

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



T E S I S

**ELABORACIÓN DE UNA COMPOTA A BASE DE MANZANA (*Malus domestica*),
QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y MIEL DE ABEJA COMO COMPLEMENTO
ALIMENTICIO PARA INFANTES DE 12 – 24 MESES**

Para obtener el Título Profesional de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por la Bachiller:
ANA CECILIA SÁNCHEZ MUÑOZ

Asesor:
ING. MAX EDWIN SANGAY TERRONES

CAJAMARCA – PERÚ

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Fundada por Ley N° 14015 del 13 de febrero de 1,962
"Norte de la Universidad Peruana"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Secretaría Académica

-----000-----

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, al primer día del mes de junio del año dos mil veintiuno, se reunieron en la Plataforma Virtual de la Universidad Nacional de Cajamarca, a través del Google Meet, los miembros del Jurado, designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 98-2021-FCA-UNC, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: **"ELABORACIÓN DE UNA COMPOTA A BASE DE MANZANA (*Malus doméstica*), QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y MIEL DE ABEJA COMO COMPLEMENTO ALIMENTICIO PARA INFANTES DE 12 A 24 MESES"**, ejecutado(a) por la Bachiller en Industrias Alimentarias, doña ANA CECILIA SANCHEZ MUÑOZ para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**.

A las Doce horas y cuatro minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando a la sustentante a exponer su trabajo de Tesis y, luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación, el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad con el calificativo de diecisiete (17); por tanto, la Bachiller queda expedito para que inicie los trámites y se le otorgue el Título Profesional de **Ingeniero en Industrias Alimentarias**.

A las Trece horas y cuatro minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Ing. M. Sc. Gerardo Salhuana Granados
PRESIDENTE

Ing. M. Sc. Fanny Rimarachín Chávez
SECRETARIO

Ing. Mg. Max Edwin Sangay Terrones
VOCAL

DEDICATORIA

La presente investigación le dedico de manera muy especial a mi madre Giovana porque estuvo presente en todo momento de mi vida con su enorme amor y confianza, la que es siempre mi apoyo incondicional, mi inspiración y mi ejemplo a seguir por su dedicación, manera de lucha y el esfuerzo que pone para cumplir cada meta propuesta en la vida.

A mi familia: Oscar, Jhordan y Luciana, los cuales con su sonrisa, amor y apoyo me demostraron que siempre hay luz ante la oscuridad.

A mi prima Gloria y mi tío Wilson los que forman parte importante de mi vida, que de alguna manera estuvieron ahí para ayudarme a levantarme cuando perdía la esperanza y la fuerza para seguir adelante.

Al resto de mi familia por brindarme su apoyo moral y depositar su confianza en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, porque por su gracia he logrado todas mis metas y es por Él que ahora estoy en donde estoy.

A mi Madre, por su esfuerzo, su amor, su comprensión, buenos consejos y por siempre apoyarme en todas mis metas. No me cansaré nunca de agradecerle por todo lo que me ha dado y decirle que estoy muy agradecida por ser una gran madre.

A mi familia, por siempre estar presente, por ayudarme en lo que necesité y por nunca dejar de confiar en mí.

Mi agradecimiento especial a mi asesor, por su orientación, apoyo y brindarme sus conocimientos para poder realizar esta investigación.

A los docentes de la Universidad Nacional de Cajamarca, porque contribuyeron en mi formación como profesional y persona. Gracias por sus enseñanzas y por todos los conocimientos que he obtenido ya que me ayuda hoy en día en mi profesión.

ÍNDICE

| | Pág. |
|--|------------|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| | |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Problema de la investigación | 1 |
| 1.2. Formulación del problema | 2 |
| 1.3. Objetivos de la investigación. | 3 |
| 1.3.1. Objetivo general | 3 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos. | 3 |
| | |
| II. REVISIÓN LITERARIA | 4 |
| 2.1. Antecedentes. | 4 |
| 2.2. Marco teórico | 5 |
| 2.2.1. Requerimientos que un infante debe consumir para una buena calidad de alimentación | 5 |
| 2.2.2. Compota | 7 |
| 2.2.3. Norma Técnica Peruana para “COMPOTA DE MANZANAS” | 9 |
| 2.2.4. Manzana | 9 |
| 2.2.4.1. Tipos de manzana | 10 |
| 2.2.5. Quinoa | 11 |
| 2.2.5.1. Variedades de quinoa en el Perú | 12 |
| 2.2.6. Miel de abeja | 13 |
| 2.2.6.1. Composición nutricional de la miel de abeja | 14 |
| 2.2.7. Prueba de aceptabilidad en infantes | 15 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.3. | Definición de términos..... | 16 |
| III. | MATERIALES Y MÉTODOS | 18 |
| 3.1. | Ubicación geográfica del trabajo de investigación..... | 18 |
| 3.2. | Materiales y equipo de laboratorio. | 18 |
| 3.3. | Metodología..... | 19 |
| 3.3.1. | Variables de la investigación | 19 |
| 3.3.2. | Diseño experimental..... | 19 |
| 3.3.3. | Procedimientos para la obtención de la compota | 21 |
| 3.3.3.1. | Proceso para la obtención de puré de manzana | 21 |
| 3.3.3.2. | Proceso para la obtención de la harina de quinua..... | 23 |
| 3.3.3.3. | Adición de la miel de abeja..... | 25 |
| 3.3.3.4. | Proceso para la elaboración de la compota a base de manzana (<i>Malus domestica</i>), quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y miel de abeja. | 25 |
| 3.3.4. | Determinación del grado de aceptabilidad de la compota elaborada a base de manzana (<i>Malus domestica</i>), quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses..... | 28 |
| 3.3.5. | Evaluación nutricional de la formulación más aceptada sensorialmente a nivel teórico y proximal. | 28 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIONES | 30 |
| 4.1. | Porcentaje de manzana (<i>Malus domestica</i>) para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente. | 30 |
| 4.2. | Porcentaje de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente. | 31 |
| 4.3. | Porcentaje de miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente. | 33 |

| | |
|--|----|
| 4.4. Porcentaje de manzana (<i>Malus domestica</i>), quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente..... | 35 |
| 4.5. Grado de aceptabilidad de la compota elaborada a base de manzana (<i>Malus domestica</i>), quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses. | 38 |
| 4.6. Evaluación nutricional de la formulación más aceptada sensorialmente a nivel teórico y proximal..... | 40 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 43 |
| 5.1. Conclusiones..... | 43 |
| 5.2. Recomendaciones | 44 |
| VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 45 |
| ANEXOS | 51 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | Pág. |
|------------------|---|-------------|
| Tabla 1: | Ingesta Dietética de calorías, proteínas, carbohidratos, fibra y grasa para un infante de 12 – 36 meses..... | 6 |
| Tabla 2: | Recomendaciones diarias de ingesta de vitaminas (A y C) y Minerales (Calcio y Hierro) en miligramos (mg) y microgramos (µg) para un infante de 12 – 36 meses..... | 6 |
| Tabla 3: | Composición nutricional en 100g de manzana..... | 10 |
| Tabla 4: | Composición del importe nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos..... | 11 |
| Tabla 5. | Proporción de vitaminas en el grano de quinua (mg/100 g de materia seca)..... | 12 |
| Tabla 6. | Variedades de quinua más comerciales en el Perú..... | 13 |
| Tabla 7. | Composición nutricional de la miel de abeja en 100g..... | 14 |
| Tabla 8. | Escala hedónica facial mixta de 5 puntos para infantes..... | 15 |
| Tabla 9. | Detalle de los factores..... | 20 |
| Tabla 10. | Factores, niveles y tratamientos en estudio..... | 20 |
| Tabla 11. | Porcentaje de puré de manzana para la elaboración de la compota | 30 |
| Tabla 12. | Porcentaje de quinua en la compota..... | 31 |
| Tabla 13. | Porcentaje de miel de abeja en la compota..... | 33 |
| Tabla 14. | Calificación de los 9 tratamientos por parte de los infantes..... | 36 |
| Tabla 15. | Datos de los tratamientos calificados según la degustación por los infante..... | 39 |
| Tabla 16. | Análisis de varianza (ANOVA) para la aceptación de la compota elaborado a base de puré de manzana (<i>Malus domestica</i>), quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y miel de abeja..... | 40 |
| Tabla 17. | Composición nutricional en 50 g de compota elaborada a base de manzana, quinua y miel de abeja..... | 41 |
| Tabla 18. | Composición nutricional en 100g de compota de marca Heinz y marca Gerber..... | 41 |
| Tabla 19. | Datos de la aceptación (Datos transformados con \sqrt{X})..... | 52 |
| Tabla 20. | Estadísticos descriptivos de los nueve tratamientos..... | 53 |
| Tabla 21. | Porcentaje de ingredientes que contiene cada tratamiento..... | 56 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Diagrama de flujo de la obtención de puré de manzana para la elaboración de la compota..... | 22 |
| Figura 2. Diagrama de flujo de la obtención de la harina de quinua para la elaboración de la compota..... | 24 |
| Figura 3. Diagrama de flujo de la adición de la miel de abeja para la elaboración de la compota..... | 25 |
| Figura 4. Diagrama de flujo de la elaboración de la compota a base de manzana (<i>Malus domestica</i>), quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y miel de abeja..... | 27 |
| Figura 5. Gráfico del promedio de la aceptación de la compota de los 9 tratamientos..... | 37 |
| Figura 6. Cartilla de evaluación de aceptabilidad de la compota para niños de 12 – 24 meses..... | 54 |
| Figura 7. Recepción y selección de materia prima (quinua)..... | 57 |
| Figura 8. Remojo por 24 hrs..... | 57 |
| Figura 9. Desaponificación..... | 57 |
| Figura 10. Cocción de la quinua..... | 57 |
| Figura 11. Secado de la quinua..... | 57 |
| Figura 12. Quinua deshidratada..... | 58 |
| Figura 13. Molienda..... | 58 |
| Figura 14. Envasado..... | 58 |
| Figura 15. Materia prima..... | 59 |
| Figura 16. Lavado y desinfección..... | 59 |
| Figura 17. Pelado..... | 59 |
| Figura 18. Picado..... | 59 |
| Figura 19. Molienda..... | 59 |
| Figura 20. Producto final..... | 59 |
| Figura 21. Pesado de la quinua..... | 60 |
| Figura 22. Pesado del puré de manzana..... | 60 |
| Figura 23. Pesado de la miel de abeja..... | 60 |
| Figura 24. Cocción del producto..... | 60 |
| Figura 25. Envasado del producto final..... | 60 |
| Figura 26. Muestra..... | 61 |
| Figura 27. Inducción..... | 61 |
| Figura 28. Panelistas..... | 61 |
| Figura 29. Degustación..... | 61 |

RESUMEN

Dado que, en la actualidad, la alimentación de los infantes es la preocupación de cada hogar y del Estado; en la ciudad de Cajamarca la desnutrición cada día sigue en aumento. Debido a esto, surge la idea de elaborar una compota con grandes beneficios para la nutrición del infante, ya que el consumo de estos productos son una buena alternativa.

La presente investigación se realizó en la ciudad de Cajamarca, tuvo como objetivo general determinar el porcentaje de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente. Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 3^2 , haciendo uso de la combinación correspondiente de manzana y miel de abeja (45% manzana – 15% miel de abeja, 65% manzana – 10% miel de abeja, 85% manzana – 5% miel de abeja) con quinua transformada en harina de (20%, 15% y 10%), obteniéndose así nueve tratamientos. La manzana fue transformada en puré, la miel de abeja fue utilizada directamente y la harina de quinua se obtuvo mediante secado del grano haciendo uso de la estufa a una temperatura de 120°C por 2 horas, procediendo luego a la molienda de dicho grano. Se realizó una evaluación sensorial de la compota utilizando una escala hedónica facial mixta de 5 puntos para infantes aplicada a 30 panelistas de edades entre 12 – 24 meses; se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) y al encontrar diferencias estadísticas entre los 9 tratamientos, se aplicó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad para determinar la diferencia mínima significativa (DMS) entre las muestras, dando como resultado que el tratamiento con mayor aceptabilidad por los panelistas evaluadores fue el T2 (manzana 65%, miel de abeja 10% y quinua 20%). Finalmente se determinó la evaluación nutricional del tratamiento 2 a nivel teórico y proximal ya que fue el tratamiento con mayor aceptabilidad, concluyendo que este producto ayudará a combatir la desnutrición de los infantes de Cajamarca, ya que en 50g de compota aportó: energía 7%, proteína 7%, carbohidratos 12%, fibra 2%, calcio 4%, hierro 9% y vitamina C 18% de lo que requiere un infante en su alimentación diaria.

PALABRAS CLAVES: Desnutrición infantil, compota, quinua, escala hedónica facial mixta en infantes, evaluación nutricional.

ABSTRACT

Given that, at present, infant feeding is the concern of each household and of the State; malnutrition in the city of Cajamarca continues to increase every day. Due to this, the idea arises of elaborating a compote with great benefits for the nutrition of the infant, since the consumption of these products are a good alternative.

