



**Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Nutrición Humana**

TESIS

**“ELABORACIÓN DE COMPOTA DE MANGO CON QUINUA NEGRA
COMO COMPLEMENTO NUTRICIONAL PARA NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

BACHILLER: GARAY ROSADIO, Mayra Lissette

ASESORA: Ing. CRISTOBAL DE LA CRUZ, Evelyn

**LIMA – PERÚ
2016**

DEDICATORIA

A mis padres y hermano, quienes siempre están conmigo en cada nueva historia de mi vida profesional y personal.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo a Dios, por darme la bendición de estar en el lugar que debo estar.

A mi abuela Estela y a mis tías Martha y Norma por ser siempre mis consejeras y mis motivos de seguir adelante.

A mis dos ángeles, quienes me guían y cuidan para seguir en este camino.

RESUMEN

Según la OMS (Organización Mundial de Salud) La prevalencia de desnutrición crónica fue 17.7% a nivel nacional, siendo tres veces más alta en la zona rural que en la zona urbana. Identificándose como un problema nutricional de salud pública. Por este motivo la presente investigación se basa en las necesidades nutricionales de los niños, de un producto funcional, la quinua negra. Para ello se fusionan las ventajas organolépticas del mango y las ventajas nutricionales de la quinua negra dando como resultado la elaboración de una compota como complemento nutricional para niños de 3 a 5 años (etapa pre escolar), como una opción más en su alimentación cotidiana. Se utilizó el método deductivo, diseño experimental, observacional. La población que participo del estudio fueron los niños de la ONG "Oscar de Perú" que cumplían con los criterios de inclusión.

Para la elaboración de la compota de mango con quinua negra. Se elaboraron 3 diferentes formulaciones, 70% de mango y 30% quinua negra, 50% de mango y 50% de quinua negra, 30% de mango y 70% de quinua negra. Se realizó el análisis de laboratorio de los parámetros óptimos de las compotas. Se capacitó a un grupo de 10 personas para realizar con ellos una prueba de ordenamiento para medir dulzura y consistencia. Finalmente se aplicó la escala hedónica facial, en la población objetivo. Los resultados obtenidos muestran que dos de las formulaciones tuvieron buena aceptación por el público objetivo. Seleccionando la compota de quinua con mango (4717) cuya formulación presenta 70% de mango y 30% de quinua negra, es la que tiene mayor aceptación en los niños y posee 10.3% de proteína y aminoácidos esenciales, esto nos indica que este alimento puede incluirse en la alimentación diaria de los niños como complemento nutricional para reducir los índices de desnutrición infantil. Está formulación final presenta 3.80 de pH y 30 °Brix cuyos parámetros están dentro de lo establecido para este tipo de productos.

ABSTRACT

According to WHO (World Health Organization) The prevalence of chronic malnutrition was 17.7% nationally, being three times higher in urban than in rural area. Identified as a nutritional public health problem. For this reason this research is based on the nutritional needs of children, of a functional product, black quinoa. For this purpose the organoleptic advantages of the handle and the nutritional benefits of black quinoa resulting in the development of a compote as a nutritional supplement for children 3 to 5 years (preschool stage) as an option in their daily diet merge.

The deductive method, experimental, observational design was used. The people who participated in the study were children of the NGO "Oscar of Peru" that met the inclusion criteria.

For the preparation of mango compote with black quinoa. 3 compotes different formulations, 70% and 30% mango black quinoa, mango 50% and 50% of black quinoa, mango 30% and 70% of black quinoa. Was developed laboratory analysis of optimal parameters was performed compotes. I trained a group of 10 people to carry with them proof system for measuring sweetness and consistency. Finally facial hedonic scale was applied in the target population. The results show that two of the formulations were well received by the target audience. Selecting compote quinoa with mango (4717) whose formulation has 70% of mango and 30% of black quinoa, is the one that has greater acceptance in children and has 10.3% protein and essential amino acids, this indicates that this food can included in the daily diet of children as a nutritional supplement to reduce child malnutrition rates. It is final formulation presents 3.80 pH and 30 ° Brix whose parameters are within the provisions for this type of products.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	9
1.2 Formulación del Problema	10
1.2.1.Problema General.....	10
1.2.2.Problemas Específicos	10
1.3. Objetivos de la Investigación	10
1.3.1. Objetivo General	10
1.3.2 Objetivos Específicos	10
1.4. Hipótesis de la Investigación	11
1.4.1 Hipótesis General	11
1.4.2 Hipótesis Específicos	11
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación	11
1.5.1 Justificación de la Investigación	11
1.5.2 Importancia de la Investigación	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Antecedentes de la Investigación	13
2.1.1 Antecedentes Nacionales	13
2.1.2 Antecedentes Internacionales	16
2.2 Bases Teóricas.....	19
2.2.1 Compota	19
2.2.2 Mango	20
2.2.2.1 Descripción Botánica.....	20

2.2.2.2 Propiedades Nutricionales.....	21
2.2.3 Quinoa negra.....	23
2.2.3.1 Descripción Botánica.....	23
2.2.3.2 Tipos de Quinoa.....	24
A). Quinoa Blanca.....	24
B) Quinoa Roja.....	25
C) Quinoa Negra.....	25
D) Quinoa Chullpi.....	25
E) Quinoa Q'uito.....	25
F) Quinoa Pasankalla.....	25
G) Quinoa Lila	25
H) Quinoa Rosada.....	26
I) Quinoa Verde.....	26
J) Pipoca de Quinoa.....	26
2.2.3.3 Propiedades Nutricionales.....	26
2.2.4 Complemento Nutricional.....	30
2.2.4.1 Complementos y Embarazo.....	31
2.2.4.2 Complementos y Adolescentes.....	31
2.2.4.3 Complementos en Dietas vegetarianas.....	31
2.2.4.4 Complementos a Deportistas.....	32
2.2.4.5 Complementos en Adultos y Ancianos.....	32
2.3 Definición de Términos Básico	33
2.3.1 Compota.....	33
2.3.2 Complemento Nutricional	33
2.3.3 Instrumentos	33
2.3.4 Mango.....	33
2.3.5 Quinoa negra	33
2.3.6 Técnica	34

2.3.7	Parámetros de calidad	34
2.3.8	Jueces de degustación	34
2.3.9	Degustar	34
2.3.10	Formatos/Encuestas de degustación.....	34
2.3.11	Preservantes.....	34
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		35
3.1	Tipo de Investigación	35
3.1.1	Método	35
3.1.2	Técnica	35
3.1.3	Diseño.....	35
3.2	Población y Muestreo de la Investigación.....	35
3.2.1	Población.....	35
3.2.2	Muestra	35
3.3	Variables e Indicadores	36
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	36
3.4.1	Técnicas.....	36
3.4.1.1	Caracterización de las materias primas.....	40
3.4.1.2	Caracterización del producto en proceso	41
3.4.1.3	Caracterización del producto final	41
3.4.1.4	Evaluación sensorial al producto final.....	43
3.4.2	Instrumentos	45
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		46
4.1.	Resultados:.....	46
4.2	Análisis e Interpretación de Resultados:	60
DISCUSIÓN		62
CONCLUSIONES		65
RECOMENDACIONES.....		67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		68
ANEXOS.....		70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de las respuestas que dieron los jueces, según ordenamiento, para la prueba de dulzura, de los 3 tipos de formulaciones.....53

Tabla 2: Distribución de las respuestas que dieron los jueces, según ordenamiento, para la prueba de consistencia, de los 3 tipos de formulaciones.....54

Tabla 3: Prueba estadística, comparaciones múltiples entre las formulaciones otorgadas a los jueces.55

Tabla 4: Prueba para conocer si las respuestas a las formulaciones, siguen una distribución normal.56

Tabla 5: Prueba para conocer si las respuestas a las formulaciones, siguen una distribución normal.58

Tabla 6: Prueba estadística de las respuestas de las formulaciones N° 4717 y la N° 3425.59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01: Composición nutrimental de pulpa de mango en 100g.....	23
Gráfico N°02: Contenido de macronutrientes en la quinua con otros alimentos de mayor consumo por cada 100g de peso.....	26
Gráfico N°03: Comparación de los perfiles de los aminoácidos esenciales de la quinua y de otros cultivos seleccionados con el patrón de puntuación recomendada por la FAO en edades comprendidas entre los 3 a 10 años (g/100g de proteína).....	27
Gráfico N°04: Contenido mineral en la quinua y en alimentos seleccionados, en mg cada 100g de peso en seco.....	27
Gráfico N°05: Comparación de información nutricional de la quinua blanca, quinua roja y quinua negra.....	28
Gráfico N°06: Pesado de los insumos para la elaboración de la compota de mango con quinua negra.....	42
Gráfico N°07: Caracterización fisicoquímica del mango.....	46
Gráfico N°08: Análisis proximal de la quinua negra colla en 100g.....	46
Gráfico N° 09: Análisis de aminoácidos en g/100g de proteína de la quinua negra collana.....	47
Gráfico N°10: Análisis de vitaminas de la quinua negra collana.....	47
Gráfico N°11: Análisis proximal de la compota de mango con quinua negra en 100g.....	50
Gráfico N°12: Análisis de aminoácidos de la compota de mango con quinua negra en g/100g de proteína.....	51

Gráfico N° 13: Análisis de vitaminas de la compota de mango con quinua negra.....	51
Gráfico N° 14: Comparación de los resultados presentados por INTERLAB con los requerimientos diarios por la FAO en niños de 3 a 5 años.....	52
Gráfico N° 15: Frecuencia de las respuestas dadas por los jueces.....	56
Gráfico N° 16: Distribución porcentual de las respuestas, mediante la escala hedónica, de los niños quienes degustaron las formulaciones N° 4717 y la N° 3425.....	57
Gráfico N° 17: Distribución de las respuestas, mediante la escala hedónica, de los niños quienes degustaron las formulaciones N° 4717 y la N° 3425.....	59

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la nutrición es un tema importante y cada vez más personas van tomando conciencia que es el eje principal para prevenir enfermedades y no solo un tema estético. Esto conlleva a saber elegir los alimentos que se van a consumir de acuerdo a las edades y/o enfermedades. En estas decisiones también se incluye el método, técnica y/o presentación de los alimentos.

De acuerdo a los datos estadísticos de la INS (Instituto Nacional de Salud), se detalla la problemática nutricional que existe en el Perú. La prevalencia de desnutrición crónica según OMS (Organización Mundial de Salud) fue 17.7% a nivel nacional, siendo tres veces más alta en la zona rural que en la zona urbana. La prevalencia de sobrepeso en niños menores de 5 años, fue de 6,4% a nivel nacional¹. Es por eso que hoy en día el público general toma conciencia en crear una Cultura Alimentaria.

En 1996 la quinua (**chenopodium quinoa**) fue catalogada por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación) como uno de los cultivos promisorios de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades nutricionales y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana¹. Existen varios productos derivados de la quinua, como: harinas, fideos, hojuelas, etc.; sin embargo están en proceso de ser explotados otros productos más elaborados o cuya producción requiere del uso de tecnologías más avanzadas, como es el caso de la extracción de aceite de quinua, el almidón, la saponina, colorantes de las hoja y semillas, concentrados proteicos, etc. Estos productos son considerados como potencial económico de la quinua por darle uso a características no sólo nutritivas sino fisicoquímicas. que abarcan más allá de la industria alimentaria y ofrecen productos a la industria química, cosmética, farmacéutica y nutricional.

La quinua en el Perú es considerado el alimento incaico más importante por haber evitado enfermedades y muertes en épocas de sequía². Existe variedades de quinua, entre ellas la blanca, roja y negra; cada uno con algo diferente o adicional de la otra. La quinua negra, se diferencia entre ellas porque posee Litio y posee algo más de proteínas. Pero por sus características sensoriales no es consumida.

Es importante señalar también que el mango, es el fruto de mayor preferencia, por sus características organolépticas y beneficios nutricionales. Además tienen altos contenidos de otros fitoquímicos que no son nutrientes y confieren un beneficio a la salud; razón por la cual su consumo es esencial para que el organismo humano funcione en forma adecuada³.

La presente investigación se basa en las necesidades nutricionales de los niños por ser un grupo vulnerable, de un producto funcional, que es la quinua negra. Para ello se fusionan las ventajas organolépticas del mango, ventajas nutricionales y avances de ingeniería alimentaria (aditivos) de la quinua negra dando como resultado la elaboración de una compota como complemento nutricional para niños de 3 a 5 años (etapa pre escolar), como una opción más en su alimentación cotidiana.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

La desnutrición crónica según el estándar de referencia es OMS fue 17.7% a nivel nacional, siendo tres veces más alta en la zona rural que en la zona urbana. Los niños entre 1 - 5 años de edad presentan las mayores cifras de desnutrición crónica⁴, ya sea por enfermedades que podrían haber presentado en esas edades, por la alimentación durante en el embarazo o por la temprana/tardía alimentación complementaria o inadecuados alimentos y/o técnicas de preparación. El 40,6% de niños en situación de pobreza extrema presenta desnutrición crónica ⁴.

