1: Peso de muestra humedad

G2: Peso de muestra seca

PM: Peso de la muestra

Resultado de los Análisis nutricionales



INFORME DE ENSAYO FQ N° 210731-006

Emitido en Lima, el 31 de Julio de 2021

Orden de Trabajo	: 61976 . 0721
Numero de Servicio	: 21014098
Nombre del Solicitante	: OBLITAS ARAUJO GEMA LISETH
Dirección de la Empresa	: CALLE MARAÑÓN 723 - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: COMPOTA A BASE DE PLÁTANO MANZANO, ENRIQUECIDO CON HARINA DE MACA Y HIERRO HEMÍNICO
Cantidad de Muestra	: 02 Unidades x 400 g. c/u.
Identificación / marca	: FORMULACION 1
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 26 de Julio de 2021
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en envase de vidrio transparente con tapa blanca.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 26 de Julio de 2021
Fecha de término de Ensayos	: 30 de Julio de 2021

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos	%	22.25
Ceniza	%	0.53
Energía total	Kcal / 100 g.	117.23
Grasa	%	1.59
Humedad	%	72.15
Proteínas	%	3.48
Factor: 4.26		
Hierro <small>Límite de detección: 0.10 mg/kg</small>	mg/100g	4.32

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos	Cálculo
Ceniza	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 228 - 1986
Grasa	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 212 - 1986
Humedad	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 205 - 1986
Proteínas	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 - 1986
Energía total	Cálculo
Hierro	AOAC Method 985.08, C. 4, 20 Th Ed. 2010. 985.24, C. 50, 20 Th. Ed. 2010. Minerals in Animal Feed and Pet Foods.

Observaciones:

- Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

CERTIFICACIONES Y CALIDAD S.A.C.

QUIM WILMA SARMIENTO ZAVALA
JEFE DE OPTO LABORATORIO
C.O.P. N° 253

INFORME DE ENSAYO FQ N° 210731-007

Emitido en Lima, el 31 de Julio de 2021

Orden de Trabajo	: 61976 . 0721
Numero de Servicio	: 21014098
Nombre del Solicitante	: OBLITAS ARAUJO GEMA LISETH
Dirección de la Empresa	: CALLE MARAÑÓN 723 - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: COMPOTA A BASE DE PLÁTANO MANZANO, ENRIQUECIDO CON HARINA DE MACA Y HIERRO HEMINICO
Cantidad de Muestra	: 02 Unidades x 400 g. c/u.
Identificación / marca	: FORMULACION 2
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 26 de Julio de 2021
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en envase de vidrio transparente con tapa blanca.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 26 de Julio de 2021
Fecha de término de Ensayos	: 30 de Julio de 2021

ENSAYOS


DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos	%	20.71
Ceniza	%	0.56
Energía total	Kcal / 100 g.	118.81
Grasa	%	1.73
Humedad	%	71.90
Proteínas	%	5.10
Factor: 0.25		
Hierro	mg/100g	7.86
Límite de detección: 0.10 mg/Kg		

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos	Cálculo
Ceniza	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 228- 1986
Grasa	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 212- 1986
Humedad	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 205- 1986
Proteínas	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 - 1986
Energía total	Cálculo
Hierro	AOAC Method 968.08, C. 4, 20 Th Ed. 2016; 966.24, C. 50, 20 Th Ed. 2016; Minerals in Animal Feed and Pet Foods.

Observaciones:

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.


CERTIFICACIONES Y CALIDAD S.A.C.


 QUIM WILMA SARMIENTO ZAVALA
 JEFE DE DPTO LABORATORIO
 C.O.P. N° 253

 Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

 FQ-01 / 06-11
 Página 1 de 1

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Telefax:461-1036 Teléfono ; 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe






INFORME DE ENSAYO FQ N° 210731-008

Emitido en Lima, el 31 de Julio de 2021

Orden de Trabajo	: 61976 - 0721
Numero de Servicio	: 21014098
Nombre del Solicitante	: OBLITAS ARAUJO GEMA LISETH
Dirección de la Empresa	: CALLE MARAÑÓN 723 - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: COMPOTA A BASE DE PLÁTANO MANZANO, ENRIQUECIDO CON HARINA DE MACA Y HIERRO HEMINICO
Cantidad de Muestra	: 02 Unidades x 400 g. c/u.
Identificación / marca	: FORMULACION 3
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 26 de Julio de 2021
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en envase de vidrio transparente con tapa blanca.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 26 de Julio de 2021
Fecha de término de Ensayos	: 30 de Julio de 2021