The present investigation was carried out in the city of Cajamarca, its general objective was to determine the percentage of apple (*Malus domestica*), quinoa (*Chenopodium quinoa*) and honey to elaborate a compote as a food supplement for infants of 12 - 24 months evaluated sensory. A completely randomized design was used with a factorial arrangement of 32, making use of the corresponding combination of apple and honey (45% apple - 15% honey, 65% apple - 10% honey, 85% apple - 5% honey) with quinoa transformed into flour (20%, 15% and 10%), thus obtaining nine treatments. The apple was transformed into puree, the honey was used directly and the quinoa flour was obtained by drying the grain using the oven at a temperature of 120 ° C for 2 hours, then proceeding to grind said grain. A sensory evaluation of the compote was performed using a 5-point mixed facial hedonic scale for infants applied to 30 panelists aged 12-24 months; The analysis of variance (ANOVA) was applied and when finding statistical differences between the 9 treatments, the Tukey's multiple range test was applied at 5% probability to determine the minimum significant difference (DMS) between the samples, resulting in that the treatment with the highest acceptability by the evaluating panelists was T2 (apple 65%, honey 10% and quinoa 20%). Finally, the nutritional evaluation of treatment 2 was determined at a theoretical and proximal level since it was the treatment with the highest acceptability, concluding that this product will help combat malnutrition in infants of Cajamarca, since in 50g of compote it contributed: energy 7%, protein 7%, carbohydrates 12%, fiber 2%, calcium 4%, iron 9% and vitamin C 18% of what an infant requires in his daily diet.

KEY WORDS: Infant malnutrition, compote, quinoa, mixed facial hedonic scale in infants, nutritional evaluation.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la alimentación de los infantes es la preocupación de cada hogar y del Estado, ya que la desnutrición cada día sigue en aumento, esta realidad lleva a las madres a optar por consumir productos y alimentos con un alto contenido nutricional y al Estado a ofrecer alimentos nutritivos en los Programas Nacionales de la Alimentación. Debido a esto, los consumos de las compotas serían una buena alternativa, ya que son productos listos para servir y consumir directamente, con varios beneficios para la salud.

En el mercado se puede encontrar compotas para las diferentes edades, por ejemplo, para los infantes que recién empiezan a consumir alimentos complementarios a la lactancia, estos se encuentran con una consistencia apta y en porciones adecuadas para ellos, así como también compotas con nutrientes que se requieren en la alimentación diaria del infante. “Las compotas son productos nutritivos, uniformes en textura, sabor, inocuos e higiénicos” (UNICEF, 2008).

De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en Cajamarca se registró que el (27,4%) menores de cinco años de edad son afectados con desnutrición crónica (INEI, 2019).

Observando esta problemática relacionada con la alimentación de los infantes de la región de Cajamarca, y teniendo una alternativa para ello, en el presente trabajo de investigación se elaboró una compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses y así con este producto ayudar a combatir la desnutrición de los infantes de Cajamarca.

1.1. Problema de la investigación

Conforme al crecimiento del infante las necesidades de los diferentes nutrientes van variando, es por ello que en su alimentación se debe optar por alimentos con alto contenido nutricional para favorecer la capacidad de utilizar los nutrientes que requieren al realizar sus actividades físicas y cognitivas. “La primera fase del desarrollo físico, psíquico y social de la persona es la infancia y la alimentación es uno de los componentes más importantes que determinan el crecimiento y desarrollo de las niñas y los niños” (Serafin, 2012).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), la edad recomendada para comenzar con una alimentación complementaria del infante es a partir de los seis meses por ende sus requerimientos energéticos y nutricionales aumentan y la leche materna no alcanza a proveer en su totalidad y debido a esto se torna progresivamente más difícil solo ser alimentado con la leche de su madre.

La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO, 2004) nos dice que la mayoría de los niños tienen más riesgo de desnutrirse a partir de los seis meses ya que entran en un período de rápido crecimiento en el cual la leche materna sola no puede cubrir las necesidades nutricionales y entre los 2-3 años de edad es cuando el ritmo de crecimiento se hace más lento y los niños ya pueden comer solos.

En el primer año de vida del infante su desarrollo es rápido y crítico, de manera que a esa edad su peso debe ser triplicado. A esa edad el organismo del infante es inmaduro y vulnerable por lo cual se debe cuidar aún más de su salud y su alimentación (Pérez, 2014). Es por ello que en el presente trabajo de investigación se tomó en cuenta la calidad de la proteína del grano de quinua, su alto contenido de arginina e histidina y aminoácidos esenciales que hace de la quinua un alimento con buen potencial para la nutrición infantil (Tapia, 1997-2000); la fuente discreta de vitamina E y minerales donde sobresale el potasio que contiene la manzana (Cerezo, 2014) y la composición compleja de la miel de abeja, dentro de los que destacan la fructosa y glucosa (Ulboa, et al., 2010); para elaborar la compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 - 24 meses; con la formulación de estos ingredientes estaríamos contribuyendo en la nutrición de los infantes para obtener una mejor calidad en su alimentación.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el porcentaje de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente?

1.3.Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el porcentaje de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje de manzana (*Malus domestica*) en la elaboración de la compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses.
- Determinar el porcentaje de quinua (*Chenopodium quinoa*) en la elaboración de la compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses.
- Determinar el porcentaje de miel de abeja en la elaboración de la compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses.
- Determinar el grado de aceptabilidad de la compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses.
- Evaluación nutricional de la formulación más aceptada sensorialmente a nivel teórico y proximal.

CAPITULO II

REVISIÓN LITERARIA

2.1. Antecedentes.

Vicuña (2015), en su investigación “Elaboración de compota a base de frutas y quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes”, tuvo como objetivo desarrollar una compota de frutas con quinua y evaluar sus características físico-químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales. Utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un arreglo factorial de tres concentraciones de quinua cocida (0%, 15%, 30%), dos frutas (mango y manzana) y la ausencia de grasa, para un total de 12 tratamientos con tres repeticiones cada uno, obteniéndose 36 unidades experimentales. Concluyó que la compota con mayor cantidad de quinua aportó el 17% del requerimiento diario de proteína para los infantes. Por medio de esta investigación me respaldé para evaluar el aporte nutricional de la quinua, siendo este componente esencial en la elaboración de la compota.

Román (2015), en su investigación, “Estudio de la utilización de quinua (*Chenopodium quinoa*) y frutas en la elaboración de compota para infantes de 7 a 12 meses de edad”, tuvo como objetivo determinar los mejores porcentajes de harina de quinua y frutas tropicales para la elaboración de una compota dirigida a infantes de 7 – 12 meses de edad. Utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3x2, correspondiente a la combinación de dos factores: harina de quinua (2,5%, 5% y 7,5%) y mezcla de frutas (80% manzana - 20% banano, 70% manzana - 30% banano y 60% manzana - 40% banano), con un total de 9 tratamientos con 3 repeticiones, con lo cual se obtuvo 27 unidades experimentales. Concluye que el porcentaje óptimo de harina de quinua fue 2,5%, mientras que el de frutas fue 60% manzana - 40% banano. Esta investigación me ayudó con el porcentaje de quinua que debía utilizar al elaborar la compota.

Reyes (2015), en su investigación “Aprovechamiento de cultivos andinos camote (*Ipomoea batata*) y oca (*Oxalis tuberosa*) en el mejoramiento de la textura de una compota a base de manzana variedad Emilia (*Malus communis* – *Reineta amarilla de Blenheim*)”, tuvo como objetivo evaluar el aprovechamiento de los cultivos andinos camote y oca en el mejoramiento de la textura de una compota de manzana variedad

Emilia (*Malus communis* – *Reineta amarilla de Blenheim*); para la evaluación sensorial de la compota se empleó escalas hedónicas gráficas aplicado a niños de 10 a 11 años de edad, utilizó un Diseño de Mezclas, con dos réplicas; para confirmar cual es el mejor tratamiento se realizó un Test LDS; concluyendo que al mezclar 22.50% de puré de manzana variedad Emilia (*Malus communis* – *Reineta amarilla de Blenheim*), 9.00% de puré de camote (*Ipomoea batata*) y 13.50% de puré de oca (*Oxalis tuberosa*), la textura de la compota mejora en un 90%. De esta investigación me respaldé con respecto al flujograma para elaborar la compota ya que uno de los ingredientes que se utilizó fue la manzana.

Peréz M., et al. (2016), en su investigación “Efecto de la formulación de compota para infantes a base de quinua (*Chenopodium quinoa W.*), leche de soya (*Glycine max*), mango (*Mangifera indica*) y durazno (*Prunus pérsica*) sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales”, su objetivo fue elaborar una compota para infantes de 6 a 24 meses de edad. En la investigación de tipo experimental utilizó un diseño unifactorial con cinco repeticiones, empleó la prueba de Levene, ANOVA y la prueba de comparaciones múltiples de Duncan. Concluyendo que en el análisis estadístico si se encontró un efecto significativo respecto al contenido de proteínas y la consistencia que posee, pero al momento de aplicar la prueba de aceptabilidad en los infantes no hubo diferencia significativa en las formulaciones. Por medio de este antecedente me apoyé para determinar la aceptabilidad de la compota, ya que la investigación fue aplicada en niños entre la misma edad.

2.2.Marco teórico

2.2.1. Requerimientos que un infante debe consumir para una buena calidad de alimentación

La porción adecuada de comida para infantes en la etapa de 1 a 2 años de edad depende del nivel de actividad física del infante a lo largo del día, la cantidad de calorías que requiere son aproximadamente de 1000 a 1400 calorías (Pearld, 2018).

La cantidad de proteína que debe consumir un infante varía según la edad y el peso del niño, por ejemplo, en infantes de 6 meses – 1 año de edad el nivel de proteína que debe consumir es 14g diario aproximadamente, de 1 - 3 años de edad el nivel es de 16g

aproximadamente de proteína diaria y de 4 - 6 años de edad el nivel es de 24g aproximadamente de proteína diaria (Coser, 2017).

Según la FAO (1994), los carbohidratos o hidratos de carbono son la principal fuente de energía del organismo, estos nutrientes se encuentran en los azúcares, los almidones y la fibra dietética. La glucosa es el hidrato de carbono más importante, ayuda al funcionamiento del cerebro y es también el nutriente que se utiliza para obtener energía.

Las recomendaciones diarias de carbohidratos o hidratos de carbono que debe consumir un infante de 1 -3 años de edad está establecido en 1300g/día ya que los hidratos de carbono es una fuente de energía para el cerebro (Muñoz y Suárez 2007).

Tabla 1. Ingesta dietética de calorías, proteínas, carbohidratos, fibra y grasa para un infante de 12 – 36 meses.

| Componentes | Contenido (g) |
|----------------------|----------------------|
| Calorías | 1000 - 1400 |
| Proteínas | 16 |
| Carbohidratos | 130 |
| Fibra | 19 |
| Grasa (%) | 30 - 40 |

Fuente: Dalgo (2015).

Tabla 2. Recomendaciones diarias de ingesta de vitaminas (A y C) y Minerales (Calcio y Hierro) en miligramos (mg) y microgramos (ug) para un infante de 12 – 36 meses.

| Componentes | Contenido |
|----------------------------|------------------|
| Vitamina A (ug/día) | 300 |
| Vitamina C (mg/día) | 15 |
| Calcio (mg/día) | 500 |
| Hierro (mg/día) | 7 |

Fuente: Dalgo (2015).

La alimentación complementaria consigue que los niños y niñas reciban la energía, proteína, vitaminas y minerales que necesitan de acuerdo a su edad, para que tengan un buen crecimiento y desarrollo. Se recomienda que la consistencia de las comidas que se

ofrecen a los infantes, sea blanda semisólida, en forma de puré o papilla para que en poca cantidad reciba una alimentación nutritiva. Las compotas son productos complementarios en la alimentación de los niños ya que se califica como un alimento que tiene forma de puré y no necesita consumirse una alta cantidad de estas para aportar los nutrientes que los niños necesitan diariamente, pues los niños tienen el estómago aún pequeño y se sienten satisfechos rápidamente comiendo pequeñas cantidades (INAN, 2012).

2.2.2. Compota

Según la Norma del CODEX ALIMENTARIUS para compotas (conservas de frutas) y jaleas - CODEX STAN 79-1981:

"Compota" o "Conserva" es el producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado:

- a) que puede ser fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta;
- b) con o sin zumo (jugo) de fruta o zumo (jugo) de fruta concentrado como ingrediente(s) facultativo(s);
- c) mezclado con un edulcorante carbohidrato, con o sin agua; y
- d) elaborado para adquirir una consistencia adecuada.

Según la Norma del CODEX ALIMENTARIUS para compotas (conservas de frutas) y jaleas - CODEX STAN 79-1981:

Se entiende por "ingrediente de fruta":

En el caso de compotas o conservas, el producto: preparado a partir de fruta fresca, congelada, en conserva, concentrada o elaborada o conservada por algún otro método; preparado con fruta prácticamente sana, comestible, de madurez adecuada y limpia; no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté recortada, clasificada, o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, huesos (pepitas) y que puede estar pelada o sin pelar.

En el caso del jengibre (*Zingiber officinalis*), ruibarbo y melón, significa respectivamente, raíz de jengibre comestible, escurrida y limpia conservada en jarabe;

ruibarbo sin pedúnculos y recortado; y melones sin semillas, pedúnculos ni corteza; y que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación.

Según la Norma del CODEX ALIMENTARIUS para compotas (conservas de frutas) y jaleas - CODEX STAN 79-1981:

"Puré de fruta" significa ingrediente de fruta finamente dividido por tamizado, o por otro medio mecánico.

Según la Norma del CODEX para compotas (conservas de frutas) y jaleas - CODEX STAN 79-1981:

Factores esenciales de composición y calidad de una compota

Composición de la compota

- Ingredientes básicos para la elaboración de una compota

- 1) Ingrediente de fruta
- 2) Uno o más de los edulcorantes carbohidratos (azúcares) definidos por la Comisión del Codex Alimentarius, incluidos sacarosa, dextrosa, azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, fructosa, jarabe de glucosa, jarabe de glucosa deshidratada.

Formulación para la elaboración de una compota según el CODEX ALIMENTARIUS

- Contenido de fruta para elaborar una compota

El Codex Alimentarius señala dos especificaciones, A y B, con respecto a la cantidad de fruta que debe contener al elaborar una compota. En la especificación A nos propone que el producto deberá contener, como mínimo 45 partes en peso y en la especificación B, el producto deberá contener, como mínimo 33 partes en peso, del ingrediente de fruta original, por cada 100 partes en peso del producto terminado (CODEX ALIMENTARIUS,1981).