La prevalencia de sobrepeso en niños menores de 5 años, fue de 6,4% a nivel nacional, mayor en varones, en las regiones de la Costa y Lima metropolitana⁴.

Dentro de todos los alimentos la quinua es apreciada por su valor nutritivo dentro de las diversas variedades la quinua negra presenta mayor aporte nutricional en proteínas y aminoácidos esenciales, pero no cuenta con buenas características organolépticas, por lo cual no es muy consumida por las personas y menos por niños.

Por lo anterior expuesto, y ante una alternativa de solución presentamos, la elaboración de compota de mango con quinua negra como complemento nutricional a niños de 3 a 5 años, por ser el grupo de mayor vulnerabilidad y selectivos en sus opciones de alimentos, esta compota será una opción más en su alimentación cotidiana.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuáles son los parámetros óptimos que se deben realizar en la elaboración de la compota de mango con quinua negra para la aceptación del producto como complemento nutricional en niños a 3 a 5 años?

1.2.2. Problemas Específicos

- ✓ ¿Cuáles son las operaciones básicas en la elaboración de la compota de mango con quinua negra?
- ✓ ¿Cuál es la formulación más aceptada de la compota de mango con quinua negra para niños de 3 a 5 años?
- ✓ ¿Cuál será el valor nutricional de la compota de mango con quinua negra para niños de 3 a 5 años?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar los parámetros óptimos para la elaboración de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar el flujo de operaciones en la elaboración de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional.
- ✓ Determinar la formulación óptima mediante pruebas sensoriales de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional en niños de 3 a 5 años.

- ✓ Determinar el valor nutricional a la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional.

1.4. Hipótesis de la Investigación

1.4.1. Hipótesis General

Los parámetros a utilizar son los óptimos para la elaboración de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional.

1.4.2. Hipótesis Específicos

- ✓ El flujo de operaciones en la elaboración de la compota de mango con quinua negra es el adecuado, porque cumple los estándares de calidad.
- ✓ La formulación de insumos para la compota de mango con quinua negra es el adecuado porque cumple con la aceptación sensorial en niños de 3 a 5 años.
- ✓ La compota de mango con quinua negra, cumple con los valores nutricionales adecuados para actuar como complemento nutricional.

1.5. Justificación e Importancia de la Investigación

1.5.1. Justificación de la Investigación

La OMS, considera que la desnutrición y el sobrepeso en el eje principal para poder contraer distintos tipos de enfermedades, por ello la importancia de esta investigación⁵. El consumo de compota en nuestro país, es muy alto por las costumbres alimentarias, en especial en la alimentación complementaria y alimentación pre escolar. Es por ello la

elección de esta investigación, considerando como base a la quinua negra por sus aportes nutricionales y al mango por sus características sensoriales, los productos se complementan para poder presentar un alimento funcional.

Este producto está dirigido a niños de 3 a 5 años, como complemento nutricional para prevenir ciertas enfermedades o deficiencias nutricionales.

Se elige este grupo etario por ser el más vulnerable y a la vez crear una costumbre y variedad alimentaria.

1.5.2. Importancia de la Investigación

Formular un complemento nutricional a través de alimentos natos de nuestro país como es la quinua negra y el mango, en una presentación distinta, donde se pueda capturar la percepción sensorial para elección de ese producto.

Este complemento nutricional está dirigido a niños de 3 a 5 años, por ser el grupo más vulnerable y especial por el consumo de alimentos. Por ello la elección de una compota como complemento nutricional, donde también tendrá que ser aceptado por los padres de familia, ya que ellos son los que degustan para ser comprados y para que forme parte de la alimentación de sus niños.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

1. En la investigación de **“Formulación, elaboración y prueba de aceptabilidad de papillas para niños de 6 a 36 meses en base a trigo, arroz, quinua y kiwicha”**, realizada por Alvarado Busto Milagros Susana, detalla como formular, elaborar y hacer una prueba de aceptabilidad de dos papillas de tal manera que cada una de ellas aportase el 30% de los requerimientos nutricionales diarios en energía y macronutrientes para niños de 6 a 36 meses de edad. Las variables evaluadas fueron las características organolépticas, la aceptabilidad y la composición de las mismas mediante análisis proximal de las muestras y ensayos microbiológicos. Realizando pruebas piloto para asegurar las proporciones óptimas de trigo, arroz, quinua y kiwicha pre-establecidas y posterior a ello se elaboraron las papillas bajo las mismas condiciones. Ambas papillas fueron sometidas a una prueba de aceptabilidad y una prueba sensorial por parte de un panel de adultos con una escala hedónica pre-establecida de 5 puntos donde los atributos a evaluarse fueron: olor, sabor, consistencia, apariencia, sabores extraños, grado de dulzor y sabor identificado; la cual tuvo como panelistas a 10 jueces adultos que cursaban el 4to año de estudios en la E.A.P de Nutrición Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. También se aplicó una prueba de aceptabilidad en tres grupos de 90 niños de 6 a 36 meses de edad, de

diferentes guarderías del INABIF distribuidos en tres grupos: 30 niños de la Casa-Hogar “Divino Jesús” (Pueblo Libre); 30 niños del Centro de Promoción Familiar “Año Nuevo” (Comas) y 30 niños del Centro de Promoción Familiar “Tahuantinsuyo” (Independencia). Con los datos obtenidos se realizó el análisis de varianza para la evaluación sensorial y los resultados obtenidos se expresaron en porcentajes para la prueba de aceptabilidad. Los resultados mostraron que en la primera guardería “Divino Jesús” ambas papillas tuvieron muy buena aceptabilidad; en la segunda guardería “Centro de Promoción Familiar Año Nuevo” la papilla de trigo-quinua-kiwicha tuvo buena aceptabilidad mientras que la papilla de arroz-quinua-kiwicha tuvo muy buena aceptabilidad; y en la tercera guardería “Centro de Promoción Familiar Tahuantinsuyo” ambas papillas tuvieron buena aceptabilidad. Se demostró que es posible cubrir el 30% de los requerimientos diarios en niños de 6 a 36 meses de edad con una papilla en base a trigo, quinua y kiwicha o arroz, quinua y kiwicha reconstituida con leche⁶.

2. En la investigación de **“Obtención de una bebida a partir de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) hidrolizada”**, realizada por la Ing. Sonia Jackeline Zanabria Gálvez, detalla que se estudió la obtención de una bebida de quinua hidrolizada, que consistió en la obtención de un hidrolizado enzimático, la formulación de la bebida y la determinación de la composición del producto final con preservantes. Se utiliza quinua variedad Kancolla de la zona de Puno con 13.84% de proteínas y 71.97% de almidón y las enzimas comerciales amilasa, proteasa, pectinasa, celulosa, amilogucosidasa y otra proteasa. A pesar de estas determinaciones la quinua no perdió su proteína de 77.33% y su cantidad de minerales

cumplen con las recomendaciones para bebidas funcionales. El uso de °Brix y otras características usadas está dentro de las especificaciones de las normas nacionales e internacionales⁷.

3. En la investigación **“Efecto de la goma xantana sobre las características reológicas y sensoriales de una compota a base de pulpa de Zapallo macre (cucurbita maxima duchesne)”** realizada por Miguel Angel Quispe Solano.

Se evaluaron las características sensoriales y el efecto de las concentraciones de goma xantana en una compota a base de pulpa de zapallo macre (Cucurbita maxima Duchesne), el estudio es de tipo aplicado con un nivel experimental. La compota se sometió a una evaluación sensorial con 30 jueces no entrenados teniendo la mejor aceptación a 0,15% de goma xantana, esta misma formulación presenta un 96,67% de aceptabilidad en un panel de niños en edad preescolar.

La prueba sensorial se realizó en dos partes; la primera con las escalas hedónicas verbales con la participación de 30 panelistas adultos a quienes se les dio una ficha de evaluación para evaluar el grado de satisfacción de la compota de 5 puntos desde me gusta mucho (5 puntos) a me disgusta mucho (1 punto). En cuanto a los atributos de aceptabilidad (color, olor, sabor, textura y apariencia general) de la compota a los diferentes % de goma xantana el uso del 0,15%

Finalmente, el producto fue evaluado en 30 niños en edad pre escolar que es nuestro consumidor objetivo presentándoles un frasco de compota de 113 g. Luego se verificó el % de producto consumido y el no consumido encontrando un 96,67% de aceptación.⁸

4. En la tesis **“Estudio Experimental De La Elaboración De Puré De Banano Orgánico De La Región Piura”**, realizado por Guzmán Velásquez, Paul.

Se ha evaluado el oscurecimiento del puré, la variación de la viscosidad y del pH en función del tiempo de almacenamiento, la influencia de la madurez en el procesamiento del banano, así como la calidad del puré por medio de la cuantificación de semillas. Así mismo, se presenta información resaltante sobre aspectos comerciales, usos y tecnología de procesamiento del puré de banano orgánico.

El oscurecimiento del puré de banano puede ser evitado con 150 mg/kg de ácido ascórbico y 100 mg/kg cítrico, aplicados durante la etapa de pulpeado. La viscosidad del puré se incrementa con el paso del tiempo, mientras que el pH prácticamente se mantiene estable dentro de los rangos comerciales del puré (4,40 a 4,58). A partir del grado 5 de madurez, el banano se puede emplear para la elaboración de puré. En la ciudad de Piura se podría construir una planta procesadora de puré de banano orgánico con los excedentes de exportación de esta fruta producida en el valle del Chira.⁹

2.1.2 Antecedentes Internacionales

1. En la investigación de **“Desarrollo de una mermelada de mango haden con quinua”** (chenopodiumquinua), realizado por Elsa Conzuelo Iza Anguisaca, se determinó que la innovación de elaboración de productos con ingredientes nutritivos y beneficios para la salud es un reto. Además se consideró con que métodos o parámetros se deberían trabajar para poder optar y no afectar la elaboración de la mermelada de mango haden con quinua y con encuestas para determinar la aceptación del público.

Se encontró diferencias significativas entre los tratamientos que contenían quinua, el mismo que aumentó de acuerdo al porcentaje añadido al producto. Los tratamientos con 10% de quinua triplicó el contenido de proteína sin importar los niveles de pectina y los tratamientos con 30% de quinua presentaron un 87% más proteína que los tratamientos sin quinua. Este incremento se le puede atribuir a la concentración de sólidos solubles ya que la pérdida de agua mediante la evaporación hace que se concentre más la proteína en el producto. El contenido de proteína cruda en la semilla de quinua se encuentra entre 14-22% (FAO 2001). La cocción mejora la eficiencia de nitrógeno, proteína, aumenta peso y no refleja cambios en la composición de aminoácidos (Mahoney et al. 2008)¹⁰.

2. En la investigación de **“Utilización de la Soja y Quinua en la Elaboración de Preparaciones Gourmet 2010”**, elaborado por Fray Israel Criollo Giler detalla lo siguiente de esta investigación, a presente investigación fue de tipo descriptiva, el objetivo general fue apreciar el nivel de aceptabilidad de las preparaciones gourmet a base de Soja y Quinua. El universo estuvo constituido por 100 personas de las cuales el 60% fueron varones y el 40% mujeres; se aplicó una encuesta para evaluar características de aceptabilidad de los diferentes menús; de las cuales los más representativos fueron las sopas de Soja 57 %; sopas con Quinua 55% realizando mezclas con diferentes ingredientes como vegetales y verduras, del mismo modo el plato principal con Soja 50%, con Quinua 51%; los postres con similares porcentajes, con Soja 50% y Quinua 51% utilizando fruta fresca; Al analizar la información obtenida del estudio se pudo determinar que las preparaciones gourmet utilizando Soja y

Quinua son de estilo novedoso, por su preparación, de esta manera se pudo demostrar que existen nuevas formas de utilizar estos productos dentro del menú diario, Se puede concluir que la Soja y Quinua son alimentos de gran aporte nutricional y se propuso un recetario con estos, como ingredientes principales¹¹.