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos	%	18.12
Ceniza	%	0.66
Energía total	Kcal / 100 g.	118.13
Grasa	%	1.77
Humedad	%	72.02
Proteínas	%	7.43
Feder: 0.25		
Hierro	mg/100g	10.91
Límite de detección: 0.10 mg/kg		

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos	Cálculo
Ceniza	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pág. 228- 1986
Grasa	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pág. 212- 1986
Humedad	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pág. 205- 1986
Proteínas	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pág. 221-223 - 1986
Energía total	Cálculo
Hierro	AOAC Method 968.08, C. 4, 20 Th. Ed. 2016, 968.24, C. 50, 20 Th. Ed. 2016, Minerals in Animal Feed and Pet Foods.

Observaciones:

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

CERTIFICACIONES Y CALIDAD S.A.C.


 QUIM VILMA SARMIENTO ZAVALA
 JEFE DE DPTO LABORATORIO
 C.O.P. N° 253

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Telefax:461-1036 Teléfono ; 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

 TR- 01 / 16 - 03
 Página 1 de 1






Anexo 04

Procedimientos de los análisis microbiológicos

Determinación de hongos y levaduras

Método recuento de colonias en placa ICMSF (1983). Hongos (mohos).

Consiste en determinar las unidades formadoras de colonias de mohos y levaduras a 22° C, por lo que se utiliza el medio de cultivo OGYE.

Determinación de mesófilos

Recuento convencional en placa ICMSF (1983). Aerobios (mesófilos).

Consiste en determinar de manera cuantitativa las unidades formadoras de colonias de microorganismos aerobios a 35°C en alimentos, en un rango de recuento de 25-250 colonias utilizando un medio de cultivo no selectivo (plate count).

Resultados de análisis microbiológicos



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 210731-006

Emitido en Lima, el 31 de Julio de 2021

Orden de Trabajo	: 07490 - 0721
Numero de Servicio	: 21014101
Nombre del Solicitante	: OBLITAS ARAUJO GEMA LISETH
Dirección de la Empresa	: CALLE MARAÑÓN 723 - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: COMPOTA A BASE DE PLÁTANO MANZANO, ENRIQUECIDO CON HARINA DE MACA Y HIERRO HEMÍNICO
Cantidad de Muestra	: 01 Unidad x 400 g
Identificación / marca	: FORMULACION 1
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico. 26 de Julio de 2021
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en envase de vidrio transparente con tapa blanca
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 26 de Julio de 2021
Fecha de término de Ensayos	: 31 de Julio de 2021

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Recuento de Levaduras	UFC / g	* < 10
Recuento de Mohos	UFC / g	* < 10
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	UFC / g	* 20

(Punto estimado)

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento de Levaduras	ICMSF Microorganismos de los Alimentos, Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág.166-167 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos, Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág.166-167 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos, Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Método 1, pág. 120-124. 2da Ed. Reimpresión 2000.

Observaciones:

- Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

CERTIFICACIONES Y CALIDAD SAC

 Rosalvo Grados Vázquez
 Jefe Laboratorio Microbiología
 C.B.P. 6421

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Telefax:461-1036 Teléfono ; 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

FR- 01/16-02
Página 1 de 1



ARICA CERTIFICACIONES Y CALIDAD S.A.C. E.Ayt. NOR E
 CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 210731-007

Registro N° LE - 045

Emitted on Mrna, 11 91 dv Julio da 2021

0 JeT : 07490 . 0721

Nombre del Solicitante : OBLITAS ARALLO DE LA LIBETH

Producto declarado : fIOG0TA A BABE OE PLA7M0 MMZAXCL **CON HARINA DE MACA Y**
 fb°fiRD HEX

Cantidad de Muestra : 01 Unidad c 400 g

Lugar y fecha de recepción : Envasado
 : Laboratorio Microbiológico. 26 de Julio de 2021

Mwoa de Di: : No proporcionada por el Solicitante

Fecha de Emisión : 26 de Julio de 2021

Fecha de Entrega : 31 de Julio de 2021

ENSATD6

DETERSIMEI0f4E9	UNIDADES	RESULTADOS

CERTIFICACIONES Y CALIDAD SAC

 Rosalvo Grados Vázquez
 Jefe Laboratorio Microbiología
 C.B.P. 0421

Prohibida la modificación total o parcial de este informe.