2.2.3. Norma Técnica Peruana para “COMPOTA DE MANZANAS”

De acuerdo a la (NTP, 2017), una compota de manzana es el producto desmenuzado o picado, que pueden o no haberse pelado y que, después del corte están sanas.

La (NTP, 2017), clasifica a las compotas de manzana en: edulcoradas y sin edulcorar. Los sólidos solubles totales que debe tener una compota de manzana edulcorada es mínimo 16%.

Para esta investigación se eligió a la compota de clase edulcorada.

2.2.4. Manzana

La manzana (*Malus domestica*), es un fruto carnoso (pomo), según su forma puede ser achatado y/o redondeada. Desde el punto de vista nutritivo la manzana es una de las frutas más complejas y enriquecedoras en la dieta. El 85% de su composición es agua, por lo que resulta muy fresco e hidratante. La mayor parte es fructosa y en menor proporción, glucosa y sacarosa de rápida asimilación en el organismo. Es fuente discreta de vitamina E o tocoferol, es rica en fibra, mejora el tránsito intestinal y entre su contenido mineral sobresale el potasio. La vitamina E posee acción antioxidante, interviene en la estabilidad de las células sanguíneas como los glóbulos rojos y en la fertilidad. El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso para la actividad muscular normal. Las extraordinarias propiedades dietéticas que se le atribuyen a esta fruta se deben en gran medida a los elementos fotoquímicos que contiene, entre ellos flavonoides y quercitina, con propiedades antioxidantes (Cerezo 2014).

Tabla 3. Composición nutricional en 100g de manzana.

| Código | 12084 |
|------------------------------|---|
| Nombre | Manzana, fruta criolla s/cascara |
| Agua (%) | 84.70 |
| Energía (Kcal) | 54 |
| Proteína (g) | 0.30 |
| Grasa total (g) | 0.10 |
| Carbohidratos (g) | 14.60 |
| Fibra dietética total (g) | 1.30 |
| Ceniza (g) | 0.30 |
| Calcio (mg) | 4 |
| Fosforo (mg) | 8 |
| Hierro (mg) | 0.70 |
| Tiamina (mg) | 0.02 |
| Riboflabina (mg) | 0.02 |
| Niacina (mg) | 0.17 |
| Vitamina C (mg) | 8 |
| Vitamina A (mcg) | 2 |
| Potasio (mg) | 90 |
| Zinc (mg) | 0.05 |
| Vitamina B6 (mg) | 0.04 |

Fuente: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá-INCAP (2012).

2.2.4.1. Tipos de manzana

Según Sierra Exportadora (2016), las variedades con mayor demanda en el Perú son la "Fuji", "Royal Gala" y "Pink Lady".

- Fuji

De tamaño grandes, de forma achatada, de color rojo estriado (15 – 45% de cubrimiento), de fondo verde crema, crocante, con alto contenido de azúcar y buen sabor (Cerezo 2014).

- Royal Gala

De tamaño pequeña a media, de color rojo jaspeado (45 – 79% de cubrimiento), de fondo crema, forma achatada, crocante y con buen contenido de azúcar (Cerezo 2014).

- Pink lady

De tamaño mediano a grande, de forma cónica, de color rojo (85 – 90% de cubrimiento), de fondo crema, crocante, con mediano contenido de azúcar y buen sabor (Cerezo 2014).

De los 3 tipos de manzana con mayor demanda en el Perú, la manzana de tipo Royal Gala, es el que se utilizó en la presente investigación.

2.2.5. Quinua

Según la FAO (2011), las bondades peculiares del cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa*) están dadas por su alto valor nutricional. El contenido de proteína de la quinua varía entre 13,81 y 21,9% dependiendo de la variedad. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos.

Tabla 4. Composición del importe nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos.

| Componentes (%) | Quinua | Carne | Huevo | Queso | Leche vacuna | Leche humana |
|------------------|--------|-------|-------|-------|--------------|--------------|
| Proteínas | 13 | 30 | 14 | 18 | 3.50 | 1.80 |
| Calorías | 350 | 431 | 200 | 24 | 60 | 80 |
| Hierro | 5.20 | 2.20 | 3.30 | | 2.50 | |
| Grasas | 6.10 | 50 | 3.20 | | 3.50 | 3.50 |

Fuente: FAO (2011).

Entre el 16% y 20% de la masa de una semilla de (*Chenopodium quinoa*) lo componen proteínas de alto valor biológico, entre ellas todos los aminoácidos, abarcando los esenciales, es decir, los que el cuerpo es incapaz de elaborar y por lo tanto necesita ingerirlos con la alimentación. Los valores del contenido de aminoácidos en la proteína de los granos de (*Chenopodium quinoa*) cubren las necesidades de los aminoácidos recomendados para infantes (FAO 2011).

Las semillas de quinua contienen entre un 58 y 68% de carbohidratos y fibra entre un 2% y 4%, lo que hace a este alimento una rica fuente de energía que necesita el infante para realizar sus actividades físicas (Llorente J.R., 2008) citado por la (FAO, 2011).

Tabla 5. Proporción de vitaminas en el grano de quinua (mg/100 g de materia seca).

| Código | A 58 |
|-------------------|-----------------------|
| Nombre | Quinua, harina |
| Agua (%) | 13.7 |
| Energía (Kcal) | 341 |
| Proteína (g) | 9.10 |
| Grasa total (g) | 2.6 |
| Carbohidratos (g) | 72.1 |
| Ceniza (g) | 2.5 |
| Calcio (mg) | 181 |
| Fosforo (mg) | 61 |
| Hierro (mg) | 3.7 |
| Tiamina (mg) | 0.19 |
| Riboflabina (mg) | 0.24 |
| Niacina (mg) | 0.68 |

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (2009).

2.2.5.1. Variedades de quinua en el Perú

Según (INIA y FAO 2013), estas son las variedades de quinua más comerciales en el Perú:

Tabla 6. Variedades de quinua más comerciales en el Perú.

| Variedad | Valor nutricional | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------|-------|---------|-------|-------------|
| | Análisis físico/químico (g/100, de muestra) | | | | | |
| | Humedad | Proteínas | Fibra | Cenizas | Grasa | Energía |
| | % | % | % | % | % | (Kcal/100g) |
| INIA 431 – Altiplano | 8,44 | 16,19 | 1,84 | 2,00 | 5,20 | 372,09 |
| INIA 427 – Amarilla Sacaca | 9,52 | 14,58 | 2,56 | 2,00 | 8,65 | 375,82 |
| INIA 420 – Negra Collana | 9,88 | 17,62 | 2,10 | 2,13 | 5,94 | 368,61 |
| INIA 425 – Pasankalla | 9,62 | 17,83 | 3,00 | 2,83 | 6,29 | 364,68 |
| Illpa INIA | 8,42 | 16,14 | 1,66 | 1,99 | 4,88 | 372,56 |
| Salcedo INIA | 8,66 | 16,23 | 1,84 | 2,00 | 5,20 | 372,19 |
| Quillahuaman INIA | 9,52 | 13,58 | 2,56 | 2,00 | 6,45 | 327,75 |
| Amarilla Maranganí | 8,72 | 13,85 | 2,56 | 2,00 | 9,78 | 383,84 |
| Blanca de Juli | 8,88 | 16,15 | 2,10 | 2,13 | 5,94 | 372,95 |
| Kankolla | 8,12 | 16,11 | 2,09 | 2,04 | 5,84 | 399,56 |

Fuente: INIA y FAO (2013).

De las variedades de quinua que se comercializa en el Perú, en la presente investigación se utilizó la quinua de variedad (Blanca de Juli), por su alto contenido energético y proteico.

2.2.6. Miel de abeja

La miel de abeja es la sustancia natural dulce producida por las abejas (*Apis mellifera*) o por diversas subespecies, a partir del néctar de las flores. Forma uno de los alimentos más antiguos que el individuo aprovechó para nutrirse, su composición es compleja y los carbohidratos simbolizan la mayor proporción, dentro de los que recalcan la fructosa y glucosa, pero contienen una gran diversidad de sustancias menores dentro de los que destacan las enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antioxidantes, vitaminas y minerales. También se ha manifestado que la miel de abeja actúa como fuente natural de antioxidantes, los cuales son efectos para disminuir el riesgo de enfermedades del corazón, sistema inmune, cataratas y otros procesos inflamatorios (Ulboa et al. 2010).

La miel de abeja tiene cerca de 0.5% de proteínas, fundamentalmente como enzimas y aminoácidos. Los niveles de aminoácidos y proteínas en la miel de abeja son el reflejo del contenido de nitrógeno, el cual es inestable y no sobrepasa del 0.04%. Entre el 40 a 80% del nitrógeno general es proteína, además la cantidad de minerales de la miel de abeja es de 0.02 a 1%, existiendo potasio alrededor de una tercera parte de dicho contenido (Ulboa et al. 2010).

2.2.6.1. Composición nutricional de la miel de abeja

El consumo de miel de abeja es altamente beneficioso para nuestro cuerpo y salud. Se ha comprobado que la miel es una gran fuente de energía, estimula la formación de glóbulos rojos porque posee ácido fólico, ayudando también a incrementar la producción de anticuerpos. De acuerdo a (Silva y Toapanta 2011) menciona también que contiene vitaminas B, C, D y E, además de minerales, agua y enzimas.

Tabla 7. Composición nutricional de la miel de abeja en 100g.

| Código | 15024 |
|---------------------------|-----------------------|
| Nombre | Miel de abejas |
| Agua (%) | 17.10 |
| Energía (Kcal) | 304 |
| Proteína (g) | 0.30 |
| Grasa total (g) | 0.00 |
| Carbohidratos (g) | 82.40 |
| Fibra dietética total (g) | 0.20 |
| Ceniza (g) | 0.20 |
| Calcio (mg) | 6 |
| Fosforo (mg) | 4 |
| Hierro (mg) | 0.42 |
| Riboflavina (mg) | 0.04 |
| Niacina (mg) | 0.12 |
| Vitamina C (mg) | 1 |
| Potasio (mg) | 52 |
| Sodio (mg) | 4 |
| Zinc (mg) | 0.22 |
| Magnesio (mg) | 2 |
| Vitamina B6 (mg) | 0.02 |

Fuente: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá-INCAP (2012).

2.2.7. Prueba de aceptabilidad en infantes

La prueba de aceptación o nivel de agrado, se emplea para determinar el grado de aceptación que tiene un producto por parte de los panelistas; cuando al panelista se le presenta más de una muestra para ser evaluada, se ha comprobado que este tiende a hacer comparaciones entre las muestras (Álvarez et al., 2008), es así que esta prueba de aceptabilidad puede pronosticar la preferencia del panelista por un producto basándose en cuánto le gusta o le disgusta (Ibáñez y Barcina, 2001), citado por (Dalgo 2015).

Según (Hernández, 2005), nos dice que existen 3 grupos de pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos: una de ellas es la Prueba de Satisfacción (Escala Hedónica verbal, escala Hedónica facial o gráfica). El tamaño depende del producto a probar, en el caso de sólido la muestra debe ser de 20 a 30 g.

La escala fácil o gráfica, se aplica cuando se presenta alguna dificultad con los puntos de la escala, también es utilizado cuando el grupo de panelistas están conformados por niños o por personas adultas con dificultades para leer o para concentrarse. (Hernández, 2005).

La encuesta original consta de 7 opciones gestuales de respuesta; pero en este caso para facilitar el estudio y de acuerdo a la edad de nuestro grupo de panelistas a los que se le aplicó, se resumió los puntos de escala en la encuesta a 5 opciones gestuales claras de respuesta, como a continuación se indica.

Tabla 8. Escala hedónica facial mixta de 5 puntos para infantes.

| Calificación | Puntaje | Gesto |
|--------------|---------|---|
| Me encantó | 5 |  |
| Me gustó | 4 |  |
| Indiferente | 3 |  |
| No me gustó | 2 |  |
| Odié | 1 |  |

Fuente: Tomado de Da Cunha, T.; et al. (2013).

(Hernández, 2005) indica que, para tener éxito durante la evaluación sensorial, deben estar conformados por un mínimo 25 panelistas y un máximo de 70 personas, preferiblemente este grupo debe estar conformado por ambos géneros. También nos dice que el desarrollo de la prueba se debe realizar cuando el panelista lleve varias horas sin probar bocado, el tamaño de la muestra depende del producto a probar en el caso de sólido es de 20 – 30g. recomienda que en una misma sesión no se den más de 5 muestras al mismo tiempo, para evitar fatigas y llenura, y la duración de la degustación debe ser entre 5 a 15 minutos.

2.3. Definición de términos.

- **Compota:** es el producto preparado con un ingrediente de fruta que puede ser fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta; con o sin zumo (jugo) de fruta o zumo (jugo) de fruta concentrado como ingrediente(s) facultativo(s), de textura firme e inocuo (CODEX ALIMENTARIOS, 1981).
- **Complemento alimenticio:** los complementos alimenticios son productos cuyo propósito es aportar nutrientes en la alimentación del infante, y así poder complementar la ingesta de tales nutrientes en la dieta (Cervera, et, al. 2016).
- **Infante:** (del latín *infantis*, «el que no habla») es una denominación legal relativa a los menores de edad, que incluye a los niños de cero a cinco años (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española 2014).
- **Desnutrición:** la desnutrición infantil es el resultado de la ingesta insuficiente de alimentos y el desconocimiento de la calidad y la cantidad que un infante debe consumir de cada uno de ellos; por lo general se determina midiendo el peso y la altura del infante durante los periodos más críticos que tiende de los 0 a 59 meses (UNICEF 2013)
- **Nivel proteico en infantes:** la cantidad de proteínas que un infante debe consumir varía según la edad y el peso del niño, por ejemplo, de 0 – 5 meses de edad el nivel es 13g aproximadamente de proteína diaria, de 5 meses – 1 año de edad el nivel es 14g aproximadamente de proteína diaria, de 1 - 3 años de edad el nivel es 16g aproximadamente de proteína diaria y de 4 - 6 años de edad el nivel es 24g aproximadamente de proteína diaria (Coser 2017).