3. En la tesis **“Propuesta de un producto alimenticio complementario excelente fuente de proteína, para niños menores de dos años, desarrollado mediante conservación por calor y vacío”** elaborado por María Silvia Bohórquez. Se concluye que la elaboración de un producto alimenticio complementario, mediante conservación por calor y vacío con fuente de proteína animal, que se pueda producir de manera semi industrial, adecuado para dos etapas de la alimentación complementaria de niños entre 8 y 24 meses de edad, y que se ajuste a la normatividad nacional e internacional vigente. La formulación empleo arroz partido, ahuyama, pechuga de pollo sin piel, hígado de pollo y aceite vegetal. Se obtuvo un producto con dos modificaciones de consistencia. El producto A, semilicuada, para la etapa 8-11 meses y el producto B, picado en trozos pequeños, para la etapa 12-24 meses. Ambos presentaron características organolépticas adecuadas para la etapa de alimentación complementaria correspondiente.

Se concluye que los productos A y B son alimentos fuente de proteína animal y hacen una contribución importante de proteína, vitamina A, vitamina C, hierro y zinc, a la ingesta diaria recomendada para niños colombianos. Además, se ajustan a la normatividad nacional para su desarrollo y comercialización.¹²

4. En la tesis “**Elaboración de compota a base de frutas y quinua (Chenopodium quinoa) como alimento complementario para infantes**” elaborada por Gabriela Cristina Vicuña Carrasco. Se desarrolló una compota de fruta con quinua para evaluar sus características físico-químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales.

Se utilizó un diseño al azar con un arreglo factorial de tres niveles de quinua cocida, dos frutas (mango o manzana) y la presencia o no de grasa. Se realizaron análisis físico-químicos (color, viscosidad, pH, sólidos solubles y proteína), sensoriales de aceptación, elaboración de etiqueta nutricional y evaluación de costos variables. La quinua disminuyó los sólidos solubles, incrementó el pH, aumentó la viscosidad y brindó un color amarillento a las compotas elaboradas. Los análisis microbiológicos demostraron que todas las compotas estuvieron dentro de los límites permitidos. La quinua afectó características sensoriales y la aceptación en general fue mejor para la compota de mango sin quinua por parte de madres Hondureñas. La compota con mayor cantidad de quinua aportó 17% del requerimiento diario de proteína para infantes. ¹³

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Compota

Postre casero como base de cualquier tipo de fruta totalmente cocida con agua y azúcar, es catalogado como un alimento de consumo habitual en algunos países americano y europeos pero en América es un postre especial para los bebés por la su fácil digestión y preparación¹⁴.

2.2.2 Mango

Fruto carnosos, sabroso y refrescante, conocido como "melocotón de los trópicos"¹⁴. Es el miembro más importante de la familia de las Anacardiáceas o familia del marañón, género *Mangifera*, el cual comprende unas 50 especies, nativas del sureste de Asia e islas circundantes. Está reconocido en la actualidad como uno de los tres o cuatro frutos tropicales más finos y de mejores características sensoriales¹⁴.

2.2.2.1 Descripción Botánica

Tronco: Árbol de tamaño mediano de 10-30 m de altura. El tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75-100 cm de diámetro, cuya corteza de color gris/café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotitas de resina¹⁴.

Copa: Corona densa y ampliamente oval o globular. Las ramitas son gruesas y robustas, frecuentemente con grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y a las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos; son redondeadas, lisas, de color verde amarillento y opaco¹⁴.

Hojas: Son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo y liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde – amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho, y enteros con márgenes delgados transparentes¹⁴.

Flores: Son polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en la últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde–amarillento, de

0,2-0,4 cm de largo y 0,5-0,7 cm de diámetro cuando están extendidas.

Fruto: De gran drupa carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembriónicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Generalmente los mangos poliembriónicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpo comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo¹⁴.

Su peso varía desde 150 g hasta 2 kg. Su forma también es variable, pero generalmente es ovoide/oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa a ambos extremos, de 4-25 cm. de largo y 1.5-10 cm. de grosor. El color puede estar entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta. La cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugoso y sabroso¹⁴.

Semilla; Ovoide, oblonga, alargada, estando recubierta por un endocarpo grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne¹⁴.

2.2.2.2 Propiedades Nutricionales

Su composición es distinta según el tipo u origen, pero todos ellos tienen en común su elevado contenido de agua y un olor/sabor tropical¹⁴.

Posee una cantidad importante de glúcidos por lo que su valor calórico es elevado y prohibido en ciertas enfermedades como la diabetes. Rico en magnesio y en lo que a vitaminas se refiere, en provitamina A y C

(200 gramos de pulpa cubren las necesidades de una persona de dichas vitaminas)¹⁴.

La vitamina C interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y refuerza el sistema inmune. El beta-caroteno se transforma en vitamina A en nuestro organismo conforme éste lo necesita. La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas y los huesos. Ambas vitaminas cumplen además una función antioxidante¹⁴.

El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula y que debe ser prohibido en personas que padecen de enfermedades renales. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. Asimismo aporta fibra que mejora el tránsito intestinal¹⁵.

Se recomienda a personas que no toleran los cítricos, el pimiento u otros vegetales, que son fuente casi exclusiva de vitamina C en nuestra alimentación; para quienes deben llevar a cabo una dieta baja en grasa y por tanto con un contenido escaso de vitamina A o para personas cuyas necesidades nutritivas están aumentadas. Algunas de estas situaciones son: periodos de crecimiento, embarazo y lactancia materna. Así mismo, el tabaco, el abuso del alcohol,

el empleo de ciertos medicamentos, el estrés y las defensas disminuidas, la actividad física intensa, el cáncer y el Sida¹⁵,

Su contenido de fibra le confiere propiedades laxantes, porque previene o mejora el estreñimiento, contribuye a reducir las tasas de colesterol en sangre, al buen control de la glucemia y tiene un efecto saciante¹⁵.

Gráfico N° 1: “Composición nutrimental de pulpa de mango en 100g”

<i>Macronutrientes (g)</i>		<i>Minerales (mg)</i>		<i>Vitaminas (mg)</i>			
Agua	83.5	Ca	11	AA	36.4	A (EqR)	54
Proteína	0.8	Fe	0.16	Tiamina	0.03	A (IU)	1082
Grasa	0.4	Mg	10	Riboflavina	0.04	E	0.9
CHOS	15.0	P	14	Niacina	0.67	K (µg)	4.2
Fibra	1.6	K	168	B6	0.12	D (µg)	0
Azúcares	13.7	Na	1	Folatos (µg)	43	B12 (µg)	0
Energía (Kcal)	60	Zn	0.09				

Fuente³⁰ (Mangos, Raw: 09176); Carbohidratos (CHOS)

Fuente: Revista Nutrición Hospitalaria (2015)

2.2.3 Quinua negra

Cereal conocido por su consumo en la época incaica y por sus propiedades nutricionales que posee.

2.2.3.1 Descripción Botánica

Planta anual herbácea de hasta 2 metros de altura. Se la denomina pseudocereal, porque botánicamente no pertenece a los cereales verdaderos como lo es el trigo, la cebada, maíz y arroz. Según la variedad puede tener

diferentes colores que van desde el amarillo al anaranjado, rojo vivo, rojo oscuro y verde¹⁶.

Raíz: Es pivotante con muchas ramificaciones y alcanza una profundidad de hasta 60 cm¹⁶.

Tallo: Posee un tallo principal con o sin ramas secundarias. Es de forma cilíndrica, a partir de las primeras ramas y termina en una inflorescencia. Alcanza una altura entre 50 y 250 cm¹⁶.

Hojas: Son de formas variables, verdes, rojas o moradas. Son poliformes, es decir poseen diferentes formas de hojas en una misma planta¹⁶.

Inflorescencia: Es una panoja típica, constituida por un eje central y ramificaciones secundarias, terciarias y pedicelos que sostienen a los glomérulos. El eje principal está más desarrollado que los secundarios, ésta puede ser laxa (Amarantiforme) o compacta (glomerulada), existiendo formas intermedias entre ambas¹⁷.

Flores: Son pequeñas y carecen de pétalos; pueden ser hermafroditas o postiladas¹⁶.

Semilla: Es pequeña, aproximadamente de 2 mm de diámetro y 1 mm de espesor. El color puede ser amarillo, café, crema, blanco o translucido¹⁷.

Periodo vegetativo: Su período vegetativo es entre 90 y 220 días, dependiendo de las variedades¹⁷.

2.2.3.2 Tipos de Quinua

A). Quinua Blanca

De todas las variedades de quinua, la blanca es la más conocida. Contiene un residuo amargo natural, que repele los insectos, así que deberías lavarla bien antes de cocinarla¹⁴.

B). Quinoa Roja

A diferencia de la quinua blanca, que sabe a nueces, la variedad roja tiene un sabor más terroso. Es rica en flavonoides¹⁴.

C). Quinoa Negra

Considerada más rara que la blanca y la roja. Es atesorada por ser rica en litio, un metal que puede prevenir la depresión, según estudios médicos¹⁴.

D). Quinoa Chullpi

Esta quinua puede tener color rojo, blanco o anaranjado. Se cosecha en los altiplanos de Perú¹⁴.

E). Quinoa Q'uito

Este tipo de quinua es principalmente usado para hacer harina, obteniendo un producto final sin gluten. La harina de quinua es alta en proteínas¹⁴.

F). Quinoa Pasankalla

La quinua Pasankalla tiene su origen en los andes peruanos y ha sido cultivada por más de 7,000 años. Esta variedad se encuentra en color marrón o azul¹⁴.

G). Quinoa Lila

También conocida como quinua Flor, produce una semilla lila que se vende mucho en los mercados de Perú. Al igual que otros tipos de quinua, es alta en proteínas y nutrientes como el calcio y el hierro¹⁴.

H). Quinua Rosada

Entre las variedades de este tipo de quinua se encuentran la quinua rosada de Junín y la quinua Misa. Ambas son consideradas “dulce” por su bajo contenido de saponina, la sustancia amarga que cubre su exterior¹⁴.

I). Quinua Verde

La quinua verde y la naranja son producidas en el clima subtropical de Bolivia. Al igual que otros tipos, se debe lavar bien antes de cocinar para eliminar el sabor amargo de la saponina¹⁴.

J). Pipoca de Quinua

Este tipo de quinua es un cereal esponjado y lo puedes encontrar en varios colores. Es excelente para acompañar un yogur y obtener un desayuno nutritivo. Normalmente la pipoca de quinua se endulza con miel o estevia¹⁴.

2.2.3.3 Propiedades Nutricionales

Gráfico N° 2: “Contenido de macronutrientes en la quinua con otros alimentos de mayor consumo por 100g”

	Quinua	Frijol	Maíz	Arroz	Trigo
Energía (kcal/100 g)	399	367	408	372	392
Proteína (g/100 g)	16,5	28,0	10,2	7,6	14,3
Grasa (g/100 g)	6,3	1,1	4,7	2,2	2,3
Total de carbohidratos	69,0	61,2	81,1	80,4	78,4

Fuente: Koziol (1992)

Fuente: Revista Nutrición Hospitalaria (2015)

Gráfico N°3: "Comparación de los perfiles de los aminoácidos esenciales de la quinua y de otros cultivos seleccionados con el patrón de puntuación recomendada por la FAO en edades comprendidas entre los 3 a 10 años (g/100g de proteína)"

	FAO ^a	Quinua ^b	Maíz ^b	Arroz ^b	Trigo ^b
Isoleucina	3,0	4,9	4,0	4,1	4,2
Leucina	6,1	6,6	12,5	8,2	6,8
Lisina	4,8	6,0	2,9	3,8	2,6
Metionina ^c	2,3	5,3	4,0	3,6	3,7
Fenilalanina ^d	4,1	6,9	8,6	10,5	8,2
Treonina	2,5	3,7	3,8	3,8	2,8
Triptófano	0,66	0,9	0,7	1,1	1,2
Valina	4,0	4,5	5,0	6,1	4,4

^a Patrones de puntuación de los aminoácidos para niños de edades comprendidas entre los 3 y los 10 años, adaptados por la FAO (2013), Dietary protein quality evaluation in human nutrition, Report of an FAO Expert Consultation. Roma.
^b Koziol (1992).
^c Metionina + cisteína
^d Fenilalanina + tirosina

Fuente: Manual FAO (2012)

Gráfico N° 4: "Contenido mineral en la quinua y en alimentos seleccionados, en mg de 100g de peso en seco"

	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Calcio	148,7	17,1	6,9	50,3
Hierro	13,2	2,1	0,7	3,8
Magnesio	249,6	137,1	73,5	169,4
Fósforo	383,7	292,6	137,8	467,7
Potasio	926,7	377,1	118,3	578,3
Zinc	4,4	2,9	0,6	4,7

Fuente: Koziol (1992)

Fuente: Manual FAO (2012)

Gráfico N° 5: “Comparación de información nutricional de la quinua blanca, quinua roja y quinua negra”

QUINOA, Uncooked			
Nutritional value per 100 gr (3.5 oz)			
Main Components	White	Red	Black
Energy (Kcal)	370	380	409
Water	10.1	10.1	10.1
Protein	14.4	15.5	16.4
Fat	5.2	7.4	7.8
Carbohydrates	67.8	62.5	68.4
Dietary Fiber	6.5	3.2	2.9
Ash	3.5	2.7	2.7
Minerals (mg)			
Calcium (Ca)	120	125	122
Phosphorus (P)	220	210	200
Iron (Fe)	5.0	5.6	6.2
Vitamins (mg)			
Retinol / Vlt A	0.13	0.15	0.13
Thiamin / Vitamin B1	0.38	0.35	0.38
Riboflavin / Vitamin B2	1.1	1.3	1.3
Niacin			
Vitamin C			

Source: USDA Nutrient Data Base

Fuente: Revista Nutritional Value (2014)

La quinua negra era ampliamente usada por los Incas, estos tesoros alimentarios de la Pachamama (madre

tierra) servían a la población del antiguo Perú para mantener la salud y según testimonios de los antiguos cronistas peruanos, tenían en promedio más estatura que la población actual. Las quinuas roja y negra, están en peligro de extinción por su bajo consumo en las ciudades peruanas de la Costa; según los entendidos, el color negro de la quinua, indica la presencia de antocianinas sustancias anti cancerígenas¹³.