INFORME DE ENSAYO MB N° 210731-008
Emitido en Lima, el 31 de Julio de 2021

Orden de Trabajo	: 07490 - 0721
Numero de Servicio	: 21014101
Nombre del Solicitante	: OBLITAS ARAUJO GEMA LISETH
Dirección de la Empresa	: CALLE MARAÑÓN 723 - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: COMPOTA A BASE DE PLÁTANO MANZANO, ENRIQUECIDO CON HARINA DE MACA Y HIERRO HEMÍNICO
Cantidad de Muestra	: 01 Unidad x 400 g
Identificación / marca	: FORMULACION 3
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico. 26 de Julio de 2021
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en envase de vidrio transparente con tapa blanca
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 26 de Julio de 2021
Fecha de término de Ensayos	: 31 de Julio de 2021

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Recuento de Levaduras	UFC / g	* < 10
Recuento de Mohos	UFC / g	* < 10
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	UFC / g	* 10

(*Punto estimado)

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento de Levaduras	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág. 166-167 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág. 166-167 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Método 1, pág. 120-124. 2da Ed. Reimpresión 2000.

Observaciones:

- Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.


 CERTIFICACIONES Y CALIDAD SAC

 Rosario Grados Vázquez
 Jefe Laboratorio Microbiología
 C.B.P. 6421

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensajado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.






Anexo 5

Galería de fotografías

Figura 18: *Consentimiento informado*



Figura 19: *Aceptabilidad de la compota*





[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Anexo 06

Procesamiento de datos del Test de Friedman

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL OLOR, FRIEDMAN

Friedman. Test (myDataLong\$value, myDataLong\$variable, myDataLong\$ID)

Friedman rank sum test

data: myDataLong\$value, myDataLong\$variable and myDataLong\$ID Friedman chi-squared = 0.090909, df = 2, p-value = 0.9556

```
> library(agricolae)
> friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

Study: myDataLong\$value ~ myDataLong\$ID + myDataLong\$variable

myDataLong\$variable, Sum of the ranks

	myDataLong.value	r
OLOR_F1	90.5	45
OLOR_F2	89.0	45
OLOR_F3	90.5	45

Friedman's Test

=====

Adjusted for ties

Critical Value: 0.09090909

P.Value Chisq: 0.955563

F Value: 0.04448938

P.Value F: 0.9565073

Post Hoc Analysis

Alpha: 0.05 ; DF Error: 88

t-Student: 1.98729

LSD: 11.53928

Treatments with the same letter are not significantly different.

	Sum of ranks groups	
OLOR_F1	90.5	a
OLOR_F3	90.5	a
OLOR_F2	89.0	a

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL COLOR, FRIEDMAN


```
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
```

Friedman rank sum test

data: myDataLong\$value, myDataLong\$variable and myDataLong\$ID Friedman chi-squared = 1.1887, df = 2, p-value = 0.5519

```
> library(agricolae)
```

```
> friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

Study: myDataLong\$value ~ myDataLong\$ID + myDataLong\$variable

myDataLong\$variable, Sum of the ranks

	myDataLong.value	r
COLOR_F1	94.5	45
COLOR_F2	88.5	45
COLOR_F3	87.0	45

Friedman's Test

=====

Adjusted for ties Critical Value:

1.188679

P.Value Chisq: 0.5519269

F Value: 0.5889101

P.Value F: 0.5571037

Post Hoc Analysis

Alpha: 0.05 ; DF Error: 88

t-Student: 1.98729

LSD: 14.53423

Treatments with the same letter are not significantly different.