- **Prueba de aceptación del infante:** para aplicar una prueba de aceptabilidad a un infante con respecto a un producto alimenticio se debe utilizar encuestas aplicando graficas basándose en la expresión fácil, ya que ellos utilizan sus gestos para poder calificar su preferencia en cuanto le gusta o le disgusta un producto (autor, 2020).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis de Alimentos y Control de Calidad de la Escuela Académico Profesional de Ingeniera en Industrias Alimentarias (segundo piso) pabellón 2 H de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca (Distrito, Provincia, y Departamento de Cajamarca). Esta casa superior de estudios se encuentra ubicada a 3.5 km de la ciudad de Cajamarca ($78^{\circ} 3'$ de longitud y $7^{\circ} 10'$ latitud sur), y a 2750 msnm.

3.2. Materiales y equipo de laboratorio.

a) Materia prima e insumos

- Granos de quinua de variedad (Blanca de Juli)
- Manzanas de variedad (Royal Gala)
- Miel de abeja de la ciudad de Bambamarca, capital de la provincia de Gualgayoc del departamento de Cajamarca.
- Agua

b) Equipos

- Balanza analítica
- Cocina convencional a gas
- Estufa
- Molino manual (Corona)
- Licuadora industrial
- Termómetro

c) Materiales

- Olla honda de fondo ancho de acero inoxidable
- Cuchillo
- Colador

- Papel aluminio
- Bolsas herméticas
- Utensilios de cocina
- Guantes
- Mascarilla
- Mandil
- Gorro
- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Papel toalla
- Alcohol
- USB
- Tijera
- Lapicero
- Cuaderno
- Jabón líquido
- Detergente
- Lejía

3.3. Metodología

3.3.1. Variables de la investigación

Variable independiente:

- Manzana
- Quinoa
- Miel de abeja

Variable dependiente:

- Grado de aceptabilidad

3.3.2. Diseño experimental

El diseño que se empleó en la investigación es de tipo experimental, y se aplicó el diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 3 x 2 (combinación de los niveles y de los factores).

En la tabla 9 se detalla los factores A (porcentaje de manzana y porcentaje de miel de abeja) y B (porcentaje de harina de quinua) que se han utilizado en la investigación.

Tabla 9. Detalle de los factores.

| Factor A | Factor B |
|---|----------------------------------|
| % de manzana y % miel de abeja | % de harina de quinua |
| a1: 45 y 15 | b1:20 |
| a2: 65 y 10 | b2: 15 |
| a3: 85 y 5 | b3: 10 |

Los factores A (porcentaje de manzana y porcentaje de miel de abeja) y B (porcentaje de quinua), los niveles, las combinaciones y los tratamientos que se han utilizado en la investigación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10. Factores, niveles y tratamientos en estudio.

| Factores | Niveles | Combinaciones | Tratamientos |
|-----------------|----------------|----------------------|---------------------|
| | | a1 más b1 | T1 |
| | a1 | a2 más b1 | T2 |
| A | a2 | a3 más b1 | T3 |
| | a3 | a1 más b2 | T4 |
| | | a2 más b2 | T5 |
| | | a3 más b2 | T6 |
| | b1 | a1 más b3 | T7 |
| B | b2 | a2 más b3 | T8 |
| | b3 | a3 más b3 | T9 |

Sabiendo que existen 2 factores de estudio, el factor A (porcentaje de manzana y porcentaje de miel de abeja) y el factor B (porcentaje de quinua), primeramente, se dividió en tres niveles a cada uno de los factores, obteniéndose los niveles a1; a2; a3 y b1; b2; b3; y la combinación de estos niveles da un total de 9 tratamientos para la investigación.

3.3.3. Procedimientos para la obtención de la compota

El procesamiento de la compota a base de manzana, (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses se desarrolló en el laboratorio de Análisis de Alimentos y Control de Calidad de la Escuela Académico profesional de Ingeniería en industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, a continuación, se detalla y se describe las operaciones unitarias:

3.3.3.1. Proceso para la obtención de puré de manzana

Basándome en Reyes (2015), las manzanas que se utilizaron como materia prima para la investigación fue de variedad (Royal Gala), el cual pasó por un procesamiento de selección, lavado, pelado, troceado o corte y finalmente se procedió a la molienda de dichas manzanas para así obtener el puré de manzana que fue utilizada en la elaboración de la compota.

- **Recepción de la materia prima:** se recibió la manzana de variedad (Royal Gala) en el laboratorio que fue obtenido del mercado de Cajamarca.
- **Selección:** se seleccionó las manzanas libres de algunos daños ocasionados por el proceso de comercialización y que no presentaron daños fisiológicos.
- **Lavado:** Se procedió a lavar las manzanas con la finalidad de eliminar residuos que pudieron tener.
- **Pelado y Corte:** Se realizó el pelado de cada una de las manzanas y se ejecutó el corte en cuatro partes sacando el corazón de estas.
- **Licuada:** Tras cortar en partes las manzanas se llevó a la licuadora industrial para realizar el licuado hasta obtener un puré homogéneo.
- **Pesado:** una vez que se obtuvo el puré de manzana se llevó a pesar para determinar su porcentaje.
- **Empacado y almacenado:** se empacó el puré de manzana en bolsas herméticas y posteriormente se llevó a refrigeración hasta el momento de su utilización.

Diagrama de flujo del puré de manzana

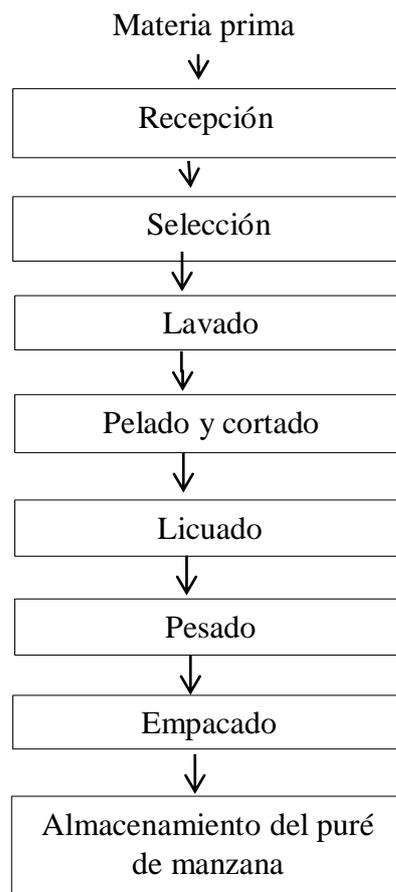


Figura 1. Diagrama de flujo de la obtención de puré de manzana para la elaboración de la compota.

El rendimiento del puré de manzana que se obtuvo fue del 120% con respecto a la materia prima inicial.

Según (Basulto, 2012) nos dice que la vitamina C, B1, B6 y el ácido fólico son las más sensibles a las altas temperaturas, cuyo contenido es más bajo en la fruta cocida porque al cocinarlas bajan o pueden perder su porcentaje y siendo la manzana una fruta que contiene estos nutrientes (INCAP 2012) y el objetivo es conservarlas para obtener un producto nutricional, es por tal motivo que en la investigación no se consideró hacer un escaldado en las manzanas, ya que, al momento de realizar el producto final, se sometió a una temperatura de 80°C por 10 minutos, y por ende que solo se llevó a refrigeración después de haber obtenido y empacado el puré de manzana.

3.3.3.2. Proceso para la obtención de la harina de quinua

Para la elaboración de la harina de quinua me basé en (Dalgo, 2015), se tomó en cuenta las siguientes fases:

- **Recepción de la materia prima:** se recepción la quinua de variedad (Blanca de Juli) en el laboratorio que fue obtenida de la provincia de Bambamarca.
- **Limpieza manual de los granos:** Es parte del control de calidad del proceso, en esta parte se eliminó todo grano en mal estado y materia extraña.
- **Pesado 1:** se procedió a pesar la quinua para luego obtener el rendimiento.
- **Remojo:** la quinua se colocó en agua por 24 horas con el fin de disminuir la cantidad de saponinas, 1 taza de quinua en 2 tazas de agua.
- **Desaponificación:** la desaponificación se obtuvo a través de lavados sucesivos con agua potable hasta que la espuma formada en las aguas desapareciera a simple vista.
- **Cocción:** la quinua se llevó a cocción por un tiempo de 30 minutos con el doble de agua con respecto a la cantidad de quinua, es decir, se cocinó 9 tazas de quinua con 18 taza de agua. La calidad de la proteína de quinua mejora después del tratamiento térmico (cocción), obteniéndose una mejor concentración de aminoácidos y desapareciendo prácticamente los aminoácidos limitantes, ya que los aminoácidos de la proteína en la harina cruda y sin lavar contiene glucósidos denominadas saponinas, lo que hace amargo al producto (FAO. 2011).
- **Tamizaje:** una vez cocida la quinua, se retiró en su totalidad el exceso de agua.
- **Pesado 2:** Una vez cocida y tamizada la quinua se procedió a pesar, para determinar la cantidad de producción, el rendimiento después de la cocción se obtuvo el triple del peso inicial (300%), es decir, en la investigación se sometió a cocción 3 Kg. de quinua cruda y se obtuvo 9 Kg. de quinua cocida.
- **Deshidratación:** en las bandejas de la estufa se puso de base papel aluminio, se colocó sobre ella una capa fina la quinua cocida con un espesor de 1cm y se colocó en la estufa a una temperatura de 120°C por un tiempo de 2 horas. Cada 20 minutos se removió con el objetivo de no quemar la quinua. Se obtuvo de materia prima deshidratada lo siguiente: 9 Kg. de quinua cocida se obtuvo 1,2 Kg de quinua deshidratada, es decir el rendimiento fue del 13% de materia prima deshidratada.
- **Molienda:** Una vez deshidratada y fría la quinua se procedió a moler, se pasó dos veces por el molino con el fin de conseguir una textura fina.

- **Pesado 3:** se pesó con el fin de determinar el rendimiento. De 1,2 Kg. de quinua deshidratada se obtuvo 1,5 Kg. de harina de quinua; el rendimiento fue de 50%.
- **Empacado:** se empacó en bolsas herméticas para evitar la humedad.
- **Almacenamiento:** se almacenó en un lugar seco.

Diagrama de flujo de la harina de quinua

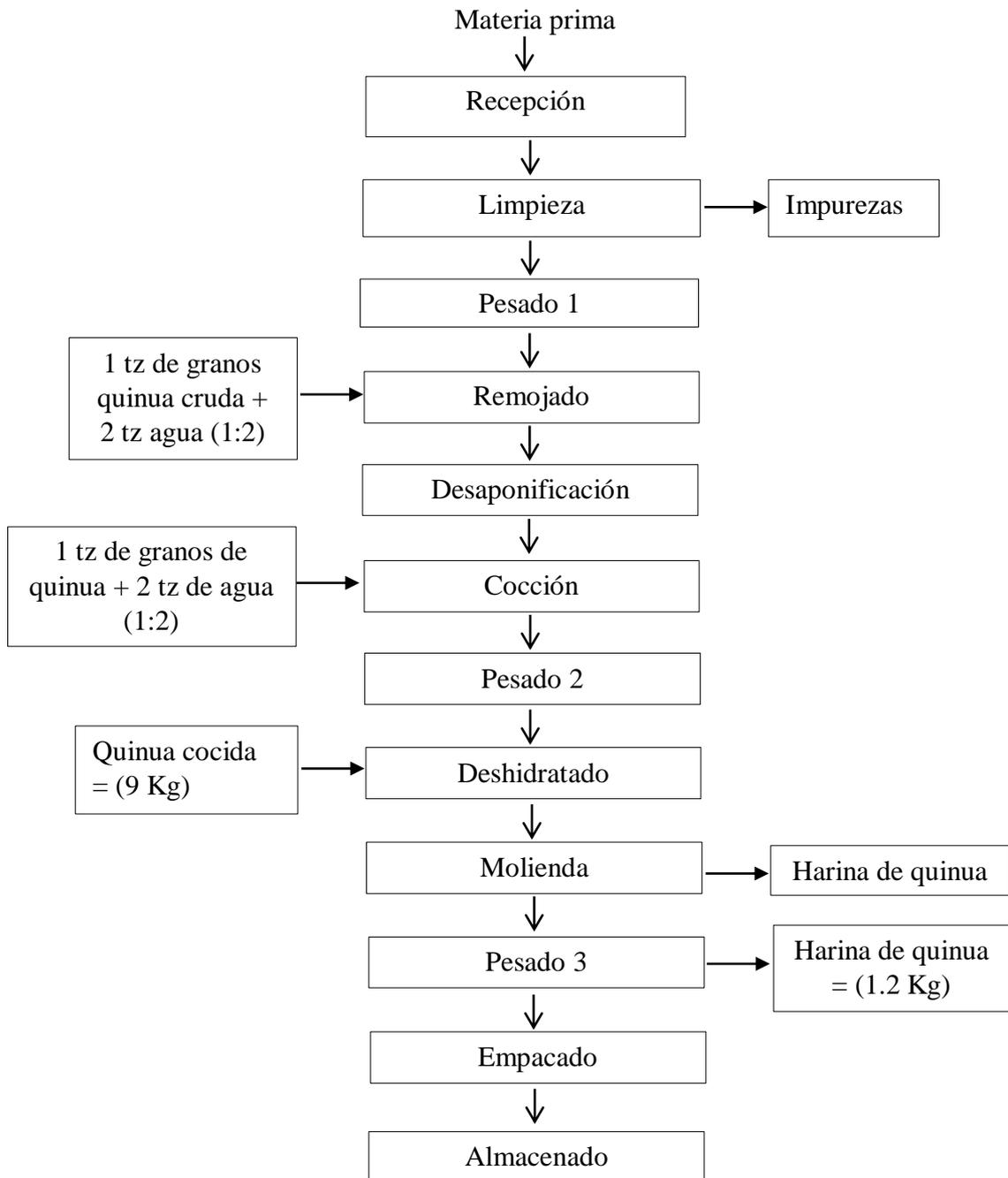


Figura 2. Diagrama de flujo de la obtención de la harina de quinua para la elaboración de la compota.