En las comunidades andinas, se guarda la quinua negra para consumirla en el momento de la muerte de algún familiar; al parecer contiene litio, un compuesto antidepresivo natural, ideal para personas estresadas o tensas y se consume con mazamorras o en guisos salados, tiene más de diez mil años de domesticada por el hombre andino y es originaria de los orillas del lago Titicaca en el Sur del Perú. Se usa en la preparación de la chicha de jora y es la que le da la espuma cuando se macera; actualmente existe una creciente demanda y consumo de quinua negra en países como Inglaterra y Suiza¹³.

La FAO, declaró que la quinua tiene el balance de proteínas y nutrientes, más cercano al ideal de alimento para el ser humano frente a cualquier otro, mientras que la Agencia Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) la escogieron como el alimento de los astronautas por sus altos niveles de proteínas, su patrón único de aminoácidos, vitaminas y minerales, según la revista virtual Nueva Economía de México; la Academia de Ciencias de Estados Unidos estudió en 1975 las propiedades de la quinua y la calificó como el

mejor alimento de origen vegetal para el consumo humano¹³.

La quinua, además de un alto contenido de proteínas, de doce a catorce por ciento a diferencia del arroz, que contiene solamente ocho, tiene un balance ideal de aminoácidos, lo que significa que su calidad proteica es alta y es quizás el alimento que más se parece a la leche materna, con propiedades similares a la leche de vaca, huevo, carnes y pescado; con muy alta digestibilidad, lo que significa que es un excelente sustituto de alimentos de origen animal, que pueden incrementar los niveles de colesterol¹³.

2.2.4 Complemento Nutricional

Es cualquier producto cuya ingestión tenga como finalidad la de complementar la alimentación diaria.

Contiene, o puede contener:

1. Uno o más de los siguientes ingredientes: vitaminas, minerales, aminoácidos, y otros elementos procedentes del reino vegetal o animal.
2. Una sustancia dietética utilizada para aumentar la ingesta energética total.
3. Un concentrado, metabolito, constituyente, extracto, o combinación de cualquiera de los ingredientes antes mencionados.
4. Un preparado para su ingestión en forma de píldora, cápsula, tableta, polvo, gel, extracto, líquido, barra alimenticia, galleta etc., que no esté presentado como alimento convencional o como parte de una comida o de una dieta.

En gran número de países la forma más frecuente del complemento dietético se hace en forma de tabletas o cápsulas, conteniendo multivitaminas y/o multiminerales, despachadas en oficinas de farmacia¹⁵.

2.2.4.1 Complementos y embarazo

La mayor demanda de micronutrientes durante el embarazo se centra en minerales como calcio y hierro, y en vitaminas como ácido fólico, otras vitaminas del grupo B (B1, B6 y B12), vitaminas C, A y D. Con una dieta bien planteada se cubre la mayor parte de los requerimientos de dichos nutrientes, si bien para el ácido fólico y el hierro se recomiendan complementos¹⁶.

2.2.4.2 Complementos y Adolescentes

La adolescencia se caracteriza por ser un período de transición en el cual existen cambios biológicos, físicos y emocionales, así como mayores demandas nutricionales debido a un aumento de la velocidad de crecimiento y a cambios en la composición corporal¹⁶.

2.2.4.3 Complementos en dietas vegetarianas

Una dieta vegetariana, semivegetariana, ovoláctea o vegana, bien planificada, puede satisfacer todos los requerimientos de nutrientes. Sin embargo, existen situaciones en las que se presentan deficiencias nutricionales, que requieren el uso de complementos. Los alimentos de origen animal son fuentes ricas en vitaminas B12 y D, ácidos grasos poliinsaturados n-3, que están escasos o ausentes en muchos alimentos de origen vegetal. Además, gran número de alimentos

vegetales contienen sustancias que impiden la adecuada absorción de minerales como hierro, zinc y calcio¹⁶.

Por ser los nutrientes más deficitarios en la alimentación de los vegetarianos: hierro, calcio, zinc, vitamina B12, vitamina D y ácidos grasos poliinsaturados, son los más recomendados en la complementación nutricional de estos individuos¹⁶.

2.2.4.4 Complementos a deportistas

Un deportista debe realizar una alimentación balanceada que aporte la cantidad recomendada de proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales, según la edad, gasto en reposo, masa corporal y actividad física.

En cuanto a los carbohidratos, éstos deben aportarse considerando aquellas comidas que aumenten su proporción, ya desde la semana previa a la competición, y 2 a 3 horas, aproximadamente, antes de la misma. No debe existir preocupación en cuanto a la ingesta suplementaria de proteínas con una dieta normal, equilibrada¹⁶.

2.2.4.5 Complementos a adultos y ancianos

Un 15-20% de los adultos sufre deficiencias nutricionales, y las cifras son mayores en la población de ancianos. La deficiencia es de uno o de más nutrientes, vitaminas, minerales u oligoelementos. Varios son los problemas que pueden contribuir a las deficiencias de vitaminas y minerales. Los sentidos del

gusto y del olfato no funcionan tan adecuadamente como en edades anteriores y, por ello, el alimento parece menos apetitoso y comen menos. Algunos tienen problemas dentales que dificultan una alimentación adecuada. Con relativa frecuencia, los organismos ancianos pierden capacidad de absorber nutrientes (vitaminas B6, B12, C, D, E, ácido fólico y calcio).

Se ha observado que los fumadores tienen menores concentraciones en sangre de vitamina C que los no fumadores. El beber mucho alcohol interfiere con la capacidad del organismo para utilizar algunas vitaminas como B1, B6, C, D y ácido fólico¹⁵.

2.3 Definición de Términos Básico

2.3.1 Compota

A base de fruta, agua y azúcar.

2.3.2 Complemento Nutricional

Producto alimenticio o fórmula, que ayuda a cubrir los requerimientos nutricionales.

2.3.3 Instrumentos

Se usara para hacer las mediciones en el experimento.

2.3.4 Mango

Fruta tropical, rica vitamina C y A.

2.3.5 Quinoa Negra

Alimento rico en proteínas, usado en mayor cantidad en el imperio incaico.

2.3.6 Técnica

Pautas que se realizaran para el experimento.

2.3.7 Parámetros de Calidad

Pautas y/o recomendaciones en seguir para cumplir con las normas de calidad.

2.3.8 Jueces de Degustación

Persona entrenada que posee altas cualidades de catar.

2.3.9 Degustar

Acción de degustar un alimento o producto.

2.3.10 Formatos/Encuestas de Degustación

Hoja o afiches donde el catador, expresa sus respuestas sensoriales de un alimento o producto.

2.3.11 Preservantes

Compuestos elaborado para controlar y mantener el valor de vida útil de alimentos preparados.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

La investigación será experimental, porque se trabajara con procedimientos usando técnicas y parámetros para la obtención de un resultado. Y porque se va a manipular la variable independiente.

3.1.1 Método

Deductivo, porque depende de mis técnicas y parámetros para la obtención de mi resultado.

3.1.2 Técnica

Observación

3.1.3 Diseño

Experimental

3.2 Población y Muestreo de la Investigación

3.2.1 Población

Los niños de la ONG “Oscar de Perú” que participarían en la degustación de la compota de mango con quinua negra.

3.2.2 Muestra

51 niños de 3 a 5 años de la ONG “Oscar de Perú” de Lima que degustaran de la compota de mango con quinua negra.

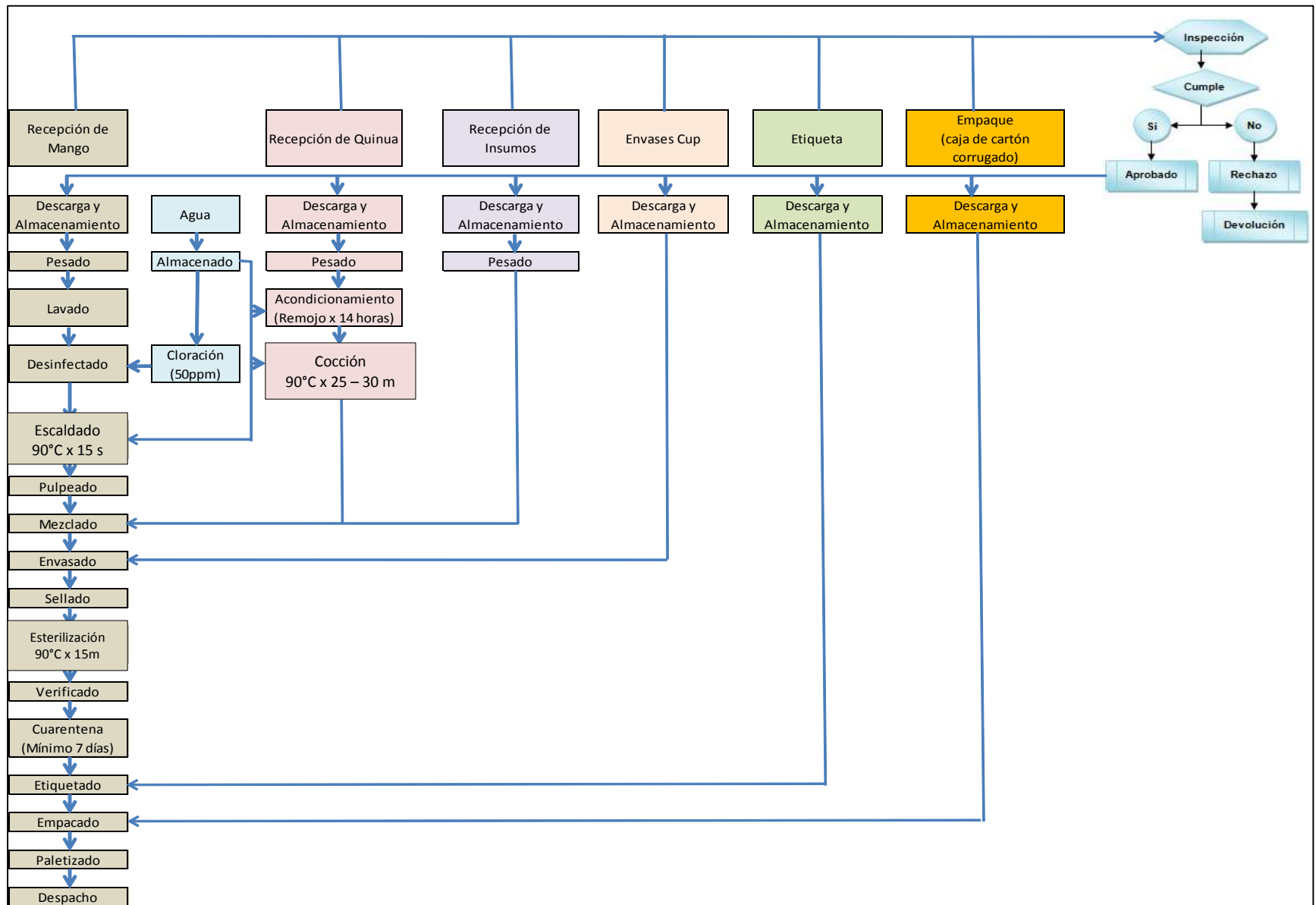
3.3 Variables e Indicadores

VARIABLES		INDICADORES
Variable Independiente	Quinua negra	Cantidad
	Mango	Cantidad
Variable Dependiente	Parámetros para la elaboración de la compota	Acidez Ph °Brix Temperatura Textura Tiempos
	Valoración nutricional de la compota de mango con quinua negra	Proteína Aminoácidos Vitamina C

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1 Técnicas

Elaboración de flujo grama, como referencia se eligió a “RAM Industries”, por cumplir con HACCP. Empresa dedicada a la producción y ventas de alimentos procesados. De acuerdo a sus procedimientos se realizaron cambios a la realidad.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Descripción de las operaciones del flujograma (preparación) de la compota de mango con quinua negra:

Recepción: se realiza la recepción, verificando que no esté en bolsas debidamente selladas sin ningún orificio o que el mango no presente ningún golpe u otro color no característico del fruto y el pesado correspondiente para el mango, quinua negra y los otros ingredientes como la goma xanthan, que fueron pedidos.

