



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA**

TESIS

**“PREPARADO PROTÉICO A BASE DE QUINUA NEGRA PARA NIÑOS DE
3 A 5 AÑOS”**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA

BACHILLER: CARLES TELLO, Diana Carolina

ASESORA: ING. CRISTÓBAL DE LA CRUZ, Evelyn

LIMA-PERÚ

2016

DEDICATORIA

A Dios que nos ilumina para que todo lo que soñamos se concrete, con mucha fe y dedicación. Gracias por darme la salud que necesito y a los míos.

AGRADECIMIENTO

Con toda gratitud, para mis padres por su amor incondicional, en especial a mi madre, “mi angelito”, por ser el impulso para continuar luchando, te amo mucho.

A mi asesora Ing. Evelyn Cristóbal de la Cruz, por su dedicación y paciencia.

RESUMEN

Una correcta nutrición es deseable a cualquier edad, la población escolar despierta un especial interés en la rama de la nutrición debido a diversos factores, como los biológicos, psicológicos y sociales, haciendo énfasis en la alimentación ya que es uno de los factores más directamente relacionados con el desarrollo y bienestar del ser humano.

En base a la necesidad de que en la edad preescolar se lleve una alimentación adecuada se formularon y elaboraron seis formulaciones (F1, F2, F3, F4, F5 y F6) a base de quinua negra, en forma de harina y grano cocido, con el objetivo de brindar a la población en edad preescolar una opción para la alimentación que tuviera un alto valor nutritivo y que fuera organolépticamente aceptable.

Posterior a la elaboración de las formulaciones se realizó análisis de aceptabilidad, por medio de la aplicación de distintos test, Se aplicó el test de análisis sensorial de ordenamiento, en 102 niños de 4º y 5º de primaria (Anexo 1), de la I.E. "Andrés Avelino Cáceres". Tras procesar los datos se concluyó que los niños seleccionaron las formulaciones (F1, F2, F4 y F5). La prueba de aceptabilidad o preferencia se realizó mediante el test de prueba de aceptación mediante escala hedónica facial, aplicada a los niños de 3 a 5 años, de la I.E.I. N° 513 "Niños de María" (Anexo 2), en este test se eligieron 2 formulaciones (F1 y F4), una de grano cocido y otra de harina de quinua. Los resultados fueron procesados utilizando las fórmulas estadísticas de Friedman mencionados en el libro de "Evaluación sensorial" de Witting de Penna. (8). Para concluir se utilizó el test de prueba pareada simple, en donde la formulación F1 presento mayor aceptabilidad, el procesamiento de los datos de este último test se dieron siguiendo los parámetros establecidos para esta prueba, tal como se describe en el libro "Guía para la evaluación sensorial de alimentos" de Liria Domínguez. (9).

Previo a la aplicación del último test, las formulaciones F1 y F4 fueron enviadas a Certilab para la determinación de su valor nutritivo en cuanto a proteínas, calcio, fósforo y hierro, mediante un análisis proximal.

Por último se determinó que la formulación F1, fue la más aceptada de las seis formulaciones elaboradas, además de tener mayor aporte nutricional comparándola con la F4, lo que la hace ideal como opción de lonchera saludable.

ABSTRACT

A correct nutrition is desirable at any age, the school population arouses a special interest in the branch of nutrition due to various factors, such as biological, psychological and social, with emphasis on food as it is one of the most directly related factors With the development and welfare of the human being.

Six formulations (F1, F2, F3, F4, F5 and F6) were formulated and elaborated on the basis of black quinoa, in the form of flour and cooked grain, based on the need for proper feeding. The objective of providing preschoolers with an option for food that has a high nutritional value and which is organoleptically acceptable.