3.3.3.3. Adición de la miel de abeja

Para la adición de la miel de abeja, se tomó en cuenta la siguiente fase:

- **Recepción de la materia prima:** se recibió la miel de abeja en el laboratorio que fue obtenida de Bambamarca, la capital de la provincia de Gualgayoc del departamento de Cajamarca.
- **Pesado:** se procedió a pesar de acuerdo al porcentaje necesario para cada fórmula.
- **Adición:** se añadió a cada fórmula de acuerdo a su formulación.

Diagrama de flujo de la adición de la miel de abeja

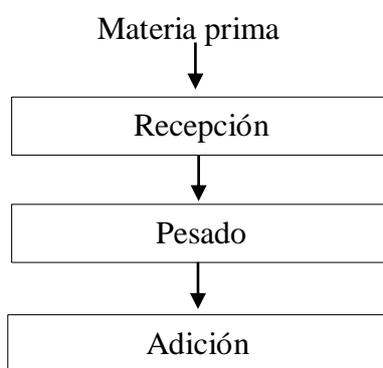


Figura 3. Diagrama de flujo de la adición de la miel de abeja para la elaboración de la compota.

3.3.3.4. Proceso para la elaboración de la compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja.

Para la producción de la compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja se consideraron los siguientes procesos:

- **Recepción:** Se verificó que todos los ingredientes se encontraran en buen estado para iniciar con el proceso de elaboración de la compota.
- **Formulación:** Se procedió a calcular las diferentes cantidades de puré de manzana, harina de quinua y miel de abeja, que se utilizaron en la formulación de los diferentes tratamientos.
- **Pesado:** se pesó de forma individual cada ingrediente con su respectivo porcentaje de acuerdo a los diferentes tratamientos que se requería para el estudio.
- **Cocción:** se llevó a cocción todos los ingredientes hasta una temperatura de 80°C por un tiempo de 10 minutos.

- **Enfriamiento:** el enfriamiento se realizó durante 20 minutos a temperatura ambiente de 23 °C.
- **Empacado:** se pesó y se determinó el rendimiento del producto final, que fue del 170% entre los ingredientes utilizados después de haber transformado la manzana en puré y la quinua en harina y finalmente la compota se empacó en bolsas herméticas de polietileno de baja densidad.
- **Almacenamiento:** El producto terminado se llevó a refrigeración hasta el momento de proceder a realizar la prueba de aceptabilidad de los tratamientos.

A continuación, en la figura 4 se muestra el diagrama de flujo de la elaboración de la compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja, la cual se realizó en el laboratorio de Análisis de Alimentos y Control de Calidad de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Los porcentajes de las formulaciones se obtuvo por un Diseño de mezclas completamente al azar (DCA).

Diagrama de flujo de la compota

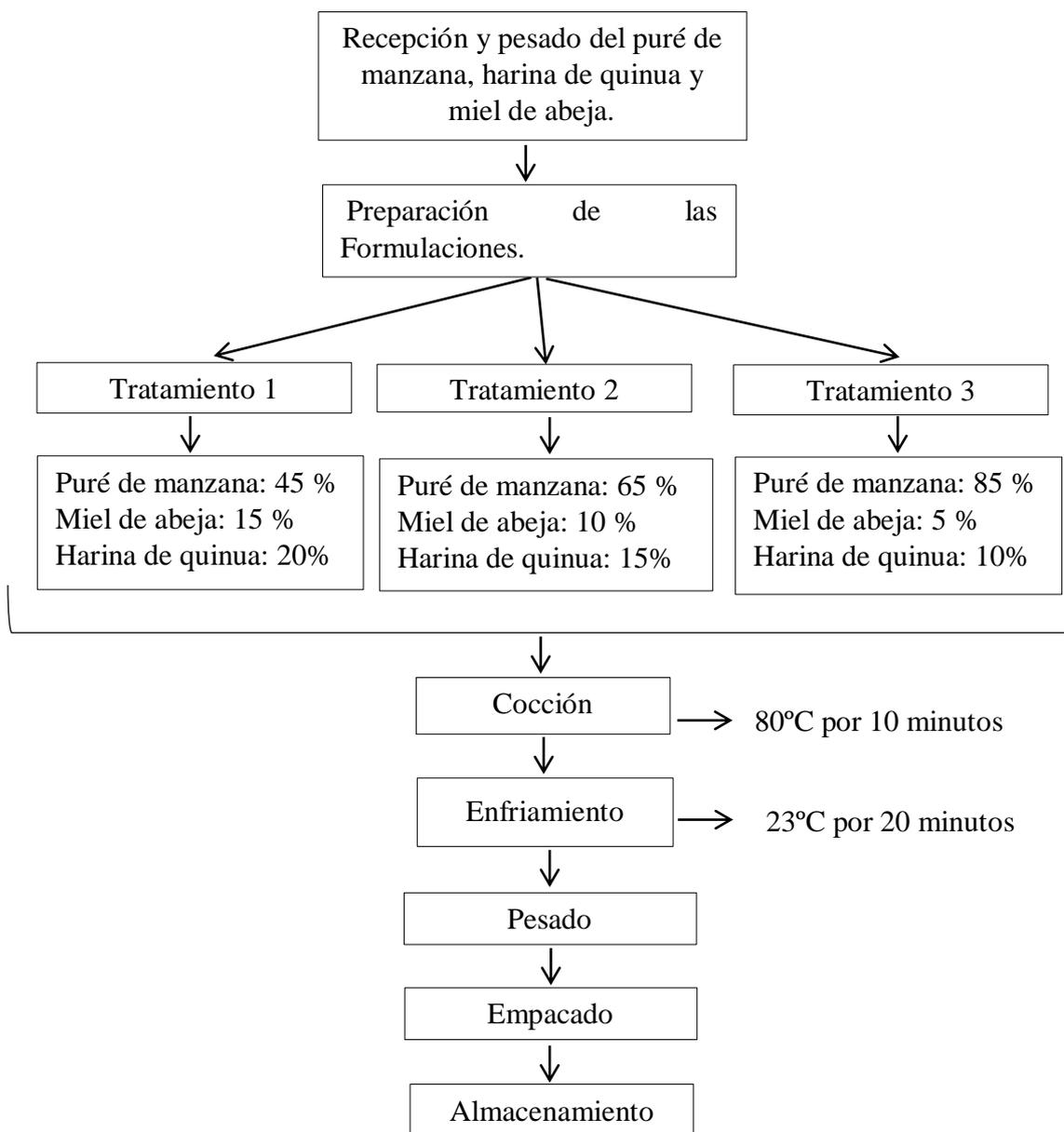


Figura 4. Diagrama de flujo de la elaboración de la compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja.

3.3.4. Determinación del grado de aceptabilidad de la compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses.

Se reunió a 30 infantes de entre 12 – 24 meses de edad juntamente con la participación de sus madres, el estudio se realizó en la ciudad de Cajamarca, a los cuales se calificó como panelistas no entrenados.

La duración de la degustación duró dos días con un tiempo de 10 minutos aplicada en la misma hora, ya que según (Hernández, 2005), nos dice que al panelista no se le debe dar más de 5 pruebas en la misma sesión y la duración debe estar entre 5 a 15 minutos.

En el primer día a cada infante se le proporcionó 5 fórmulas y en el segundo día 4 fórmulas, cada una con 20g de muestra, las cuales contenían diferentes porcentajes de cada ingrediente, de acuerdo al tratamiento a evaluar y para facilitar la calificación de cada fórmula se le brindó una encuesta, esta encuesta se caracterizó por hacer uso de la prueba hedónica facial mixta con una escala de 5 puntos; la prueba consiste en un listado de opciones gestuales de respuesta (donde la primera carita tiene el gesto de odié dando una calificación de 1 punto a la formulación y la carita 5 tiene el gesto de me encantó, dando una calificación de 5 puntos a la formulación), obtenidos los datos se hizo un análisis de varianza (ANOVA) para un diseño completamente al azar (DCA), para poder llenar la encuesta se sometió a una inducción a todas las madres, previa a dar inicio a la degustación.

3.3.5. Evaluación nutricional de la formulación más aceptada sensorialmente a nivel teórico y proximal.

Para poder demostrar teóricamente de que esta compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja es nutritiva, se utilizó la Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica, esta tabla ha sido elaborado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) publicada en el año 1996 pero ha sido actualizada en el año 2012, esta tabla contiene 22 grupos de alimentos, con sus respectivos valores de los macronutrientes y micronutrientes, los valores

de los nutrientes se presentan por 100 gramos de porción comestible, de dicha tabla se obtuvo los valores de los nutrientes, tanto para la manzana (*Malus domestica*) y para la miel de abeja, asimismo se hizo uso de las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud del año 2009 para poder obtener los valores de los nutrientes de la quinua (*Chenopodium quinoa*).

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Porcentaje de manzana (*Malus domestica*) para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente.

Para el estudio del grado de aceptabilidad se utilizó tres porcentajes de manzana (45%, 65% y 85%), con la combinación de miel de abeja y quinua (*Chenopodium quinoa*), obteniéndose así 9 tratamientos. Siendo el tratamiento 2 formulada con 65% de manzana el que más agrado a los panelistas.

De acuerdo a los resultados obtenidos a través de la prueba hedónica facial mixta aplicada en niños entre 12 a 24 meses, el porcentaje de manzana de la mejor formulación fue la del tratamiento 2.

Tabla 11. Porcentaje de puré de manzana para la elaboración de la compota.

| Tratamiento | % de puré manzana |
|-------------|-------------------|
| T2 | 65% |

De acuerdo al (CODEX ALIMENTARIUS, 1981) nos plantea dos especificaciones, en donde la formulación A, la compota debe contener como mínimo 45 partes, en peso y la formulación B debe contener como mínimo 33 partes, en peso, del ingrediente de fruta original, por cada 100 partes en peso del producto, entonces puedo decir que el 65% de puré de manzana, la cual fue el porcentaje de la formulación más aceptada sensorialmente cumple con el requerimiento de la formulación A.

Román (2015) hizo un estudio de la utilización de quinua (*Chenopodium quinoa*) y frutas en la elaboración de compota para infantes de 7 a 12 meses de edad, las frutas que utilizó fueron: manzana y plátano, teniendo como resultado que el tratamiento con mayor nivel de agrado tuvo un 60% de manzana en su formulación, realizando una comparación con mis resultados obtenidos, puedo decir, que estoy cerca a sus resultados, ya que hay una diferencia mínima de 5%, esto se debe que a hay una diferencia mínima de edad, mientras

que su estudio fue realizado en infantes menores de 12 meses, en la presente investigación se aplicó en infantes mayores a esa edad (12 – 24 meses).

Reyes (2015) realizó un estudio del aprovechamiento de cultivos andinos camote (*Ipomoea batata*) y oca (*Oxalis tuberosa*) en el mejoramiento de la textura de una compota a base de manzana variedad Emilia (*Malus communis* – *Reineta amarilla de Blenheim*), teniendo como resultado que el mejor tratamiento estuvo formulado con 22,50% de manzana. Comparado con mis resultados, hay una diferencia muy notoria de 42,5%, esto se debe a que en mi investigación me basé en el (CODEX ALIMENTARIUS, 1981) específicamente en la formulación A, el cual nos dice que una compota debe contener como mínimo 45 partes de fruta por cada 100 partes en peso del producto.

4.2. Porcentaje de quinua (*Chenopodium quinoa*) para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente.

Para el estudio del grado de aceptabilidad se utilizó tres porcentajes de quinua (*Chenopodium quinoa*) (20%, 15% y 10%), con la combinación de manzana (*Malus domestica*) y miel de abeja, obteniéndose así 9 tratamientos. El tratamiento que mayor aceptabilidad obtuvo por parte de los panelistas fue el T2, siendo el tratamiento formulada con 20% de harina de quinua.

El porcentaje de quinua de la compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja es del tratamiento 2, el cual contiene el 20% de harina de quinua en su formulación.

Tabla 12. Porcentaje de harina de quinua en la compota.

| Tratamiento | % harina de quinua |
|-------------|--------------------|
| T2 | 20% |

Vicuña (2015) elaboró una compota a base de fruta y quinua (*Chenopodium quinoa*) como complemento alimenticio para infantes de entre 6 a 24 meses; logró determinar que el 30% de quinua en una compota aporta 2g de proteína que equivale al 17% del requerimiento diario que necesita un niño en edad pre- escolar. Comparado con mi

resultado, hay una diferencia del 10% con respecto al porcentaje de quinua, ya que en mi investigación se utilizó la quinua transformada en harina y se utilizó el 20% de esta, esto se debe a que en mi investigación la elaboración de la compota está dirigida para panelistas de diferente edad. Según Coser (2017), el requerimiento diario de proteína que necesita un infante de 12 – 24 meses de edad es 14g, entonces la compota que se elaboró en 50g del producto aportó 1.023g de proteína que equivale al 7% del requerimiento diario que necesita un infante en su alimentación. Por consiguiente, el porcentaje de proteína obtenido en la presente investigación se encuentra dentro del rango de requerimiento nutricional para una adecuada alimentación de los infantes, ya que Gil et al. (2006) nos dice que la cantidad de proteína requerida proveniente de papillas y compotas sin leche es de 6.0 - 14.5%, para infantes mayores de 6 meses de edad. Este valor contenido de proteína se debe principalmente al uso de la quinua ya que es un cereal rico en proteína (FAO 2011).