Descarga y almacenamiento: almacenar los ingredientes y separarlos por frescos y secos, para que no exista contaminación cruzada y/o altere resultados de análisis proximal.

Pesado: de acuerdo a la formulación propuesta, se pesara cada ingrediente con el debido cuidado para que no exista pérdida o contaminación cruzada.

Lavado: se procederá a lavar el mango y en el caso de la quinua el lavado debe ser más exhaustivo por contener mayor cantidad de impurezas (polvillo, piedras, etc)

Desinfección: primero se desinfectará las mesas y/o utensilios a utilizar, la dosificación del agua debe estar en 50ppm, es la medida correcta para poder contar con el mango y /o utensilios desinfectados sin generar en futuros procedimientos alguna contaminación, poniendo en riesgo la elaboración de la compota.

Después de esta operación se procede a medir parámetros de pH y Brix en el fruto (tener cuidado para tener los valores deseados).

Cocción: solo para la quinua negra, por ser un alimento que presenta mayor dureza que el mango y para asegurar un

alimento inocuo. Se debe realizar en 90°C por 25 a 30 minutos. De acuerdo al acondicionamiento que haya podido tener.

Escaldado: solo se usara este paso para el mango, por 15 segundos en 90°C, no se puede pasar más de este tiempo porque se perdería el valor nutricional y sus características organolépticas. Además permite retirar la cascara del mango sin ninguna dificultad, así no perderíamos lo esencial que es la pulpa. Recordar que no debe pasar más tiempo ya que se perdería su valor nutricional.

Pulpeado y Tamizado: se realiza la reducción de tamaño de la fruta y luego se tamiza para obtener una pulpa homogénea. Extracción de la pulpa.

Mezclado y Cocción: unión del mango y la quinua negra junto con los otros ingredientes y llevarlos a la ebullición por 5min hasta obtener el producto con buenas características que nos garantizaran un buen producto. Probar o degustar el producto final para poder seguir con el siguiente paso.

Si se desea un producto casero, no añadir preservantes.

Envasado: se procede a envasar en caliente el producto en un envase inocuo para no adulterar la calidad del producto.

Sellado: por autoclave, para ninguna materia externa pueda ingresar.

Esterilización: para asegurar junto el envase un producto inocuo. Este paso debe ser por 90°C en 15 minutos (dato por INTERLAB)

Verificado: dar la AV° (aprobación) de que el producto es el correcto.

Cuarentena: para afirmar que los procedimientos fueron los adecuados y que el producto no presentaría algún problema, como acidez, entre otros.

Etiquetado: rotular el producto, donde se verificara nombre e información nutricional del producto.

Empaquetado: de acuerdo a las cantidades por caja.

Paletizado: identificación de productos.

Distribución: de acuerdo al pedido del mercado.

3.4.1.1 Caracterización de las materias primas

Se utiliza las siguientes operaciones:

1. Recepción y verificación de la ficha técnica materias primas.
2. Pesado de los insumos a usar. Cantidades

Gráfico N° 6: “Pesado de insumos para la elaboración de la compota de mango con quinua negra”

Formulación				Compras			
Insumos	%	g	Kg	Rend	%	g	Kg
Ácido ascórbico (PH3.7)	0.12%	12.63	0.01			12.63	0.0
Quinoa cocida	4.69%	482.92	0.48		420%	114.98	0.1
Agua	64.51%	6644.35	6.64			6644.35	6.6
Benzoato	0.00%	0.51	0.00			0.51	0.0
Azúcar RUBIA (18 °Brix)	10.28%	1059.08	1.06			1059.08	1.1
Goma Xanthan	0.24%	24.45	0.02			24.45	0.0
Almidón modificado	2.95%	304.24	0.30			304.24	0.3
Mango	17.20%	1771.83	1.77	Pierde	20	1771.83	1.8

Fuente: Elaboración propia (2016)

3. Medición de PH, acidez y °Brix, antes de procesar el mango.

4. Análisis proximal de la quinua negra: Humedad, proteína, grasa, fibra, ceniza y carbohidratos (recomendado por la AOAC 2011), en función a INTERLAB.
5. Análisis de aminoácidos y vitaminas de la quinua negra, en función a INTERLAB.

3.4.1.2 Caracterización del producto en proceso

Verificación del cumplimiento del procedimiento, según flujograma.

3.4.1.3 Caracterización del producto final

Se utilizara una ficha técnica:

FICHA TECNICA

PRODUCTO: “COMPOTA DE MANGO CON QUINUA”

NOMBRE	Compota de Mango con Quinua negra.	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		
COMPOSICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido ascórbico (vitamina c) • Quinua • Agua • Benzoato 0.005% • Azúcar rubia • Goma Xanthan • Almidón modificado • Mango 	
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	Color	
	Olor	
	Consistencia/Textura	
	Sabor	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	<p>°Brix:</p> <p>pH MAX EN EQUILIBRIO (25°C):</p> <p>Se considera un alimento acidificado.</p> <p>Tratamiento térmico: Pasteurización.</p> <p>R.M.N°495-2008/MINSA</p>			
PELIGROS QUÍMICOS	ENSAYO		RESULTADOS	
	1.- Pesticidas organoclorados			
	1.-Pesticidas organofosforados			
	Por Cromatografía en Capa fina			
	ENSAYO		NIVEL(mg/kg)	
	Plomo			
	Arsénico			
CODEX STAN 193-1995				
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	Análisis	Plan de Muestreo	Aceptación	Rechazo
	Prueba de esterilidad comercial			
<p>Conclusión: Alimento comercialmente estéril.</p> <p>R.M. N° 591-2008/MINSA</p>				
PAÍS DE ORIGEN	Perú			
FORMA DE CONSUMO Y CONSUMIDORES POTENCIALES	<p>Para consumo directo, ingrediente o acompañamiento de otras comidas.</p> <p>Está destinado al consumo de niños, como compota.</p>			
EMPAQUE PRIMARIO	Envase			
	Tipo	Material	Capacidad	
Cup	PP/EVOH	50 g – 200 g		
EMPAQUE SECUNDARIO	<p>Caja de Cartón Corrugado/8kg</p> <p>L: 40cm, A: 33cm, H: 19cm.</p>			
PRESENTACIÓN	<p>Peso cup: 100g (3.5 OZ) aprox.</p> <p>2-PACK 200g (7 OZ)</p>			

VIDA ÚTIL ESPERADA	1 año después de producido.
INSTRUCCIONES Y ROTULADO EN LA ETIQUETA	
CONTROLES ESPECIALES DURANTE DISTRIBUCIÓN	.
CONTROLES ESPECIALES DURANTE COMERCIALIZACIÓN	<p>Controlar que las condiciones de traslado y del ambiente de almacenamiento garanticen un ambiente fresco, seco y sin exposición directa al sol ni a la luz para evitar cambios en la calidad del producto. Se debe considerar que el mal manipuleo del producto puede repercutir desfavorablemente en la textura final de sus componentes (daños de textura).</p> <p>%HR:</p> <p>°T:</p>

3.4.1.4 Evaluación sensorial al producto final

Se realizó lo siguiente: Evaluación sensorial para la selección de la formulación:

1. Se elaboró 3 compotas de diferentes formulaciones, con el fin de poder probar que la formulación elegida sea lo correcto en fórmula por ser un producto para niños de 3 a 5 años.
 - a. 70% de mango y 30% quinua negra (según referencias de pesado)
 - b. 50% de mango y 50% de quinua negra.
 - c. 30% de mango y 70% de quinua negra.

2. Se capacito a un grupo de 10 personas con funciones laborales de azafatas y mozos, para que puedan catar la compota de mango con quinua negra.

La capacitación duro en 4 sesiones en diferentes fechas:

1° Sesión: Reconocimiento de la compota, se usó un producto similar que existe en el mercado.

2° Sesión: Se fortaleció los conocimientos de características sensoriales en dulzura y consistencia de la compota.

3° Sesión: Se realizó una prueba piloto de degustación "Prueba de Ordenamiento" a las 10:30am, donde consistió en poner las 3 compotas en recipientes con 30g de producto y están codificados con 4 números (según Principios básicos de análisis sensorial 2007):

- 4717,
- 3425
- 2489

Se les entrego una cartilla de evaluación (Anexo 3 y 4), donde tenían que responder de mayor a menor consistencia y en otra ficha de mayor a menor dulzura, según características de las compotas.

4° Sesión: Se realizó la degustación final "Prueba de Ordenamiento", de ello se eligieron a los dos primeros puestos para que los niños puedan elegir. Siendo el 4717 con 9 votos y el 3425 con un solo voto, tanto en consistencia y dulzura.

Ya teniendo como respuesta por la prueba de ordenamiento, se elaboró una prueba hedónica facial (Anexo 5) a 51 niños de 3 a 5 años de la ONG “Oscar de Perú”, para que ellos puedan elegir. El motivo de esta prueba es para saber la aceptación por el público objetivo.

Se realizara análisis proximal, análisis de vitaminas, análisis de aminoácidos.

Se medirá pH, acidez y °Brix.

3.4.2 Instrumentos

Son las herramientas que nos permiten verificar los resultados de nuestros procedimientos. Entre ellos tenemos:

- a) **Termómetro**, se usa para medir con que temperatura estamos trabajando.
- b) **Balanza**, para saber qué cantidades estamos trabajando.
- c) **Cámara de refrigeración**, es el medio de refrigeración donde se mantendrá la compota de mango con quinua negra.
- d) **Cocina**, para darle el punto de suavidad y a la vez someter temperaturas adecuadas las materias primas para que estén dentro de los niveles aceptables de microorganismos.
- e) **Cintas de pH**, para medir la acidez o alcalinidad del producto.
- f) **Laboratorio**, donde cuentan con equipos específicos para que puedan verificar de resultados de presencia de microorganismos entre otros.
- g) **Refractómetro**, para medir la cantidad de dulzor de la pulpa del mango y del producto final.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados:

Resultados de la materia prima

Gráfico N° 7: “Caracterización fisicoquímica del mango”

Mango Haden		
Análisis	Resultado propio	Resultado de bibliografía
pH	3.9	3.8
Acidez	0.3	0.3
°Brix	16.8	17.1

Fuente: Elaboración propia (2016)

En el gráfico, se observa los resultados de análisis, los cuales los ingredientes deben de cumplir.

Gráfico N°8: “Análisis proximal de quinua negra collana por 100g”

Proteína	16.6
Grasas	7.7
Carbohidratos	68.2
Fibra	3
Ceniza	3.1
Humedad	10%

Fuente: INTERLAB (2016)

En el gráfico, se observa el análisis proximal de la quinua negra. Para poder aprobar el uso en la compota.

Gráfico N° 9: “Análisis de aminoácidos en g/100g de proteína de quinua negra collana”

Isoleucina	5.1
Leucina	6.4
Lisina	6.1
Metionina	5.6
Treonina	3.8
Triptófano	0.8
Valina	4.6

Fuente: INTERLAB (2016)

En el gráfico, se observa los análisis de aminoácidos esenciales que posee la quinua negra, es por ello que se considera en este proyecto.

Gráfico N° 10: “Análisis de vitamina de la quinua negra collana”

Tiamina	0.15
Riboflavina	0.13
Ácido fólico	0.05
Niacina	0.6

Fuente: INTERLAB (2016)

En el gráfico, se observa las cantidades de vitaminas que posee la quinua negra.

Resultados durante el proceso

Cumplimiento del gramaje de los insumos a usar para la elaboración de la compota. Donde en mayor cantidad que el mango y la quinua negra se usa el agua.