After the preparation of the formulations, acceptability analysis was carried out, through the application of different tests. The test of sensory analysis of ordering was applied in 102 children of 4 and 5 of primary (Annex 1), of the I.E. "Andrés Avelino Cáceres". After processing the data it was concluded that the children selected the formulations (F1, F2, F4 and F5). The acceptability or preference test was performed using the hedonic facial scale acceptance test, applied to children aged 3 to 5 years, from the I.E.I. No. 513 "Children of Mary" (Annex 2), in this test were chosen 2 formulations (F1 and F4), one of cooked grain, and another of quinoa flour. The results were processed using Friedman's statistical formulas mentioned in Penna's "Sensory Evaluation" book. (8). In conclusion, the simple paired test was used, where the F1 formulation presented greater acceptability, the data processing of the latter test was given following the parameters established for this test, as described in the book "Guide for the Sensory evaluation of food "by Liria Domínguez. (9).

Prior to the application of the last test, the F1 and F4 formulations were sent to Certilab for the determination of their nutritive value in terms of proteins, calcium, phosphorus and iron, by means of a proximal analysis.

Finally, it was concluded that F1 formulation was the most accepted of the six formulations elaborated, in addition to having greater nutritional contribution compared to F4, which makes it ideal as a healthy lunch box option.

ÌNDICE

Pág.

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	vi
ÌNDICE.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	xii
LISTA DE GRÀFICOS	xii
LISTA DE CUADROS.....	xii
ANEXOS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii

CAPÌTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática	14
1.2. Formulación del Problema.....	16
1.2.1. Problema General.....	16
1.2.2. Problemas Específicos.....	16
1.3. Objetivos de la Investigación.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4. Hipótesis de la Investigación.....	17
1.4.1. Hipótesis General.....	17
1.4.2. Hipótesis Secundarias.....	17

1.5. Justificación e Importancia de la Investigación.....	18
1.5.1. Justificación de la investigación.....	18
1.5.2. Importancia de la investigación.....	20

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.....	22
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	25
2.2. Bases Teóricas.....	27
2.2.1. Generalidades de la quinua negra	27
2.2.1.1. Descripción general.....	27
2.2.1.2. Descripción Física.....	27
2.2.1.3. Origen y distribución natural.....	28
2.2.1.4. Propiedades Nutricionales.....	28
2.2.2. Proceso de molienda.....	29
2.2.2.1. Antes del proceso de molienda.....	29
2.2.2.2. Después del proceso de molienda.....	31
2.2.3. Proceso de horneado	31
2.2.3.1. Antes del proceso de horneado.....	31
2.2.3.2. Después del proceso de horneado.....	32
2.3. Definición de Términos Básicos.....	33

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación.....	35
3.1.1. Método.....	35
3.1.2. Técnica.....	36
3.1.3. Diseño.....	36
3.2. Población y Muestreo de la Investigación.....	36
3.2.1 Población.....	36
3.2.2 Muestra.....	37
3.3. Variables e Indicadores.....	37
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	
3.4.1 Técnicas.....	38
3.4.2 Instrumentos.....	46

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados	47
4.2 Análisis e interpretación de Resultados.....	59
DISCUSIÓN.....	62
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS.....	70

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla A-1: Composición proximal de variedades de quinua.....	70
Tabla A-2: Contenido de minerales en las variedades de quinua.....	71
Tabla B y C: Variedades de grano de quinua y productos derivados.....	72
Tabla D: Ingesta dietética de referencia de proteínas para niños de 1 a 3 años de edad.....	73
Tabla E: Recomendaciones diarias de ingesta de vitaminas.....	74
Tabla F: Ingesta diaria recomendada de fósforo.....	75
Tabla G: Tabla de formulaciones de quinua negra.....	76
Tabla H-1: Porcentaje de merma y rendimiento en la formulación 1	77
Tabla H-2: Porcentaje de merma y rendimiento en la formulación 4	78