Román (2015) hizo un estudio de la utilización de quinua (*Chenopodium quinoa*) y frutas en la elaboración de compota para infantes de 7 – 12 meses de edad, llegó a concluir que el porcentaje óptimo de harina de quinua fue 2,5%; haciendo una comparación con mi resultado se puede observar una diferencia muy notoria de 17,5%, el resultado obtenido influye en la diferencia de edades para las que va dirigida cada compota, ya que en mi investigación utilice a panelistas infantes de 12 meses a 24 meses de edad, es por ello que el porcentaje de harina de quinua con mayor aceptabilidad por parte de los panelistas fue del 20%.

Pérez y et al. (2016) evaluaron el efecto de la formulación de compota para infantes a base de quinua (*Chenopodium quinoa W.*), leche de soya (*Glycine max*), mango (*Mangifera indica I.*) y durazno (*Prunus pérsica I.*) sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales, siendo su investigación dirigida para infantes de 24 meses, teniendo como resultado que de sus tres formulaciones fue el tratamiento 1, que contenía 25% de quinua, la compota con mejor aceptabilidad y que siendo este ingrediente el que aportó la mayor cantidad de proteína. Comparado con mi resultado obtenido estoy cerca al porcentaje que ellos utilizaron en la elaboración de su compota, ya que el tratamiento con mejor aceptabilidad de mi investigación estuvo formulado con el 20% de quinua, esto se debe a que mi investigación fue aplicada en infantes casi de la misma edad.

Dalgo (2015), desarrolló un complemento alimenticio proteico vegetal de alto valor biológico, a partir de la combinación de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), y su aceptabilidad en niños preescolares, el complemento alimenticio que elaboró fue una galleta, teniendo como resultado que la galleta con mayor aceptabilidad por parte de sus panelistas en su formulación contenía el 33,5% de harina de quinua. Haciendo una comparación con mi resultado, hay una diferencia de 13,5% con respecto al porcentaje que utilice en mi investigación, esto se debe a que el producto que desarrolló en su investigación fue una galleta, mientras que el producto desarrollado en la presente investigación que también cumple la función de ser un complemento alimenticio fue una compota que contenía el 20% de harina de quinua, por consiguiente, los requerimientos del porcentaje de harina de quinua son totalmente distintos.

4.3. Porcentaje de miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente.

Para el estudio del grado de aceptabilidad se utilizaron tres porcentajes de miel de abeja (15%, 10% y 5%), con la combinación de manzana (*Malus domestica*) y quinua (*Chenopodium quinoa*), obteniéndose así 9 tratamientos. Siendo el tratamiento 2, formulada con 10% de miel de abeja el que más agrado a los panelistas.

En la tabla 13, se observa el porcentaje de quinua de la compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja con mayor predilección por los panelistas.

Tabla 13. Porcentaje de miel de abeja en la compota.

| Tratamiento | % miel de abeja |
|-------------|-----------------|
| T2 | 10% |

Según (FAO, 1994), los hidratos de carbono son nutrientes que aportan principalmente energía, el cual incluye a los azúcares y los almidones. Nos recomienda consumir alimentos que contengan hidratos de carbono complejos, donde la miel de abeja está considerada en este grupo de alimentos. 1 gramo de hidrato de carbono aporta 4 kcal. La cantidad de hidratos de carbono que debe incluir la alimentación de cada persona se

estima como un porcentaje del total de calorías. Como las necesidades diarias de energía provenientes de las grasas que requiere un infante de 12 – 36 meses de edad son entre el 30 – 40% (Dalgo 2013). En la elaboración de la compota, el tratamiento 2 fue el que mejor aceptabilidad obtuvo, este tratamiento estuvo formulada con el 10% de miel de abeja que aportó 15, 2 kcal que significa el 4% del requerimiento de energía que necesita un infante, cabe recalcar que este producto es una alternativa de refrigerio saludable para complementar la alimentación diaria del infante, sin embargo, no puede suplir a una de sus tres comidas, dicho esto puedo decir que esta compota ayuda al requerimiento necesario de energía proveniente de los hidratos de carbono que necesita un infante de entre 12 – 24 meses.

Rodríguez (2013), elaboró una compota a partir de mashua blanca (*Tropaeolum tuberosum*) y camote morado (*Ipomoea batatas*) utilizando dos tipos de endulzantes (miel de abeja y panela) a tres concentraciones, el cual obtuvo como resultado, que la mejor compota obtuvo un 75% de miel de abeja en su composición. Haciendo una comparación con mi resultado, hay una gran diferencia, de un 65%, esto se debe a que en su investigación los panelistas fueron de diferentes edades y en mi investigación la compota estuvo dirigida para infantes de entre 12 – 24 meses, ya que las estructuras y morfología de la vía aérea (las cuales encontramos a la nariz y la lengua) de los infantes son continuos desde la cuarta semana de gestación hasta el final de la adolescencia, después los cambios se limitan al tamaño (Garrido y et al, 2007)

Surichaqui (2014), realizó un estudio químico- bromatológico del néctar mix de maracuyá (*Passiflora edulis*) y aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*), teniendo como resultado que el néctar mix de maracuyá y aguaymanto con mayor aceptabilidad estuvo formulada con un 10% de miel de abeja en su composición. Haciendo una comparación con mi resultado, se ha utilizado el mismo porcentaje de miel de abeja, pero cabe recalcar que se trata de diferentes productos. La procedencia de la miel de abeja que yo utilice para la investigación fue de la ciudad de Bambamarca, capital de la provincia de Gualgayoc del departamento de Cajamarca, en el mes de junio, mes en que se hizo la investigación.

Zambrano (2015 – 2016), elaboró una mermelada de tomate riñón orgánico (*Lycopersicum esculentum*), aplicando distintos niveles de edulcorantes natural Stevia y

miel de abeja, obteniendo como tratamiento ganador al que estuvo formulada con 18% de miel de abeja en su composición. Comparándolo con mi resultado, se observa que hay una diferencia de 8% en la utilización de la miel de abeja, siendo el porcentaje de miel de abeja del tratamiento ganador de mi investigación 10%, esta diferencia se debe al tipo de producto, ya que el contenido de grados Brix de las mermeladas debe superar los 40 (Ulloa, 2010) y la (NTP 2017) nos dice que una compota debe tener como mínimo 16,5°Brix.

Sotomayor (2018), desarrolló un almíbar de mango (*Mangifera indica L.*) a base de miel de abeja y Stevia, obteniendo como resultado que el mejor tratamiento estuvo formulada con un 41,92% de miel de abeja. Haciendo una comparación con mi resultado, hay una diferencia muy notoria de 31,92%, esto se debe a que son diferentes productos por ende tienen diferente estructura de elaboración y composición. Esto se debe a que los almibares se encuentran entre los 14 como mínimo y exceden los 24°Brix (Rojas, 2012) y según (NTP 2017) nos dice que una compota debe tener como mínimo 16,5°Brix.

4.4. Porcentaje de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja para elaborar una compota como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses evaluada sensorialmente.

Para determinar el porcentaje de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja, se utilizó tres porcentajes de cada una de ellas y se sometió a un estudio de grado de aceptabilidad los porcentajes fueron los siguientes: la combinación de manzana y miel de abeja (45% manzana – 15% miel de abeja, 65% manzana – 10% miel de abeja, 85% manzana – 5% miel de abeja) y el porcentaje de quinua transformada en harina de (20%, 15% y 10%). Siendo el tratamiento 2 formulada con (manzana 65%, miel de abeja 10% y quinua 20%) el que mayor aceptación tuvo por parte de los panelistas.

Después de haber recopilado los datos de cada panelista, para determinar el porcentaje de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja de la compota y poder obtener la mejor fórmula, se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) para un diseño completamente al azar (DCA) y al encontrar diferencias estadísticas entre

los 9 tratamientos, se aplicó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad para determinar la diferencia mínima significativa (DMS) entre las muestras.

Tabla 14. Calificación de los 9 tratamientos por parte de los infantes.

| Muestras | Puntaje | Significación al 5% | | |
|-----------------|----------------|----------------------------|---|---|
| T2 | 3.67 | A | | |
| T9 | 3.63 | A | B | |
| T3 | 3.6 | A | B | C |
| T6 | 3.47 | A | B | C |
| T8 | 3.4 | A | B | C |
| T1 | 3.17 | A | B | C |
| T7 | 3.03 | A | B | C |
| T4 | 3 | | B | C |
| T5 | 2.97 | | | C |

En la tabla 14 se muestran los puntajes obtenidos en la degustación de cada tratamiento al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad. Para poder determinar si las muestras tuvieron diferencia significativa entre ellas, se le agruparon en 3 grupos A, B y C, en donde el grupo A esta conformado por el T2, T9, T3, T6, T8, T1 y T7, en el grupo B los tratamientos que lo conforman son el T9, T3, T6, T8, T1, T7 y T4 y finalmente el grupo C está conformado por el T3, T6, T8, T1, T7, T4 y T5. Como podemos observar algunos tratamientos comparten los 3 grupos, no existiendo diferencia significativa, pero se observa que entre el tratamiento 2 y el tratamiento 5 no comparten el mismo grupo, eso quiere decir que, si existe diferencia significativa, entonces se deduce el T2 obtuvo el mayor puntaje (3,67) y fue calificada como la más aceptada y el T5 obtuvo el menor puntaje (2,97), siendo este tratamiento el que menos agradó a los infantes.

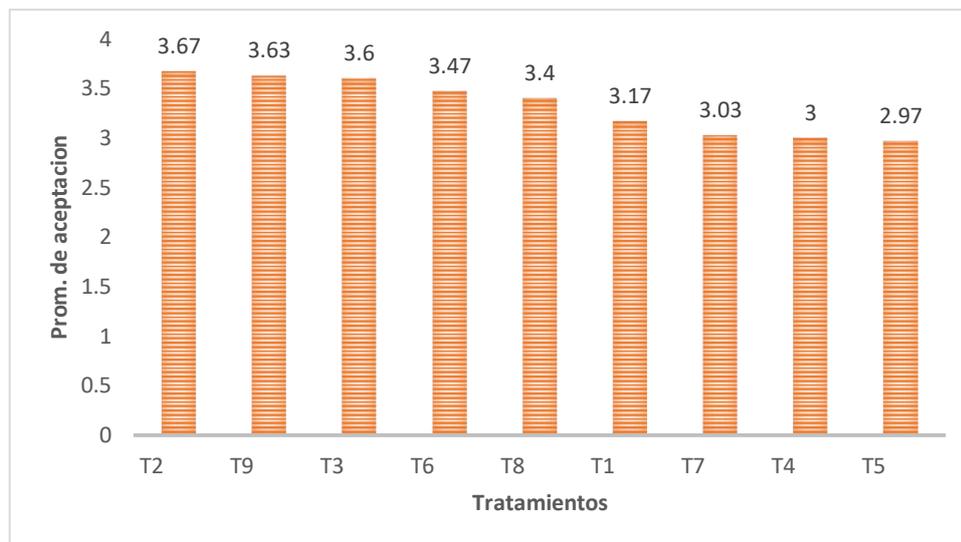


Figura 5. Gráfico del promedio de la aceptación de la compota de los 9 tratamientos.

Como se observa en la figura 5, el puntaje de calificación osciló entre 3.67 (me gustó) y 2.97 (indiferente). La cual podemos deducir que el T2 (puré de manzana 65%, harina de quinua 20% y miel de abeja 10%), es el tratamiento que mayor predilección presentó por parte de los panelistas.

Entonces puedo decir que se cumplió con la especificación A del Codex Alimentarius (1981), ya que nos dice que una compota debe contener como mínimo 45 partes de manzana con respecto al peso total del producto y la compota de esta investigación contiene el 65% de esta fruta en su formulación.

Con respecto a la quinua, Pérez y et al. (2016) en su investigación donde evaluaron el efecto de la formulación de compota para infantes a base de *quinua* (*Chenopodium quinoa W.*), leche de *soya* (*Glycine max*), mango (*Magnifera indica I.*) y durazno (*Prunus pérsica I.*) sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales, siendo su investigación dirigida para infantes de 6 - 24 meses de edad; logró determinar que la compota con mejor aceptación fue la que estaba formulada con el 25% de quinua. Comparando con mis resultados existe una diferencia mínima de 5%, entonces puedo decir que estamos cerca al porcentaje utilizada en su investigación ya que la compota con mayor predilección, calificada como la más aceptada, estuvo formulada con 20% de harina de quinua, cabe recalcar que las dos investigaciones que se hicieron está dirigida para infantes casi de la misma edad.

Con respecto a la miel de abeja, el tratamiento 2, el cual fue la compota con mayor predilección por parte de los infantes, estuvo formulada con 10% de miel de abeja, en donde 50g del producto aportó 15.2 Kcal y (Dalgo, 2013), nos dice que un infante debe recibir entre el 30 – 40% de energía, y con el 10% de miel de abeja que consume un infante, le aportó el 4% de energía que necesita diariamente, pero hago hincapié que este producto tiene la función de complementar la alimentación diaria del infante, mas no puede reemplazar a una de sus tres comidas, aclarado esto puedo decir que esta compota ayuda al requerimiento necesario de energía proveniente de los hidratos de carbono que necesita un infante de entre 12 – 24 meses.