El diagrama de flujo propuesto se cumplió, llegando a determinar que todas las operaciones conducen a la elaboración de un óptimo producto.

Resultados del producto terminado

Ficha técnica:

NOMBRE	Compota de Mango con Quinoa negra.	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Producto obtenido por el despulpado y pasteurizado de Mango a partir de frutas frescas y sanas, y demás ingredientes.	
COMPOSICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido ascórbico (vitamina c) • Quinoa • Agua • Benzoato 0.005% • Azúcar rubia • Goma Xanthan • Almidón modificado • Mango 	
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	Color	Amarillo
	Olor	Característico de la fruta.
	Consistencia/Textura	Fluida.
	Sabor	Característico, sin indicios de fermentación u oxidación.
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	<p>°Brix: 30</p> <p>pH MAX EN EQUILIBRIO (25°C): 3.80</p> <p>Se considera un alimento acidificado.</p> <p>Tratamiento térmico: Pasteurización.</p> <p>R.M.N° 495-2008/MINSA</p>	
PELIGROS QUÍMICOS	ENSAYO	RESULTADOS
	1.- Pesticidas organoclorados	Negativo
	1.-Pesticidas organofosforados	Negativo
	Por Cromatografía en Capa fina	
	ENSAYO	NIVEL(mg/kg)
	Plomo	1
	Arsénico	0.1
	CODEX STAN 193-1995	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	Análisis	Plan de Muestreo		Aceptación	Rechazo
	Prueba de esterilidad comercial	N	C	Estéril Comercialmente	No Estéril Comercialmente
	Conclusión: Alimento comercialmente estéril. R.M. N° 591-2008/MINSA				
PAÍS DE ORIGEN	Perú				
FORMA DE CONSUMO Y CONSUMIDORES POTENCIALES	Para consumo directo, ingrediente o acompañamiento de otras comidas. Está destinado al consumo de niños, como compota.				
EMPAQUE PRIMARIO	Envase				
	Tipo		Material	Capacidad	
	Cup		PP/EVOH	50 g – 200 g	
EMPAQUE SECUNDARIO	Caja de Cartón Corrugado/8kg L: 40cm, A: 33cm, H: 19cm.				
PRESENTACIÓN	Peso cup: 100g (3.5 OZ) aprox. 2-PACK 200g (7 OZ)				
VIDA ÚTIL ESPERADA	1 año después de producido.				
INSTRUCCIONES Y ROTULADO EN LA ETIQUETA			<p>Se debe mantener a temperatura ambiente, en lugares frescos, secos y sin exposición directa al sol. Una vez abierto el producto se debe conservar en refrigeración.</p> <p>El rotulado implica los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca - Nombre del Producto - Ingredientes - Codificación del Lote del producto: (N°. Batch/Mes/Año) - Fecha de Producción - Fecha de Vencimiento - Recomendaciones de uso - Precauciones y Advertencias - Nombre y dirección del productor - Razón Social y RUC - Teléfono, Fax y Página Web - Peso Aproximado 		
CONTROLES ESPECIALES DURANTE DISTRIBUCIÓN			Este producto se distribuye a temperatura ambiente, no necesita refrigeración.		

<p>CONTROLES ESPECIALES DURANTE COMERCIALIZACIÓN</p>	<p>Controlar que las condiciones de traslado y del ambiente de almacenamiento garanticen un ambiente fresco, seco y sin exposición directa al sol ni a la luz para evitar cambios en la calidad del producto. Se debe considerar que el mal manipuleo del producto puede repercutir desfavorablemente en la textura final de sus componentes (daños de textura).</p> <p>%HR: 60% - 80%</p> <p>°T: 5°C – 35°C.</p>
---	---

Análisis proximal del producto final:

En el gráfico N°11, se informa el análisis proximal de la compota de mango con quinua negra, para que sea usado como complemento nutricional.

Gráfico N° 11: “Análisis proximal de la compota de mango con quinua negra en 100g”

Proteína	10.3
Grasa	7
Carbohidrato	58
Fibra	5
Humedad	10%

Fuente: INTERLAB (2016)

En el gráfico, se observa el análisis proximal de la compota ya elaborada, indicando que la proteína tiene 10.3.

Aminoácidos:

En el gráfico N°12, se informa el análisis de proteína en 100g de la compota de mango con quinua negra, para que sea usado como complemento nutricional.

Gráfico N° 12: “Análisis de aminoácidos de compota de mango con quinua negra en g/100g de proteína”

Isoleucina	4.5
Leucina	4.1
Lisina	4.8
Metionina	5
Treonina	3.1
Triptófano	0.3
Valina	4.1

Fuente: INTERLAB (2016)

Vitaminas:

En el gráfico N°13, se informa el análisis vitaminas de la compota de mango con quinua negra, para que sea usado como complemento nutricional.

Gráfico N° 13: “Análisis de vitaminas de compota de mango con quinua negra”

Tiamina	3.5
Riboflavina	3.1
Ácido fólico	3
Niacina	2.1

Fuente: INTERLAB (2016)

En el gráfico N°14, se detalla la comparación de análisis de INTERLAB con los requerimientos diarios de los niños de 3 a 5 años de la FAO

Gráfico N° 14: “Comparación de los resultados presentados por INTERLAB con los requerimientos diarios por la FAO en niños de 3 a 5 años”

	g	FAO	%
<i>Proteína</i>	10.3	30	34.3
<i>Carbohidratos</i>	58	130	44.6
<i>Isoleucina</i>	4.5	22	22
<i>Leucina</i>	4.1	49	8.3
<i>Lisina</i>	4.8	46	10.43
<i>Metionina</i>	5	22	22.7
<i>Treonina</i>	3.1	24	12.9
<i>Triptófano</i>	0.3	6	5
<i>Valina</i>	4.1	28	14.6
<i>Tiamina</i>	3.5	0.9	-
<i>Riboflavina</i>	3.1	1.1	-
<i>Ácido fólico</i>	3	75	4
<i>Niacina</i>	2.1	12	0.2

*FAO

Fuente: Elaboración propia (2016)

Prueba de ordenamiento de los productos finales en Dulzura y Consistencia

Los siguientes resultados, fueron obtenidos por medio de pruebas de ordenamiento definir que la formulación del producto es el correcto. Además de asegurar el sabor, dulzura y consistencia del producto final. Las respuestas de los jueces que formaron parte de la prueba de ordenamiento de dulzura. Siendo “3” el más agradable, “2” más o menos agradable, “1” menos agradable.

En la Tabla n° 1, se observa que las respuestas de los jueces, respecto de las 3 formulaciones de la compota de mango con quinua negra los cuales fueron ordenados según las preferencias. La mejor aceptación para la dulzura fue para la formulación N° 4717.

Tabla1: Distribución de las respuestas que dieron los jueces, según ordenamiento, para la prueba de dulzura, de los 3 tipos de formulaciones

JUECES	Prueba de ordenamiento de Dulzura		
	Form. n ^a 4717	Form. n ^a 3425	Form. n ^a 2489
1	3	2	1
2	3	2	1
3	3	2	1
4	3	2	1
5	2	3	1
6	3	2	1
7	3	2	1
8	3	2	1
9	3	2	1
10	3	2	1

Fuente: Elaboración propia (2016)

Respuestas de los jueces que formaron parte de la prueba de ordenamiento de consistencia. Siendo “3” el más agradable, “2” más o menos agradable, “1” menos agradable.

En la Tabla n° 2, se observa que las respuestas de los jueces, respecto de las 3 formulaciones de la compota de mango con quinua negra los cuales fueron ordenados según las preferencias (desde los más agradable hasta lo menos agradable). La mejor aceptación en consistencia fue para la formulación N° 4717.

Tabla 2: Distribución de las respuestas que dieron los jueces, según ordenamiento, para la prueba de consistencia, de los 3 tipos de formulaciones.

JUECES	Prueba de ordenamiento de Consistencia		
	Form .n° 4717	Form. n° 3425	Form. n° 2489
	1	3	2
2	3	2	1
3	3	2	1
4	3	2	1
5	2	3	1
6	3	2	1
7	3	2	1
8	3	2	1
9	3	2	1
10	3	2	1

Fuente: Elaboración propia (2016)

Pruebas Estadísticas, según las respuestas de los jueces para la elección de las 2 formulaciones finales que se ofrecerán a degustar a los niños.

En la tabla 3, se muestra las diferencias de las formulaciones 2489, 3425 y 4717 que son significativas, es decir cada formulación es diferentes entre sí ya que el sig, o el *p-valor* es < 0.05 (sig.=0,00). Por tanto, al encontrarse la diferencia estadísticamente significativa, se procede a realizar la prueba estadística de análisis de varianza (ANOVA) que es la comparación de tratamiento por tukey.

Tabla 3: Prueba estadística, comparaciones múltiples entre las formulaciones otorgadas a los jueces

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: respuesta

HSD de Tukey

(I) formulación	(J) formulación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
2489	3425	-1,100*	,115	,000	-1,39	-,81
	4717	-1,900*	,115	,000	-2,19	-1,61
3425	2489	1,100*	,115	,000	,81	1,39
	4717	-,800*	,115	,000	-1,09	-,51
4717	2489	1,900*	,115	,000	1,61	2,19
	3425	,800*	,115	,000	,51	1,09

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia (2016)

En la tabla 4: se observa que, mediante la prueba no paramétrica denominado ANOVA, resultando un *p* – valor 0,000 (estadísticamente significativa), es decir las respuestas para formulaciones de las compotas con mango y quinua negra son diferentes entre sí.

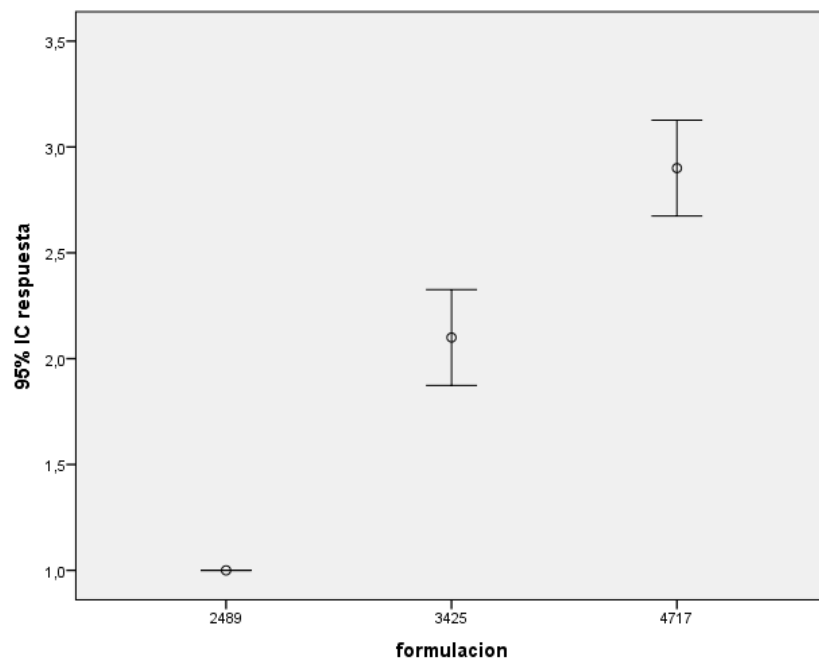
Tabla 4: Distribución de las respuestas que dieron los jueces, según ordenamiento, para la prueba de consistencia, de los 3 tipos de formulaciones.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	18,200	2	9,100	136,500	,000
Intra-grupos	1,800	27	,067		
Total	20,000	29			

Fuente: Elaboración propia (2016)

Gráfico N° 15: “Frecuencia de las respuestas dadas por los jueces”



Fuente: Elaboración propia (2016)

En la gráfica N^a15, se observa que las formulaciones más aceptadas por los jueces son la N° 4717 y la N° 3425.

a. Uso del tamaño muestral de la media armónica = 10 jueces

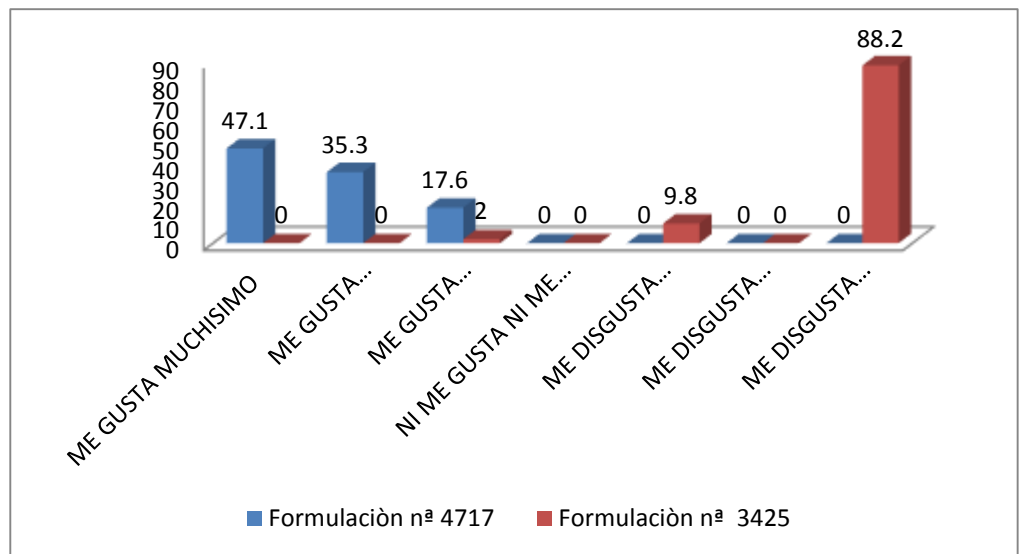
Prueba hedónica facial

Se les brindo dos compotas a los niños, para que puedan degustar y elegir solo una.