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1: Flujograma en la elaboración del cupcake a base de harina de quinua.....	38
Gráfico N°2: Flujograma en la elaboración del cupcake a base de grano cocido de quinua.....	41
Gráfico N°3: Distribución porcentual de las respuestas para las distintas formulaciones de las harinas, de los alumnos de la I.E. Andrés Avelino Cáceres”- Lima, 2016.....	49
Gráfico N° 4: Distribución porcentual de las respuestas para los dos tipos de formulaciones de granos de quinua de los alumnos de la I.E. Andrés Avelino Cáceres- Lima, 2016.....	50
Gráfico N° 5: Distribución de las dos formulaciones de grano cocido más aceptadas por los alumnos de la I.E. Andrés Avelino Cáceres-Lima, 2016.....	51
Gráfico N° 6: Distribución porcentual de las respuestas para los dos tipos de formulaciones de harina de quinua, de los alumnos de la I.E.I N° 513 “Niños de María”- Lima, 2016.....	52
Gráfico N° 7: Distribución porcentual de las respuestas para los dos tipos de formulaciones de grano cocido, de los alumnos de la I.E.I N° 513 “Niños de María”- Lima, 2016.....	53
Gráfico N° 8: Frecuencia de las respuestas para las formulaciones de grano cocido y de harina de quinua negra, dados por los alumnos de la I.E.I. N° 513 “Niños de María”- Lima, 2016.....	54
Gráfico N° 9: Aporte nutricional de los cupcakes a base de las formulaciones finales de grano cocido y de harina de quinua negra- Lima, 2016.....	55
Gráfico N° 10: Aporte nutricional de los cupcakes a base de las formulaciones finales del grano cocido y de la harina de quinua negra- Lima, 2016.....	56
Gráfico N° 11: Porcentaje de adecuación de los cupcakes a base de las formulaciones finales del grano cocido y de la harina de quinua negra- Lima, 2016.....	57

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Análisis de la quinua negra en grano marca Urqu.....	47
Cuadro 2: Análisis de la harina de quinua negra.....	48
Cuadro 3: Resultados de los análisis microbiológicos para el cupcake de grano cocido y el de harina.....	58

ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Test de análisis sensorial de ordenamiento.....	79
Anexo 2: Test de prueba de aceptación mediante escala hedónica facial.....	80
Anexo 3: Test de prueba pareada simple.....	81
Anexo 4: Tabla de respuestas de la prueba de ordenamiento para la preparación a base de grano cocido y harina de quinua.....	82
Anexo 5: Tabla de respuestas de la prueba de aceptación para la preparación a base de harina de quinua negra y grano cocido.....	84
Anexo 6: Tabla de distribución de T.....	86
Anexo 7: Prueba pareada simple.....	87
Anexo 8: Tabla de distribución binominal.....	88
Anexo 9: Etiquetado nutricional de la formulación a base de harina de quinua (F1)	89

INTRODUCCIÓN

En Perú existe una gran variedad de productos nutritivos que pueden utilizarse para la formulación de productos alimenticios que permitan una alimentación equilibrada y que proporcionen los nutrientes específicos y necesarios para garantizar un crecimiento adecuado y un buen desarrollo físico y mental. (3).

Entre los factores más importantes que es necesario tomar en cuenta para la elaboración de alimentos se encuentran los ligados a la calidad nutricional y su composición, es decir el alimento debe contener los nutrientes en cantidades suficientes según la edad, estado fisiológico y nutricional para la población a quien va dirigido. En la edad preescolar los requerimientos nutricionales van de la mano con el incremento de las actividades físicas e intelectuales que los niños desarrollan. Ellos pasarán tiempo fuera del hogar y la provisión de los alimentos en esas horas y la supervisión por parte de los padres, se hará más difícil, motivo por el cual pueden presentarse malnutrición y desnutrición, entre otros. En la población infantil en edad escolar es palpable el desarrollo de una serie de malos hábitos alimenticios, como el aumento en el consumo de comida chatarra y procesada.

De acuerdo con lo mencionado el presente trabajo de investigación fue determinar, el nivel de aceptabilidad de productos pasteleros a base de quinua negra en forma de grano cocido y harina. Al mismo tiempo dar a conocer la cantidad de nutrientes que aportan, las preparaciones escogidas, por los niños(as), en edad preescolar. (Tabla A-1 y A-2).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática:

Los requerimientos nutricionales de los niños en edad preescolar se ven aumentados debido a las actividades desarrolladas durante las horas de clase, recreo y práctica de deporte. Esta pérdida de energía puede ser recuperada con la alimentación durante la refacción escolar, la cual ayuda a mantener al niño alerta, que preste mayor atención en clase y mejore su rendimiento.