4.5. Grado de aceptabilidad de la compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses.

A los datos que se obtuvo, se le aplicó una estadística descriptiva y una estadística inferencial, la estadística descriptiva me sirvió para ver los promedios de cada formula y la estadística inferencial para determinar si en los tratamientos existe alguna diferencia significativa, que quiere decir, si en la evaluación dada por los infantes hubo predilección por uno o más de ellos. y así poder ver si los resultados obtenidos cumplen con una distribución normal o no.

Como los datos no cumplieron con una distribución normal, se sometió a pruebas no paramétricas, el cual podemos encontrar a Friedman, a través de este método se hizo una transformación de datos para poder aplicar el ANOVA (ver anexos, tabla 19) y así poder determinar si los tratamientos tuvieron alguna significación entre ellos y saber cuál de los tratamientos fue la más aceptable por los infantes.

Tabla 15. Datos de los tratamientos calificados según la degustación por los infantes.

| Panelista | Tratamientos | | | | | | | | |
|----------------|--------------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 |
| 1 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 3.00 |
| 2 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 3 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 4 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 2.00 |
| 5 | 2.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 6 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| 7 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 5.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 | 3.00 | 2.00 |
| 8 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 9 | 2.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 10 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 |
| 11 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 |
| 12 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 |
| 13 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 |
| 14 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 24.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 3.00 | 2.00 |
| 15 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| 16 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 |
| 17 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 |
| 18 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 3.00 |
| 19 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 12.00 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 1.00 |
| 20 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| 21 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 4.00 |
| 22 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| 23 | 1.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 4.00 | 4.00 |
| 24 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 |
| 25 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 |
| 26 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 1.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| 27 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 4.00 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 28 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 |
| 29 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 |
| 30 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 |
| Total | 95 | 110 | 108 | 90 | 89 | 104 | 91 | 102 | 109 |
| Media | 3.17 | 3.67 | 3.60 | 3.00 | 2.97 | 3.47 | 3.03 | 3.40 | 3.63 |
| Moda | 4 | | | | | | | | |
| Mediana | 4 | | | | | | | | |

Los tratamientos fueron calificados mayormente con un puntaje de 4 puntos que se interpreta como me gustó, que de acuerdo a la escala hedónica facial mixta de 5 puntos que se aplicó en la encuesta quiere decir que el producto es aceptado satisfactoriamente por los infantes. Ya que según (Hernández, E. 2005) si la sensación percibida al momento

de degustar el producto es del agrado del panelista, este será aceptado o si por el contrario la sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando el rechazo del producto. Asimismo, se deduce que el tratamiento con mayor puntaje lo obtuvo el T2, siendo 110 el puntaje más alto, el cual fue el de mayor predilección, siendo el tratamiento calificado como el más aceptado, el cual estuvo formulado con (manzana 65%, miel de abeja 10% y quinua 20%).

Tabla 16. Análisis de varianza (ANOVA) para la aceptación de la compota elaborado a base de puré de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja.

| Fuente de variación | de Grados de libertad | de Suma de cuadrados | de Cuadrado medio | F calculado | P – valor |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|
| Tratamientos | 1.77 | 8 | 0.22 | 2.08 | 0.0383 |
| Error | 27.76 | 261 | 0.11 | | |
| Total | 29.52 | 269 | | | |

$$\text{CV} = 18.19 \%$$

En la Tabla 16, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la aceptación de la compota, los cuales indican que existió significación estadística para los tratamientos, dado que el valor de significación (p-valor = 0.0383) es menor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que las compotas se diferenciaron por la aceptación, es decir, que los infantes considerados para evaluar las compotas, presentaron mayor predilección por uno o más de ellos.

4.6. Evaluación nutricional de la formulación más aceptada sensorialmente a nivel teórico y proximal.

De acuerdo con la Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) (2012) y Tablas Peruanas de Composición de Alimentos del Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (2009), donde nos muestra la composición de cada ingrediente que se ha utilizado en la elaboración de la compota, se obtuvo la composición nutricional de la compota que le aportó a cada infante.

Tabla 17. Composición nutricional en 50 g de compota elaborada a base de Manzana, quinua y miel de abeja.

| Nutriente | Manzana | Quinua | Miel de abeja | Total | % aporte |
|--------------------------|---------|--------|---------------|--------|----------|
| Energía (kcal) | 17.55 | 34.1 | 15.2 | 66.85 | 7% |
| Proteína (g) | 0.098 | 0.91 | 0.015 | 1.023 | 7% |
| Carbohidratos (g) | 4.745 | 7.21 | 4.12 | 16.075 | 12% |
| Fibra (g) | 0.423 | 0 | 0.01 | 0.433 | 2% |
| Calcio (mg) | 1.3 | 18.1 | 0.3 | 19.7 | 4% |
| Hierro (mg) | 0.228 | 0.37 | 0.021 | 0.619 | 9% |
| Vitamina C (mg) | 2.6 | 0 | 0.05 | 6.65 | 18% |

La compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja aportó los siguientes nutrientes, en 50g de producto: energía 7%, proteína 7%, carbohidratos 12%, fibra 2%, calcio 4%, hierro 9%, vitamina C 18%, todos estos valores que se obtuvieron son basados en los requerimientos necesarios que necesitan un infante diariamente en su aporte nutricional.

Tabla 18. Composición nutricional en 100g de compota de marca Heinz y marca Gerber.

| Marca | Heinz | Marca | Gerber |
|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| | Composición en 100g | | Composición en 113g |
| Energía (kcal) | total 97 | Calorías | 60 |
| Grasa | 0.1g | Sodio | 10mg |
| Carbohidratos | 23,7g | Carbohidratos | 15g |
| Vitamina A | 0,011mg | Fibra dietética | 1g |
| Vitamina B1 | 0,090mg | Azúcares | 14g |
| Vitamina B2 | 0,072mg | | |
| Vitamina C | 45,000mg | | |
| Niacina | 0,800mg | | |
| calcio | 0,239mg | | |

Se escogió dos marcas diferentes de compotas para infantes que se encuentran en el mercado para poder hacer una comparación entre ellas, la marca Heinz en 100g del producto aporta: energía total 97 kcal, 0.2g de proteína, 23,7g de carbohidratos, entre las

vitaminas y minerales encontramos a la Vitamina A, Vitamina B1, Vitamina B2, Vitamina C, Niacina y Calcio, mientras que en la compota de marca Gerber en 113g del producto aporta: 60 calorías, sodio 10mg, carbohidratos 15g, fibra dietética 1g y azúcares 14g.

Como podemos observar, las compotas que se ofrecen en el mercado, son productos que no son muy rico en nutrientes necesarios para infantes, ya que solo aportan calorías y carbohidratos en cantidad considerada. Comparando estas dos marcas con la compota que se elaboró en la presente investigación, se puede deducir que la compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses, es un producto que aporta nutrientes importantes como energía, proteína, carbohidratos, fibra, calcio, hierro, vitamina C, que son importantes en la nutrición de un infante para un buen desarrollo.

También puedo decir que en 50g de compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja, se aporta cantidades importantes de cada nutriente que lo compone, en cambio en las compotas de las otras marcas se consume el doble del producto y estos nutrientes que aportan son muy escasas y no son muy importantes para complementar la alimentación de un infante y funcione como complemento alimenticio.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.Conclusiones

De los resultados obtenidos, de los respectivos análisis sensorial y nutricional a nivel teórico y proximal y discusiones se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- En la elaboración de la compota a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 - 24 meses, se determinó que el porcentaje de manzana aplicada en forma de puré fue de 65%, el porcentaje óptimo de quinua, transformada en harina fue de 20% y de miel de abeja aplicada directamente fue 10%.
- Se determinó que el porcentaje de manzana (*Malus domestica*), aplicada en forma de puré en la elaboración de la compota fue de 65%, dado que fue el T2 con dicho porcentaje de manzana que presentó mayor predilección por los panelistas evaluadores.
- Se determinó que el porcentaje de quinua (*Chenopodium quinoa*), transformada en harina para la elaboración de la compota fue de 20%, dado que fue el T2 con dicho porcentaje de quinua que presentó mayor predilección por los panelistas evaluadores.
- Se determinó que el porcentaje de miel de abeja aplicada directamente en la elaboración de la compota fue de 10%, dado que fue el T2 con dicho porcentaje de miel de abeja que presentó mayor predilección por los panelistas evaluadores.
- Se determinó el grado de aceptabilidad de la compota elaborada a base de manzana (*Malus domestica*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y miel de abeja como complemento alimenticio para infantes de 12 – 24 meses, donde el tratamiento mejor calificado obtuvo el gesto de me gustó (con un promedio de

3.76), siendo este tratamiento el que mayor predilección obtuvo por los panelistas evaluadores.

- Con este producto se ayudará a combatir la desnutrición de los infantes de Cajamarca, ya que las características del análisis nutricional de la formulación más aceptada sensorialmente a nivel teórico y proximal, en 50g de producto aportó: energía 7%, proteína 7%, carbohidratos 12%, fibra 2%, calcio 4%, hierro 9% y vitamina C 18%, basados de acuerdo a sus requerimientos diarios.

5.2. Recomendaciones

Después de haber realizado la investigación y obtenido los resultados se determinó las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda realizar un análisis a cada ingrediente para determinar la calidad del producto final.
- Se recomienda realizar un análisis para determinar el tiempo de vida útil del producto.
- Se recomienda mejorar el color de la compota, ya que la manzana (*Malus domestica*) al oxidarse rápidamente y los granos de quinua (*Chenopodium quinoa*) al deshidratarse degradan su color, la combinación de estas dan un color no muy aceptable por el panelista.
- Añadir el pseudocereal (quinua) (*Chenopodium quinoa*) a posteriores investigaciones, ya que es un alimento que contiene un gran valor nutricional que nos permite abarcar en su mayoría los requerimientos nutricionales que requiere un infante diariamente.
- Realizar investigaciones en donde se pueda mejorar la aceptabilidad de la compota y poder incluirlo en el mercado, ya que es un producto que disminuirá la desnutrición infantil que afronta nuestro país.

CAPITULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, S., Zapito, J. y Aguiar, J. (2008).** Adaptación de la escala hedónica facial para medir preferencias alimentarias de alumnos de preescolar. Santiago, Chile. Revista Chilena de Nutrición. Volumen 35, número 1. 1-13p.
- Basulto, L. (2012).** Alimentación. Frutas y verduras, ¿pierden muchos nutrientes en la cocina? (en línea). Consultado 05 jun. Disponible en: <https://www.consumer.es/alimentacion/frutas-y-verduras-pierden-muchos-nutrientes-en-la-cocina.html>
- Cerezo, F. (2014).** Texto guía del participante – Producción de manzana: Variedades. Sucre, Bolivia. Imprenta IMG. 1 – 82p. Disponible en: <http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/704.pdf>
- Cervera, P; Gómez, M; Aguilar, M; Gadea, I; Barco, E. (2016).** Guía para el control oficial del etiquetado y composición de complementos alimenticios (en línea). Madrid, España. V. n° 1. 1- 105p. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Gu%C3%ADa%20etiquetado%20y%20composici%C3%B3n%20CA%2028%20Nov%202016.pdf>
- CODEX ALIMENTARIUS (1981).** Norma para compotas (conservas de frutas) y jaleas STAN 79 (en línea). Disponible en: <http://www.atpconsultores.com/conservasymermeladas/normas/Norma%20CODEX%20Conservas%20y%20jaleas.pdf>
- Coser P. (2017).** Qué cantidad de proteínas debe consumir un niño (en línea). Consultado 08 Ago. Disponible en: <https://www.guiainfantil.com/articulos/alimentacion/ninos/que-cantidad-de-proteinas-debe-consumir-un-nino/>
- Dalgo, J. (2015).** Desarrollo de un complemento alimenticio proteico vegetal de alto valor biológico, a partir de la combinación de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), y su aceptabilidad en niños

preescolares, del Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo. Durante los meses de setiembre - octubre, 2014. Para optar por el título de licenciada en nutrición humana. Quito Ecuador, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. 1- 131p.

Da Cunha, T.; Braz, R.; Ribeiro de Brito, R.; de Lacerda de Oliveira, L.; Stedefeldt, E. (2013). Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para alimentación escolar: validación de la tarjeta lúdica. Revista Chilena de Nutrición. Santiago, Chile. Vol. 40, N°. 4. dic. 357 – 363p.

Garrido y et al. (2007). Diferencias anatomofuncionales y endoscópicas entre la vía aérea del niño y la del adulto. Revista Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias México. México. 2ª Época, Vol. 20, N° 2. Jun. 142 – 148p.

Gil, A., Uauy, R. y Dlamau, J. (2006). Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y los niños de corta edad (en línea). Asociación Española de Pediatría. Nov. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-051432>

Hernández, E. (2005). Guía de Evaluación Sensorial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD. Bachiller. Bogotá, Colombia. 1-128p

Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (2009). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. 8a Edición. Lima, Perú. Fimart S.A.C. 1- 70p.

Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN) (2012). Guías alimentarias para niñas y niños menores de 2 años del Paraguay (en línea). Asunción, Paraguay. 1 – 1125p. Disponible en: <file:///C:/Users/user/Desktop/guia%20alimntarias%20para%20ni%C3%B1os%20y%20ni%C3%B1as.pdf>

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) (2012). Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. 2aEdicion, Tercera reimpresión. Guatemala. Serviprensa, S.A. 1 – 137p.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2019). Lucha contra la anemia con magros resultados el 2018: apenas cayó 0.2 puntos porcentuales (en línea). Gestión. Lima, Perú. 03 Feb. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/lucha-anemia-magros-resultados-2018- apenas-cayo-0-2-puntos-porcentuales-257671-noticia/>

Instituto Nacional de Innovación Agrícola (INIA) Y Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) (2013). Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú: Variedades comerciales de quinua en el Perú. Lima, Perú. Primera Ed. 22 – 46p.