Las respuestas de los niños quienes, mediante la prueba de escala hedónica facial, eligieron la formulación óptima de compota de mango con quinua negra.

En el gráfico N^o16: Se muestra que los niños tuvieron mayor aceptación por la formulación N^o 4717, siendo 47,1 % (n=24) a los niños que le gusta bastante dicha formulación, y el 35,3 % (n=18), que le gusta bastante la misma formulación; por el contrario el 88,2% (n=45) manifestó que les disgustaba muchísimo la formulación N^o 3425.

Gráfico N°16: “Distribución porcentual de las respuestas, mediante la escala hedónica, de los niños quienes degustaron las formulaciones n° 4717 y la n° 3425”



Fuente: Elaboración propia (2016)

Para hacer una elección final de la formulación que sea estadísticamente más aceptada, se realiza la prueba de normalidad de las muestras, para lo cual se aplica Kolgomorov-Smirnov, resultando $p - \text{valor} < 0.05$ ($p = 0,000$) por lo que las muestras, no

siguen una distribución normal. Por tanto, para comparar medianas, se utiliza la prueba U de Mann Whitney

Tabla N° 5: Prueba para conocer si las respuestas a las formulaciones, siguen una distribución normal

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Respuesta	,296	102	0,000

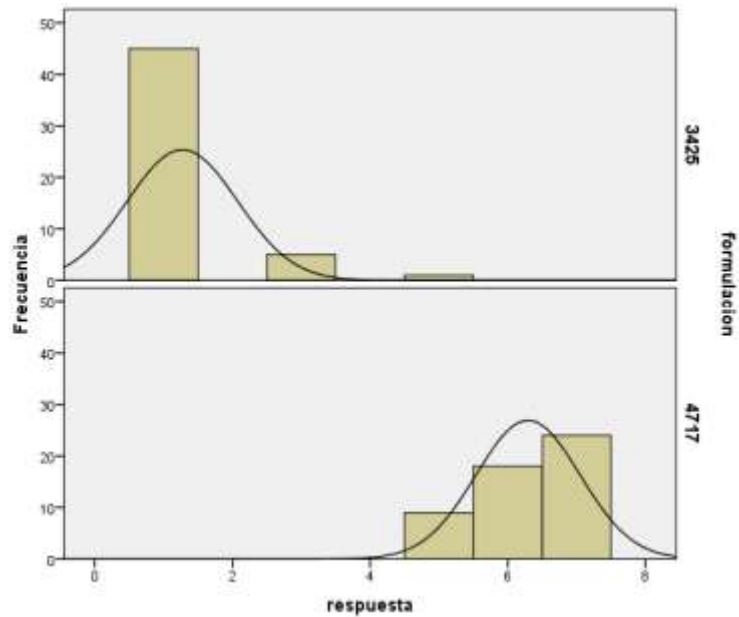
Fuente: Elaboración propia (2016)

Clasificación de las respuestas dadas por los niños, según la escala hedónica en total:

- Me gusta muchísimo = 24
- Me gusta bastante = 18
- Me gusta ligeramente = 9
- Ni me gusta ni me disgusta = 0
- Me disgusta ligeramente = 1
- Me disgusta bastante = 5
- Me disgusta muchísimo= 45

En la gráfica N°17, se observa que las formulaciones más aceptada por los niños fue la N° 4717, distribuyéndose la mayoría de las respuestas hacia el lado derecho, lo que significa una respuesta de “me gusta muchísimo”.

Gráfico N° 17: “Distribución de las respuestas, mediante la escala hedónica, de los niños quienes degustaron las formulaciones n° 4717 y la n° 3425”



Fuente: Elaboración propia (2016)

En la tabla n° 6, se muestra que la prueba estadística no paramétrica es significativa debido a que se obtuvo un p – valor = 0.000, es decir la formulación más aceptada por los niños es la n° 4717

Tabla N° 6: Prueba estadística de las respuestas de la formulaciones N° 4717 y la N° 3425

	Respuesta
U de Mann-Whitney	4,500
W de Wilcoxon	1330,500
Z	-9,170
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Variable de agrupación: formulación

Fuente: Elaboración propia (2016)

Por tanto, la formulación, de compota de mango con quinua negra, aceptada por los niños es la N° 4717.

4.2 Análisis e Interpretación de Resultados:

1. Los resultados de pH, acidez y °Brix del mango que se usa, están dentro de los estándares. Resultado que se usa para comparar y poder optimizar nuestros procedimientos y/o estándares.
2. El escaldado que fue de 90°C por 15 segundos, la cocción que fue de 90°C por 25 a 30 minutos y la esterilización que fue de 90°C por 15 minutos son referencias de los antecedentes. Estas referencias fueron las óptimas, porque se consiguió resultados positivos.
3. El pH de la compota de mango con quinua negra es de 3.80 con 30°Brix, el °Brix es el único que aumentó considerablemente por el uso de azúcar en la elaboración de la compota.
4. Los resultados en pesticidas y microbiológicos, son negativos optimizando el producto y garantizando que hubo un correcto manejo de buenas prácticas durante la elaboración del producto.
5. La compota de mango con quinua negra cumple como complemento nutricional a los niños de 3 a 5 años, por cumplir con el 34.3% en proteína y 44.6% de carbohidrato del requerimiento diario (FAO).
6. La compota tiene en aminoácidos: isoleucina 22%, leucina 4.1%, lisina 10.4%, metionina 22.7%, treonina 12.9%, triptófano 5% y valina 14.6%, según requerimiento de la FAO.
7. La compota posee en vitaminas: ácido fólico 4% y niacina el 0.2%.
8. De acuerdo a los resultados de la valoración nutricional de la compota de mango con quinua negra, se concluye que cumple con los requerimientos diarios del público objetivo.
9. La compota 4717, fue la que obtuvo mayor puntaje por cumplir con la dulzura y consistencia. Dicha compota es la que cumple con la formulación de ingredientes. El que contenga mayor cantidad de mango que quinua negra, permite que capture las características organolépticas, sin perder la valoración nutricional o la importancia del uso de la quinua negra.

10. La prueba hedónica facial, fue la mejor propuesta en usar para los niños de 3 a 5 años, por ser dinámico. Al igual que en la prueba de ordenamiento con el grupo de 10 personas, lo niños eligieron la compota 4717, la que tiene formulación de 70% de mango y 30% de quinua negra.
11. La formulación obtenida para la elaboración de la compota de mango con quinua negra, fue la correcta sin afectar las características organolépticas del mango, quien permite en brindar su olor y sabor a la quinua negra, siendo así que ese producto sea aceptado por el público objetivo.

DISCUSIÓN

- En la investigación “Formulación, elaboración y prueba de aceptabilidad de papillas para niños de 6 a 36 meses en base a trigo, arroz, quinua y kiwicha”, elaborado por Alvarado Busto Milagros. se estableció que la preparación tuvo buena aceptabilidad en niños de 6 a 36 meses de edad mediante la aplicación de escala hedónica. Del mismo modo la presente investigación muestra buena aceptación de la preparación N°4717 mediante aplicación de escala hedónica, en nuestra investigación se realizaron tres fórmulas diferentes de la compota de mango y quinua, para determinar la concentración aceptable de quinua, la formulación que contenía un 25% de quinua fue la más aceptada por los consumidores. En ambas investigaciones y procedimientos se resalta que en este proyecto se usó persevantes para preservar el producto. A pesar de este adicional el valor nutricional no cambio.
- En la producción de la compota de mango y quinua, se aplicó una cocción de la quinua de 90°C por 25 a 30 minutos. Al igual que en el estudio “Desarrollo de una mermelada de mango haden con quinua”. Confirmándose así que el procedimiento para la cocción de quinua es estándar. Del mismo modo el aporte proteico de la quinua en la alimentación depende de la concentración empleada en preparación de la compota.
- Es posible introducir en la alimentación de los niños la quinua como complemento nutricional en diferentes preparaciones. Así lo demuestra también la investigación de “Utilización de la Soja y Quinua en la Elaboración de Preparaciones Gourmet 2010” (elaborado por Criollo Giler Fray Israel) de esta manera se puede

confirmar que existen nuevas formas para introducir la quinua como alimento de alto aporte nutritivo.

- La quinua por su alto valor nutricional es utilizada en diversas preparaciones. Lo que se demuestra en la investigación “Obtención de una bebida a partir de quinua (*Chenopodium quinoa*) hidrolizada” (elaborado por Zanabria Galvez Sonia Jackeline) donde se obtiene una bebida de quinua como alimento funcional. Del mismo modo nuestra preparación de compota utiliza la quinua como alimento de importante aporte proteico para complementar la alimentación infantil.
- Para evaluar la aceptación de un nuevo producto en la población se utilizan diversos métodos de evaluación. En la investigación “Efecto de la goma xantana sobre las características reológicas y sensoriales de una compota a base de pulpa de Zapallo macre (*Cucurbita maxima duchesne*)” (elaborado por Quispe Solano Miguel Angel) se utilizó la escala hedónica verbal para evaluar los atributos sensoriales y se evaluó el consumo del producto en población infantil. Del mismo modo nuestra investigación aplicó la escala hedónica facial y la aceptabilidad de la compota en niños. Lo que nos demuestra que estos métodos son de fácil aplicación y de alta confiabilidad.
- En el “Estudio Experimental de la Elaboración de puré de banano orgánico de la Región Piura” (elaborado por Guzmán Velásquez Paul) se toman en cuenta características especiales para la producción de un producto, que también han sido considerados en nuestro ensayo, como son el pH, la viscosidad o consistencia, y el oscurecimiento del puré. Es importante evaluar siempre estas condiciones ya que nos asegura una mejor aceptación del producto.

- Si bien se desarrollan distintos productos como complemento nutricional como lo demuestra el estudio “Propuesta de un producto alimenticio complementario excelente fuente de proteína, para niños menores de dos años, desarrollado mediante conservación por calor y vacío”, donde se incluye proteína de origen animal como fuente proteica, hay muy pocos estudios en Perú donde se explore el aporte proteico de los granos andinos. Y se incluya en productos elaborados comercialmente para el consumo de niños. Por ello la compota que se desarrolla en esta investigación es una buena opción para mejorar la nutrición infantil y promover la utilización de los recursos oriundos del país.
- En la tesis “Elaboración de compota a base de frutas y quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes”
Se utilizó la quinua para realizar compota con manzana y con mango, los resultados de aceptabilidad demostraron que la aceptación en general fue mejor para la compota de mango sin quinua por parte de madres Hondureñas. Sin embargo en nuestro estudio vemos que la compota con un 25% de quinua fue bien aceptada por los niños y por los adultos, discrepando así con el resultado del estudio de Honduras que indica que la quinua afecta las características sensoriales de la compota y por ello su aceptación es menos.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que el parámetro óptimo para el escaldado de mango es de 90°C por 15 segundos, y en la cocción de la quinua negra es de 25 a 30 minutos a una temperatura de 90°C, obteniendo buenas texturas con la aplicación de dichos tiempos y temperaturas. Para el procesamiento y la esterilización fue aplicada una temperatura de 90°C por 15 minutos, lo cual asegura que el proceso se realizó con buenas prácticas de manufactura, y eso se pudo comprobar con los resultados de las pruebas microbiológicas.
2. El flujo de operaciones aplicado en la elaboración de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional fue el estandarizado según la bibliografía obtenida. Dando como resultado un producto aceptable tanto organolépticamente como microbiológicamente.
3. La formulación de 70% de mango con 30% de quinua es la óptima para compotas, la mayor cantidad del mango permite aprovechar las características sensoriales. Esta formulación da como resultado 30°Brix y un pH de 3.80 y tiene buena aceptación en los niños, esto nos indica que este alimento puede incluirse en la alimentación diaria de los niños como complemento nutricional para reducir los índices de desnutrición infantil.
4. Los valores primarios de los ingredientes usados, fueron: Quinua negra, grasa 7.7, proteína 16.6, fibra 3, isoleucina 5.1, Leucina 6.4, tiamina 0.15. El mango presentaba 16.8 de °Brix.
5. Respecto al valor nutricional de la formulación, al realizar la comparación con los requerimientos diarios establecidos por la FAO, podemos concluir que existe un aporte importante de proteínas,

carbohidratos y vitaminas necesarias para complementar la nutrición de los preescolares.