Por otro lado se ha determinado que existen problemas nutricionales en la población escolar, por lo que el desarrollo de un producto alimenticio con mejor valor nutricional que los que comúnmente se presentan en el mercado puede ser una oportunidad para proveer a los niños de nutrientes necesarios para su desarrollo que permitan cubrir una parte de las necesidades, y así asegurar un rendimiento óptimo tanto físico como mental.

Considerando el alto potencial nutricional de la quinua negra, comparándola con la pasankalla roja y la blanca Junín, fue posible elaborar seis preparaciones que incluyera dentro sus ingredientes este alimento como una alternativa para complementar la alimentación de los niños, es una opción práctica que contribuye a que la refacción escolar sea sana, ya que esta es una importante fuente de proteína, nutriente que los niños necesitan para su desarrollo, además de ser un producto que por su forma y tamaño es fácil y práctico de llevar.

Dentro de los ingredientes que contiene el cupcake seleccionado, la cocoa es utilizada como un medio para que este tenga más aceptabilidad, esto debido a que este componente es muy atractivo y consumido por los niños.

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General

¿Cuál será la aceptabilidad de los niños de 3 a 5 años, en los seis preparados proteicos a base quinua negra elaborados en forma de harina y grano cocido?

1.2.2. Problemas específicos:

P.E.1. ¿Cuál es la cantidad de quinua negra más adecuada, en cada preparación, considerando que la población es de niños de 3 a 5 años de edad?

P.E.2. ¿Cuál es la estimación de nutrientes aportadas por las formulaciones escogidas?

P.E.3. ¿Cuál es el nivel de aceptabilidad de ambas preparaciones en niños de 3 a 5 años?

1.3. Objetivos de la Investigación:

1.3.1 Objetivo General:

Elaborar dos productos alimenticios con proteína de origen vegetal, utilizando a la quinua negra en forma de harina y otra en grano cocido, las cuales cuenten con características nutricionales y organolépticas apropiadas para niños de 3 a 5 años, en edad preescolar.

1.3.2 Objetivos Específicos:

O.E.1. Determinar la formulación más adecuada para la preparación a base de quinua negra y harina de quinua negra, en cuanto a la cantidad de ingredientes, con el fin de escoger al más aceptable organolépticamente.

O.E.2. Estimar la cantidad de proteínas, calcio, fósforo, hierro, en las dos preparaciones seleccionadas por los niños.

O.E.3. Determinar el nivel de aceptabilidad de ambas preparaciones en niños de 3 a 5 años de edad.

1.2 Hipótesis de la Investigación:

1.4.1 Hipótesis General:

Los dos productos alimenticios con proteína de origen vegetal, utilizando la quinua negra en forma de harina y otra con grano cocido, tendrán las mismas características nutricionales y organolépticas apropiadas para niños de 3 a 5 años, en edad preescolar.

1.4.2 Hipótesis Secundarias:

H.S.1. La formulación más adecuada para la preparación a base de quinua negra será la F1 y F4, ya que ambas poseen mejores propiedades organolépticas en cuanto a sabor.

H.S.2. Al estimar las cantidades de calcio, fósforo, hierro y proteínas, se aprecian diferencias significativas entre las preparaciones F1 y F4.

H.S.3. La aceptabilidad tras dar a degustar las seis preparaciones, fue mayor en F1 y F4.