	Sum of ranks groups	
COLOR_F1	94.5	a
COLOR_F2	88.5	a
COLOR_F3	87.0	a

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL SABOR, FRIEDMAN

```
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
```

Friedman rank sum test

data: myDataLong\$value, myDataLong\$variable and myDataLong\$ID Friedman chi-squared = 0.88073, df = 2, p-value = 0.6438

```
> library(agricolae)
```

```
> friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

Study: myDataLong\$value ~ myDataLong\$ID + myDataLong\$variable

myDataLong\$variable, Sum of the ranks

	myDataLong.value	r
SABOR_F1	94	45
SABOR_F2	88	45
SABOR_F3	88	45

Friedman's Test

=====

Adjusted for ties Critical Value:

0.8807339

P.Value Chisq: 0.6438001

F Value: 0.4348363

P.Value F: 0.648754

Post Hoc Analysis

Alpha: 0.05 ; DF Error: 88

t-Student: 1.98729

LSD: 14.764

Treatments with the same letter are not significantly different.

	Sum of ranks groups	
SABOR_F1	94	a
SABOR_F2	88	a
SABOR_F3	88	

PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL DULZOR, FRIEDMAN

```
friedman.test(myDataLong$value,myDataLong$variable,myDataLong$ID)
```

Friedman rank sum test

data: myDataLong\$value, myDataLong\$variable and myDataLong\$ID Friedman chi-squared = 0.71845, df = 2, p-value = 0.6982

```
> library(agricolae)
```

```
> friedman(myDataLong$ID,myDataLong$variable,myDataLong$value,console=TRUE)
```

Study: myDataLong\$value ~ myDataLong\$ID + myDataLong\$variable

myDataLong\$variable, Sum of the ranks

	myDataLong.value	r
DULZOR_F1	93.5	45
DULZOR_F2	88.5	45
DULZOR_F3	88.0	45

Friedman's Test

=====

Adjusted for ties Critical Value:

0.7184466

P.Value Chisq: 0.6982184

F Value: 0.354067

P.Value F: 0.7028231

Post Hoc Analysis

Alpha: 0.05 ; DF Error: 88

t-Student: 1.98729

LSD: 14.36496

Treatments with the same letter are not significantly different.

	Sum of ranks	groups
DULZOR_F1	93.5	a
DULZOR_F2	88.5	a
DULZOR_F3	88.0	a

Anexo 07

Aval de determinación

Aval de Determinación

Musa paradisiaca L. "manzanito"

Yo, **LEYDA GUEILER RIMARACHÍN CAYATPOPA**, identificada con DNI N° 41833844 y domiciliada en Jr. San Felipe San Tiago 685 Bagua Grande. Bióloga de profesión con maestría en Estudios de Biodiversidad de Áreas Tropicales y su Conservación. Tras revisar las imágenes del material biológico usado, que también adjunto para su verificación; **PUEDO AVALAR** que **JIERSON SALAZAR SAAVEDRA y GEMA OBLITAS ARAUJO** si han **USADO** el plátano "manzanito", cultivado y conocido ampliamente en las provincias de Jaén, Utcubamba y Bagua.

Firmo el presente **Aval de Determinación**, para los fines que sea conveniente

Bagua Grande, 8 de septiembre de 2021



Leyda Gueiler Rimarachín Cayatopa
Bióloga
DNI N°41833844
NC: 8243

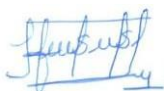




Imagen 01. Planta de *Musa paradisiaca* L. "manzanito"

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Imagen 02. Racimo de *Musa paradisiaca* L. "manzanito"

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

FORMATO 04: DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, OBLITAS ARAUJO GEMA LISETH; SALAZAR SAAVEDRA JIERSON JHOMPIERRE, identificado con DNI N° 74764386/71592961 Bachilleres de la Carrera Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén; declaramos bajo juramento que somos los Autores del **Trabajo de Investigación**: “ELABORACIÓN DE COMPOTA A BASE DE PLÁTANO MANZANO (*Musa Sapientum*), ENRRIQUECIDO CON HARINA DE MACA (*Lepidium Meyenii*), Y HIERRO HEMÍNICO”,

1. El mismo que presentamos para optar: () Grado Académico de Bachiller (X) Título Profesional
2. El **Trabajo de Investigación** no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El **Trabajo de Investigación** presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El **Trabajo de Investigación** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

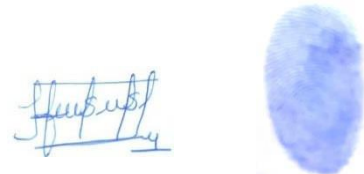
Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del **Trabajo de Investigación**, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNJ en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del **Trabajo de Investigación**.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Jaén, 08 de febrero de 2023



Bach. Gema Liseth Oblitas Araujo
Código N°: 2017130195



Bach. Jierson Jhompierre Salazar Saavedra
Código N.º: 2017130190