RECOMENDACIONES

1. Difundir el consumo de quinua negra, no solo en compota sino en otras presentaciones.
2. Hacer futuros estudios sobre los costos de la producción de preparaciones con quinua negra y la accesibilidad al producto en el mercado para la población objetivo.
3. Se debe realizar estudios para determinar el tiempo de conservación para conocer el tiempo de vida útil.
4. Considerar como pasos importantes y de mayor cuidado; al escaldado, cocción y esterilización, ya que podría afectar los resultados de análisis proximal, análisis de aminoácido, análisis de vitaminas y características sensoriales.
5. Innovar preparaciones nutritivas con diferentes productos funcionales oriundos del Perú.
6. Sensibilizar a la población sobre la importancia de prevenir la desnutrición infantil.
7. Difundir entre las madres de niños en edad preescolar la preparación adecuada de la quinua y las distintas formas en que se puede incluir en la alimentación diaria.
8. Con base de esta investigación, se sugiere la elaboración de nuevos proyectos para difundir el consumo y preparación de esta compota en forma natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oficina regional para América Latina y El Caribe FAO [Sitio de internet] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf>. Consultado 2013.
2. Excelencias Gourmet [Sitio de internet] Disponible en: <http://www.excelenciasgourmet.com/noticia/quinua-el-verdadero-oro-de-los-incas>. Consultado el 09 de Junio de 2013.
3. Danper [Sitio de internet] Disponible en: <http://www.danper.com/blog/beneficios-mango-para-salud/>. Consultado el 08 de Setiembre del 2015.
4. INS - Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional DEVAN Disponible en: [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/encu_vigi_cenan/ENUTRACIONAL%20EVIDA%202012-13%20\(CTM\)%20080515.pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/encu_vigi_cenan/ENUTRACIONAL%20EVIDA%202012-13%20(CTM)%20080515.pdf) Consultado 2015.
5. Organización Mundial de la Salud. Centro de prensa [Sitio de internet]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>. Consultado en Enero del 2015.
6. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [Sitio de internet]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2320>. Consultado el 17 de Mayo del 2013.
7. Alvarado Busto M. Formulación, elaboración y prueba de aceptabilidad de papillas para niños de 6 a 36 meses en base a trigo, arroz, quinua y kiwicha. La Molina, Universidad la Agraria; 2011.
8. Biblioteca digital Honduras [Sitio de internet]. Disponible en: bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1670/1/AGI-2013-005.pdf. Consultado en 2013

9. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [Sitio de internet]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2320>. Consultado el 17 de Mayo del 2013.
10. Definiciona [Sitio de internet]. Disponible en: <https://definiciona.com/computa/>. Consultado el 2016.
11. EROSKI CONSUMER [Sitio de internet]. Disponible en: <http://frutas.consumer.es/mango/propiedades>. Consultado: Junio 2015.
12. Función Alimento [Sitio de internet]. Disponible en: <http://funcionalimento.blogspot.pe/2010/11/consideracion.html>. Consultado: 21 de Noviembre del 2010.
13. El jurado [Sitio de internet]. Disponible en: <http://www.eljurado.org/archivo-de-noticias-mainmenu69/item/2091-beneficios-de-quinua-negra.html>. Consultado en: 12 de Marzo del 2016
14. Catálogo de variedades comerciales de quinua en el peru [Sitio de internet]. Disponible en <http://www.rlc.fao.org/es/paises/peru/>. Consultado en Noviembre del 2013
15. FAO [Sitio de internet]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/pests/jmps/manual/es/>. Consultado en Noviembre del 2014.
16. EUFIC [Sitio de internet]. Disponible en: http://www.eufic.org/article/es/artid/Food_supplements_who_needs_them_and_when/. Consultado en 2016

ANEXOS

ANEXO 01:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: ELABORACIÓN DE COMPOTA DE MANGO CON QUINUA NEGRA COMO COMPLEMENTO NUTRICIONAL EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS
 Bachiller: Mayra Garay Rosadio

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION	METODO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA
¿Cuáles son los parámetros óptimos que se deben realizar en la elaboración de la compota de mango con quinua negra para la aceptación del producto como complemento nutricional en niños a 3 a 5 años?	OG: Determinar los parámetros óptimos para la elaboración de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional	H.G.: Los parámetros a utilizar son los óptimos para la elaboración de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional.	Tipo de Investigación: La investigación será experimental, porque se trabajara con procedimientos usando técnicas y parámetros para la obtención de un resultado. Y porque se va a manipular la variable independiente.	Método de Investigación: Deductivo, porque depende de mis técnicas y parámetros para la obtención de mi resultado.	Variable Independiente (Y) Y: Quinua negra Y2: Mango Indicadores: Y1: Cantidades Y2: Cantidades Variable Dependiente (X) X1: Parámetros para la elaboración de la compota. X2: Valoración nutricional de la compota del mango con quinua negra Indicadores: X1: Acidez, Ph, °Brix, Temperatura Textura, Tiempos X2: Proteína, Aminoácidos, Vitamina C	Los niños de la ONG "Oscar de Perú" que participarían en la degustación de la compota de mango con quinua negra. Muestra: 51 niños de 3 a 5 años de la ONG "Oscar de Perú" de Lima que degustaran de la compota de mango con quinua negra.
	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				
	O.E.1: Determinar el flujo de la elaboración de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional. O.E.2: Determinar la formulación óptima para su aceptación sensorial de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional en niños de 3 a 5 años. O.E.3: Determinar el valor nutricional de la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional.	H.E.1: El flujo de elaboración de la compota de mango con quinua negra es el adecuado, porque cumple los estándares de calidad H.E.2: La formulación de insumos es el adecuado, por ello la compota de mango con quinua negra como complemento nutricional, cumple con la aceptación sensorial en niños de 3 a 5 años. H.E.3: La compota de mango con quinua negra, cumple con los valores nutricionales adecuados para actuar como complemento nutricional.				

ANEXO 02

Ficha técnica de la quinua negra



NEGOCIO DE PRODUCTOS INDUSTRIALES PLANTA INSTANTÁNEOS

CERTIFICADO DE CALIDAD PRODUCTO: GRANO DE QUINUA KUSKA

NOMBRE CIENTÍFICO	Chenopodium quinoa
PRESENTACIÓN	Bolsas de papel x 25 kg
FECHA DE PRODUCCIÓN	28.09.2015 / 29.09.2015 / 30.09.2015
FECHA DE VENCIMIENTO	28.09.2017 / 29.09.2017 / 30.09.2017
N° LDTE	GBC030001

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS DE ANÁLISIS	UNIDADES	MÉTODOS ANALÍTICOS	DOCUMENTO DE REFERENCIA
COLOR	Conforme	–	Análisis Organoléptico	PGC-I-CA-AP-005
SABOR	Conforme	–	Análisis Organoléptico	PGC-I-CA-AP-005
APARIENCIA	Conforme	–	Análisis Organoléptico	PGC-I-CA-AP-005
HUMEDAD	10.05	%	Determinación de Humedad: Método rápido (Balanza de Humedad Sartorius MA40)	PGC-I-CA-AP-005
GRANULOMETRÍA (Malla # 14)	78.77	%	Determinación de granulometría (Tamizador RETSCH)	PGC-I-CA-MP-001
SAPONINAS	0.05	%	Método de Espuma	PGC-I-CA-MP-001
Impurezas	0.03	%	Análisis físico	PGC-I-CA-MP-001
E. coli	Conforme	Máx. 10 ufc/g	Método Petrifilm: AOAC Método Oficial (921.14)	PGC-I-CA-AP-003
MOHOS	Conforme	Máx. 10 ⁶ ufc/g	Método Petrifilm: AOAC Método Oficial (921.02)	PGC-I-CA-AP-003
Salmonella	Conforme	Ausencia/25g	Método Petrifilm: AOAC Método Oficial (2014.01)	PGC-I-CA-AP-003

Sara Céspedes Gregorio
Ingeniera de Calidad - Instantáneos
Alicorp S.A.A.

ANEXO 03

Prueba de Ordenamiento de Dulzura

NOMBRE: _____

FECHA: _____

NOMBRE DEL PRODUCTO: "Compota de mango con quinua negra"

Frente Ud. hay tres muestras de compota de mango con quinua negra que Ud. debe ordenar en forma creciente de acuerdo al grado de

Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.

ORDEN DE LAS MUESTRAS	GRADO DE DULZURA
La más intensa	1. _____
	2. _____
La menos intensa	3. _____

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS !

ANEXO 04

Prueba de Ordenamiento de Consistencia

NOMBRE: _____

FECHA: _____

NOMBRE DEL PRODUCTO: "Compota de mango con quinua negra"

Frente Ud. hay tres muestras de compota de mango con quinua negra que Ud. debe ordenar en forma creciente de acuerdo al grado de

Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.

ORDEN DE LAS MUESTRAS	GRADO DE CONSISTENCIA
La más intensa	1. _____
	2. _____
La menos intensa	3. _____

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS !

ANEXO 05

Prueba Hedónica Facial

NOMBRE: _____

FECHA: _____

NOMBRE DEL PRODUCTO: "Compota de mango con quinua negra"

Por favor marque con una X, sobre las caritas que mejor te describa



Comentarios:

MUCHAS GRACIAS !

ANEXO 06

Carta de permiso a la ONG

Lima, 04 de Octubre del 2016

CARTA DE PERMISO

Estimada: Sra Directora Victoria Vargas Rosas

Ante todo es un gusto saludarla y agradecer de antemano el apoyo.

Quien suscribe, Mayra Garay Rosadio, bachiller de la carrera de Nutrición Humana de la universidad ALAS PERUANAS, y por medio de la presente, hago formal petición de permiso, para aprobar la realización de degustación de compota de mango con quinua negra a los niños de la CD que Ud. dirige

Esta degustación se realizara este miércoles 05 de octubre del presente año.

Esperamos su confirmación.

Atentamente

Mayra Garay Rosadio

DNI: 46472835

ANEXO 07

Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tesista GARAY ROSADIO, Mayra del Proyecto denominado "Elaboración de compota de mango con quinua negra como complemento nutricional para niños de 3 a 5 años" ha informado a través de información verbal y pruebas de informaciones de la elaboración de la tesina, a:

- D. /Dña.
D.N.I., y
 - D. /Dña.
D.N.I.,
- en calidad de padres / tutores legales del / la menor de edad

.....
Sobre el procedimiento general del presente estudio, los objetivos, duración, finalidad, criterios de inclusión y exclusión, posibles riesgos y beneficios del mismo, así como sobre la posibilidad de abandonarlo sin tener que alegar motivos y en conocimiento de todo ello y de las medidas que se adoptarán para la protección de los datos personales de los / las participantes según la normativa vigente,*

OTORGA/N su consentimiento para la participación del / la citado/a menor en la actual investigación "Elaboración de compota de mango con quinua negra como complemento nutricional para niños de 3 a 5 años"

Lima - Perú de del 2016

APODERADO
DNI:

TESISTA
DNI:

ANEXO 08

Comunicado para los padres

COMUNICADO

Estimados Padres de familia:

El presente es para comunicar, que este Miércoles 05 de Octubre de 2016 se realizara una degustación de compota de mango con quinua negra. Esta degustación es para poder recoger resultados y validarlos en la TESIS “Elaboración de compota de mango con quinua negra como complemento nutricional para niños de 3 a 5 años”.

Todos los estándares de elaboración y recolección de resultados, esta validado por la UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS.

Favor de firmar carta de consentimiento.

Gracias por el apoyo y comprensión.



Saludos cordiales.

ANEXO 09

Fotos



Padre firmando consentimiento informado

Director firmando la solicitud





Niños probando la compota