1.4. Justificación e Importancia de la Investigación:

1.4.1. Justificación de la investigación:

El interés por la alimentación de los escolares ha llevado a adoptar varias iniciativas destinadas a mejorar su dieta y a ofrecer pautas para detener la creciente incidencia de malnutrición infantil, entendiéndose tanto desnutrición como sobrepeso. Se ha determinado que existen problemas nutricionales en la población escolar, por lo que el desarrollo de un cupcake con características similares a las que se presentan en el mercado en cuanto a características organolépticas como por su presentación, puede ser una oportunidad para proveer a los niños de nutrientes necesarios para su desarrollo, al mismo tiempo que se cumple con las expectativas de calidad esperadas. Con la finalidad de disminuir la incidencia de malnutrición infantil, se eligió a la quinua negra, ya que tiene mayor aporte de calcio y hierro, comparándola con la pasankalla roja y la blanca Junín. Teniendo como conocimiento de que la variedad elegida, posee características organolépticas pobres, ya que tiende a ser rechazada por su color, se decidió presentarla a los niños en forma de preparaciones pasteleras, ya que son más vistosas, y atractivas. Con la finalidad de que acepten este cereal en las preparaciones a base de harina y grano cocido.

Esta es una oportunidad para proveer a los niños de nutrientes necesarios para su desarrollo, pudiendo ser utilizado como complemento alimenticio, en lugar de utilizar los productos que existen en el mercado que únicamente aportan gran cantidad de calorías, sin proveer ningún beneficio nutricional.

1.4.2. Importancia de la investigación:

Al conocer los beneficios nutricionales de la quinua negra, se desarrolló un nuevo producto alimenticio a base de esta, siendo una importante fuente de calcio y hierro. Así mismo se busca brindar una opción de lonchera saludable y/o merienda, con contenido de proteínas óptimas, pudiendo ser reemplazado por los productos que únicamente aportan gran cantidad de calorías, sin proveer ningún beneficio nutricional.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El siguiente trabajo resalta la importancia de la evaluación sensorial, con la finalidad de escoger un producto o alimento agradable. Para ello se tomó como referencia a **Kimmel, (1999)**, el autor nos menciona que los niños pequeños están sujetos a limitaciones en el área cognitiva. Conceptos como cantidad, tiempo, frecuencia, relación causa- efecto, etc., suelen no ser muy bien comprendidos. En el caso de los preescolares se ha desarrollado muy poca metodología para evaluación sensorial. Sin embargo algunos investigadores han concluido que niños de 2 años de edad pueden discriminar entre diferentes estímulos al sabor. Es recomendable que al realizar la evaluación sensorial los padres del niño no se encuentren cerca, ya que ellos podrían condicionar la respuesta del niño frente al alimento evaluado. Se aconseja que antes de iniciar la evaluación sensorial se hagan diversos juegos con el niño utilizando figuras de alimentos, para que se sienta más cómodo y receptivo en el momento de realizar la evaluación.



Fuente: Kimmel (1999), evaluación sensorial en niños.

2.1 Antecedentes de la investigación:

Al ser una investigación exploratoria y por los escasos estudios que se ha hecho a este cereal andino, mis antecedentes no son específicos. La metodología en la que se basó la investigación fue partir de consulta de libros, artículos científicos e información de internet.

2.1.1 Antecedentes Nacionales:

1) Córdova Berru, Lisbeth. Efecto de un programa educativo con productos oriundos peruanos en las conductas alimentarias, estado nutricional y conocimientos de las madres de preescolares. tesis para optar el título profesional de Licenciada en enfermería. escuela de enfermería padre luis tezza. lima, 2012.

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativa, diseño pre experimental, El programa nutricional basado en productos oriundos peruanos luego de su aplicación demostró ser efectivo para la mejora de las conductas alimentarias, estado nutricional y conocimientos de las madres de los niños preescolares de la Institución Educativa Inicial Pública N° 112 "Mi Pequeño Mundo".

“En la siguiente investigación realizada por Córdova Berru, Lisbeth, se concluye que: El estado nutricional de los niños preescolares de la Institución educativa “Mi Pequeño Mundo” mejoró en su mayoría después de la aplicación del programa nutricional basado en productos oriundos peruanos.