Llorente, J. (2008). Quinoa: Un auténtico superalimento. Discovery Salud. Disponible en: www.ds salud.com/index.php?pagina=articulos218.

Muñoz, T. y Suarez, L. (2007). Manual Práctico de Nutrición en Pediatría (en línea). Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Madrid, España. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/manual_nutricion.pdf

Norma Técnica Peruana (2017). COMPOTA DE MANZANAS. Requisitos. Lima, Perú. 1ª Edición. 1 – 11p.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2010). La alimentación del lactante y del niño pequeño. Alimentación complementaria. Ginebra, Suiza. Washington, D.C. 19-27p.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) (1994). Regional para América Latina y el Caribe. 30 – 63p. Necesidades nutricionales. Disponible en: <http://www.fao.org/3/am401s/am401s03.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) (2004). Notas sobre nutrición. Desnutrición infantil (en línea). Roma, Italia. Consultado 12 ene 2020. Disponible en: <file:///C:/Users/user/Desktop/tesis/malnutricion%20por%20la%20FAO.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) (2011). La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria

mundial. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 2 jul. 1 – 66p.
disponible en: <http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>

Pérez, et al. (2017). Efecto de la proporción de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y manzana (*Malus Domestic*) variedad Granny Smith en las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida. Tesis para obtener el título de ingeniero agroindustrial y comercio exterior. Trujillo, Perú. Universidad César Vallejo.

Pérez, A. (2014). Nutrición y alimentación del lactante en su primer año de vida (en línea). Consultado 05 octubre 2020. Disponible en: <https://trabajoyalimentacion.consumer.es/lactante/alimentacion-en-el-primer-ano-de-vida>

Pérez M. et al. (2016). Efecto de la formulación de compota para infantes a base de quinua (*Chenopodium quinoa W.*), leche de soya (*Glycine max*), mango (*Magnifera indica I.*) y durazno (*Prunus pérsica I.*) sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. Jul – Dic. 409 – 417p. Disponible en: <file:///C:/Users/user/Desktop/tesis/694-2592-1-PB.pdf>

Pearl, E., (2018). Guía de nutrición para sus hijos pequeños (en línea). Consultado 20 Jun 2019. Disponible en: <https://kidshealth.org/es/parents/toddler-food-esp.html>

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2014). Infante. Diccionario de la lengua española (23.^a edición). Madrid, España. ISBN 978-84-670-4189-7.

Reyes, J. (2015). Aprovechamiento de cultivos andinos camote (*Ipomoea batata*) y oca (*Oxalis tuberosa*) en el mejoramiento de la textura de una compota a base de manzana variedad Emilia (*Malus communis* – reineta amarilla de blenheim). Tesis para obtener el título de Ingeniero en Alimentos. Ambato - Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. 1 – 146p.

Rodriguez, D. (2013). Elaboración de una compota a partir de mashua blanca (*Tropaeolum tuberosum*) y camote morado (*Ipomoea batatas*) utilizando dos tipos de endulzantes (miel de abeja y panela) a tres concentraciones. Tesis para

obtener el título de Ingeniero Agroindustrial. Latacunga – Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi. 1 – 163p.

Rojas, C. (2012). Almíbar (en línea). 20 Ago 2020. Disponible en: <http://controlcalidadcfbj.blogspot.com/2012/05/proceso-deelaboracion-de-almibar-de.html>

Román V. (2015). Estudio de la utilización de quinua (*Chenopodium quinoa*) y frutas en la elaboración de compota para infantes de 7 a 12 meses de edad. Tesis para la obtención del título de Ingeniera en Alimentos. Quito – Ecuador. Universidad San Francisco de Quito. 1 - 47p.

Serafin, P. (2012). Manual de la alimentación escolar saludable. Hábitos saludables para crecer sanos y aprender con salud. Concepción, Paraguay. 1 - 78p. Disponible en: <http://www.fao.org/3/as234s/as234s.pdf>

Silva, B., y Toapanta, D. (2011). Elaboración de vino de remolacha a partir de dos variedades (*Beta vulgaris*), conditiva y macrohiza, utilizando dos endulzantes naturales stevia (*Stevia rebaudiana*) y miel de abeja. Tesis para obtener el título de Ingeniería Agroindustrial. Cotopaxi, Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi. 1 – 144p.

Sierra Exportadora (2016). Sierra exportadora promueve nuevas variedades de manzana. Gestión. Lima, Perú. Abr 26. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/sierra-exportadora-promueve-cultivo-nuevas-variedades-manzana-118585-noticia/>

Sotomayor, E. (2018). Desarrollo de mango (*Mangifera indica L.*) en almíbar a base de miel de abeja y Stevia. Tesis para obtener el título de Ingeniería Agroindustrial. Guayaquil, Ecuador. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 1 – 97p.

Surichaqui, M. (2014). Estudio químico- bromatológico del néctar mix de maracuyá (*Passiflora edulis*) y aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*). Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial. Huancavelica, Perú. Universidad Nacional de Huancavelica. 1 – 77P.

- Tapia, E. (1997-2000).** Cultivos Andinos Sub-explotados y su Aporte a la Alimentación. Santiago, Chile. Segunda Edición, Capítulo IV.
- Ulboa, J; Mondragón, P; Rodríguez, R.; Roséndiz, A; Rosas, P. (2010).** La miel de abeja y su importancia. Revista Año 2 fuente. No 4. (en línea). Ciudad de México, México. Consultado el 29 de septiembre 2019. 1 – 8p. Disponible en: <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/512/1/La%20miel.pdf>
- Ulloa. (2010).** Mesa sectorial apícola. La miel y su importancia. Programa Nacional Apícola, 11- 18p.
- Unicef (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) (2008).** Alimentación y nutrición del niño pequeño. Memoria de la Reunión Subregional de los Países de Sudamérica. Lima – Perú. 19 jun 2019. Recuperado de: [https://www.unicef.org/lac/Reunion_Sudamericana_de_Alimentacion_y_Nutricion_del_Nino_Pequeno\(2\).pdf](https://www.unicef.org/lac/Reunion_Sudamericana_de_Alimentacion_y_Nutricion_del_Nino_Pequeno(2).pdf)
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) (2013).** Mejorar la Nutrición Infantil, el imperativo para el progreso mundial que es posible lograr (en línea). Nueva York, USA. Abr. Disponible en: https://www.unicef.org/Spanish_UNICEF-NutritionReport_low_res_10May2013.pdf
- Vicuña, G. (2015).** Elaboración de compota a base de frutas y quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes. Tesis para obtener el título de Ingeniera en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura. Zamorano, Honduras. Escuela agrícola panamericana. 1 – 31p.
- Zambrano, A. (2015 – 2016).** Elaboración de mermelada de tomate riñón orgánico (*Lycopersicon esculentum*), aplicando distintos niveles de edulcorantes natural stevia y miel. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial. Riobamaba, Ecuador. 1 – 166p.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 19. Datos de la aceptación (Datos transformados con \sqrt{X}).

| Panelista | Tratamientos | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 |
| 1 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 2.00 | 2.24 | 1.41 | 1.41 | 2.00 | 1.73 |
| 2 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 |
| 3 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 |
| 4 | 2.00 | 1.41 | 1.41 | 2.00 | 1.73 | 1.73 | 2.24 | 2.00 | 1.41 |
| 5 | 1.41 | 2.00 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| 6 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 7 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 2.24 | 1.73 | 1.73 | 2.00 | 1.73 | 1.73 |
| 8 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| 9 | 1.41 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 1.41 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.24 |
| 10 | 1.41 | 1.41 | 2.00 | 1.73 | 2.00 | 2.24 | 1.41 | 1.41 | 2.00 |
| 11 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | 1.73 | 2.00 | 2.00 |
| 12 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.41 | 1.73 | 2.00 | 2.00 |
| 13 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 1.41 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.41 |
| 14 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.73 | 1.41 |
| 15 | 2.24 | 1.41 | 1.41 | 2.00 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 16 | 1.41 | 1.73 | 1.00 | 1.41 | 1.00 | 1.00 | 1.73 | 2.00 | 2.00 |
| 17 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 1.73 | 2.00 |
| 18 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 2.00 | 1.73 |
| 19 | 2.00 | 1.73 | 1.73 | 1.41 | 1.41 | 1.73 | 1.73 | 1.00 | 1.00 |
| 20 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 1.73 | 1.41 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 21 | 2.00 | 2.00 | 2.24 | 1.00 | 1.73 | 2.00 | 1.73 | 1.41 | 2.00 |
| 22 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.73 | 2.00 | 1.00 | 1.73 | 2.00 |
| 23 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.73 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| 24 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.73 | 2.00 | 1.73 | 1.73 | 2.00 |
| 25 | 2.00 | 2.00 | 2.24 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 2.00 | 2.24 |
| 26 | 1.41 | 1.73 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 1.73 | 2.00 |
| 27 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 1.41 | 2.00 | 1.00 | 1.73 | 2.24 |
| 28 | 2.00 | 2.24 | 2.00 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 2.00 | 2.00 |
| 29 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 2.00 | 2.00 |
| 30 | 2.00 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 2.00 | 2.24 | 1.73 | 2.00 |
| Total | 52.51 | 56.94 | 56.18 | 50.84 | 50.66 | 55.04 | 51.08 | 54.64 | 56.45 |
| Prom. | 1.75 | 1.90 | 1.87 | 1.69 | 1.69 | 1.83 | 1.70 | 1.82 | 1.88 |

ANEXO 2

Tabla 20. Estadísticos descriptivos de los nueve tratamientos

| Variable | Media | Desv.Est. | Mínimo | Máximo | Mediana | Moda |
|-----------------|--------------|------------------|---------------|---------------|----------------|-------------|
| T1 | 3.17 | 1.117 | 1 | 5 | 3 | 4 |
| T2 | 3.67 | 0.922 | 2 | 5 | 4 | 4 |
| T3 | 3.60 | 1.07 | 1 | 5 | 4 | 4 |
| T4 | 3.00 | 1.232 | 1 | 5 | 3 | 2 |
| T5 | 2.97 | 1.159 | 1 | 5 | 3 | 2 |
| T6 | 3.47 | 1.106 | 1 | 5 | 4 | 4 |
| T7 | 3.03 | 1.245 | 1 | 5 | 3 | 3 |
| T8 | 3.40 | 1.003 | 1 | 5 | 4 | 4 |
| T9 | 3.63 | 1.066 | 1 | 5 | 4 | 4 |

ANEXO 3

Aplicación de la prueba hedónica facial en niños de 12 -24 meses de edad.

COMPOTA A BASE DE MANZANA (*Malus domestica*), QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y MIEL DE ABEJA COMO COMPLEMENTO ALIMENTICIO

Nombre:

Edad:a.....m

Señale con una X la carita que muestra lo que siente el niño acerca de la compota que está degustando.

Figura 6. Cartilla de evaluación de aceptabilidad de la compota para niños de 12 – 24 meses.

| Fórmula | Odie | No me gustó | Indiferente | Me gustó | Me encantó |
|---------|---|---|---|---|---|
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |

ANEXO 4

Tabla 21. Porcentaje de ingredientes que contiene cada tratamiento.

| Tratamientos | %puré de manzana y miel de abeja | %harina de quinua |
|---------------------|---|------------------------------|
| T1 | 45 y 15 | 20 |
| T2 | 65 y 10 | 20 |
| T3 | 85 y 5 | 20 |
| T4 | 45 y 15 | 15 |
| T5 | 65 y 10 | 15 |
| T6 | 85 y 5 | 15 |
| T7 | 45 y 15 | 10 |
| T8 | 65 y 10 | 10 |
| T9 | 85 y 5 | 10 |

ANEXO 5

Proceso de la obtención de la harina de quinua.



Figura 7. Recepción y selección de materia prima (quinua).



Figura 8. Remojo por 24 hrs.



Figura 9. Desaponificación



Figura 10. Cocción de la quinua.



Figura 11. Secado de la quinua.



Figura 12. Quinoa deshidratada



Figura 13. Molienda

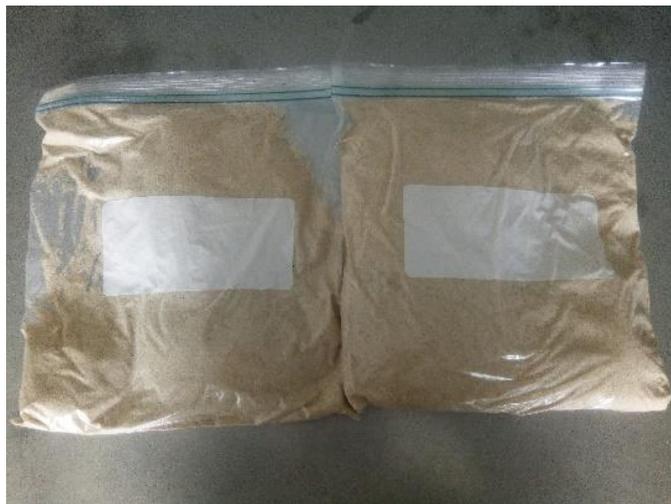


Figura 14. Envasado.

ANEXO 6

Proceso de la obtención del puré de manzana.



Figura 15. Materia prima



Figura 16. Lavado y desinfección



Figura 17. Pelado



Figura 18. Picado



Figura 19. Molienda



Figura 20. Producto final

ANEXO 7

Proceso de la obtención del producto final.



Figura 21. Pesado de la quinua



Figura 22. Pesado del puré de manzana



Figura 23. Pesado de la miel de abeja



Figura 24. Cocción del producto



Figura 25. Envasado del producto final.

ANEXO 7

Evaluación sensorial del producto para su aceptabilidad.



Figura 26. Muestra



Figura 27. Inducción



Figura 28. Panelistas.



Figura29. Degustación.