Los conocimientos de las madres se incrementaron de tal forma que se encontró un 100% de participantes dentro del nivel medio a alto de conocimientos luego de la aplicación del programa nutricional a base de productos oriundos peruanos.

Los conocimientos de las madres se incrementaron de tal forma que se encontró un 100% de participantes dentro del nivel medio a alto de conocimientos luego de la aplicación del programa nutricional a base de productos oriundos peruanos. Las conductas alimentarias de los niños preescolares después de la aplicación del programa nutricional fueron adecuadas acerca del uso de producto oriundo en la alimentación diaria. Se demostraron cambios significativos en el estado nutricional, conocimientos y conductas alimentarias, antes y después del desarrollo del programa educativo. Los productos oriundos peruanos en la alimentación del preescolar fueron aceptados después del programa nutricional por los preescolares y las madres de familia lo que se evidencia en las conductas alimentarias”.

2) Alvarado Bustos, Milagros. “Formulación, elaboración, y prueba de aceptabilidad de papillas para niños de 6 a 36 meses en base a trigo, quinua y kiwicha”. Tesis para obtener el título de licenciada en Nutrición. UNMSM. LIMA, 2004.

El enfoque de la investigación es de tipo experimental. Se elaboraron dos papillas en base a trigo, quinua y kiwicha, “En la siguiente investigación realizada por Alvarado Bustos, Milagros, Se afirma que las papillas elaboradas cubrieron el 30% de los requerimientos nutricionales diarios en macronutrientes (proteína, lípidos, carbohidratos), y energía en niños de 6 a 36 meses de edad. No existió diferencia significativa en la prueba sensorial entre ambas papillas. Las dos papillas tuvieron muy buena aceptabilidad y buena aceptabilidad en los tres grupos de niños. Las papillas elaboradas podrían ser una alternativa para ayudar a resolver la problemática nutricional del país”.

2.1.2. Antecedentes Internacionales:

1) Palma Colindres, Leslie Janette. “Valor nutritivo y evaluación de aceptabilidad de una galleta formulada a base de trigo, amaranto y ajonjolí en niños escolares”. Proyecto de grado para la obtención del título de Nutricionista. Guatemala, 2014.

El enfoque de la investigación es de tipo exploratorio-cuantitativo. “En la siguiente investigación realizada por Palma Colindres, Leslie Janette, se llega a la conclusión que, La combinación de harina de trigo, amaranto y ajonjolí en las mezclas permite obtener excelentes resultados nutricionales en la galleta mejorando su aporte de proteína gracias a los aminoácidos lisina y metionina que superan el 90%, del puntaje químico obtenido, haciéndola de alto valor biológico. La digestibilidad proteica de las cuatro mezclas de harinas de trigo, amaranto y ajonjolí es alta, llegando a un 85%, permitiendo que este nutriente sea mejor aprovechado biológicamente.

2) Dalgo Poveda, Jessica Vanessa. “Desarrollo de un complemento alimenticio proteico vegetal de alto valor biológico, a partir de la combinación de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y chocho (*Lupinus Mutabilis* Sweet), y su aceptabilidad en niños preescolares, del Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo. Durante los meses de Septiembre-Octubre, 2014”. Disertación de grado para optar por el título de licenciada en Nutrición Humana. Ecuador, 2015.

El enfoque de la investigación es de tipo exploratorio-cuantitativo. “En la siguiente investigación realizada por Dalgo Poveda, Jessica Vanessa, se llega a la conclusión que la aceptabilidad del producto (Galleta de Quinua y Chocho sabor a Limón) a partir del uso de la escala Hedónica Gráfica o Facial fue de un 96,2% para el atributo color, 92,5% para el atributo olor, 92,5% y 70,3% para los atributos sabor y textura respectivamente. En cuanto al porcentaje consumo del producto desarrollado fue del 89% lo que determinó que es del agrado de niños menores de 5 años, al ser de sabor dulce y llamativo a la vista. Por medio de la creación de un complemento alimenticio proteico vegetal, a partir de la combinación de Quinua y Chocho cultivos andinos sub-explotados, se fortalece el 79 Patrimonio Alimenticio del país, garantizando una alimentación sana, nutritiva y culturalmente apropiado para los y las ecuatorianas. El producto propuesto es una alternativa de refrigerio saludable para complementar una dieta inadecuada y prevenir la desnutrición crónica infantil.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. Generalidades de la quinua negra

2.2.1.1. Descripción general:

La planta de quinua negra conocida como (*Chenopodium **quinoa** willdenow*), es una semilla andina perteneciente a la subfamilia chenopodioiae de las amarantáceas. Es considerada también una destacada fuente de minerales antidepresivos.

2.2.1.2. Descripción física:

Es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfos; el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas y puede tener ramas, dependiendo de la densidad del sembrado; las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Son hermafroditas y generalmente se autofertilizan. El fruto es seco y mide aprox. 2mm de diámetro, y contiene de 250 a 500 semillas/ gr.

2.2.1.3. Origen y distribución natural:

Centro de origen según Buskasov se encuentra en los andes de Bolivia y Perú. Se identifican cuatro grandes grupos, según las condiciones agroecológicas donde se desarrolla, valles, interandinos, altiplano, salares y nivel del mar, los que presentan características botánicas, Agronómicas y de adaptación diferentes.

2.2.1.4. Propiedades Nutricionales:

La quinua negra tiene un alto contenido de fibra y mayor aporte de algunos aminoácidos que la quinua blanca. Hay que destacar su contenido en litio, lo que lo convierte en un regulador de estrés y la depresión. Teniendo en cuenta el IDR en niños de 3 a 5 años, el grano crudo sin ningún proceso de cocción cubre con el 94.7% del requerimiento de proteínas, 16.1% de calcio, 132.4% de fósforo y el 87.5% de hierro.

2.2.2. Proceso de molienda:

2.2.2.1. Antes del proceso de molienda:

FAO (1995), describe la Utilización de zarandas o mallas metálicas accionadas manual o mecánicamente se retienen las impurezas (pajas, tierra, residuos vegetales, etc.). Se acondiciona la quinua remojándola por 30 minutos a temperatura ambiente con el fin de facilitar la desaponificación, pues al contacto con el agua los cristales de saponina se disuelven, eliminándose posteriormente en el lavado. El lavado se ejecuta con un equipo con camisa de calentamiento a vapor y un agitador tipo turbina de lámina plana, el cual es accionado por un motor eléctrico. Los granos de quinua son sometidos a un proceso de fricción húmeda, debido a la gran descarga turbulenta de agua caliente que se logra en el equipo. Se produce fricción intensa entre los granos y contra las paredes, lo que permite la eliminación de las cáscaras y los compuestos responsables del sabor amargo. Posteriormente se deshidrata y empaqa.

Método de fricción o rozamiento (Escarificado o pulido) El escarificado consiste en la separación del episperma (descascarado) y segmentos secundarios del grano de quinua, donde se concentra el mayor contenido de saponina, que le confiere el sabor amargo y astringente, impropio para poder ser aprovechado en la alimentación; el pulido pretende producir una quinua de superior calidad, cuyo efecto consiste en remover las últimas partículas de cáscara y darle al grano un aspecto más liso y limpio, que viene a ser la quinua perlada.

Esta fase se realiza a través de medios mecánicos abrasivos, utilizándose equipos de características técnicas semejantes tales como: Acción combinada de paletas o tambores giratorios y tamiz estacionario, que permite un constante raspado de los granos de quinua contra las paredes de las mallas. El polvillo desprendido de los granos pasa a través de la malla y es separado por gravedad o mediante uso de succionadores de aire.

2.2.2.2. Después del proceso de molienda:

En el proceso de molienda se observa que el incremento de la superficie de los alimentos provoca pequeñas pérdidas en el valor nutritivo de los alimentos por la oxidación de ácidos grasos y de la vitamina A. en los alimentos secos (cereales), las principales pérdidas del valor nutritivo se producen como consecuencia de las operaciones de cribado a que el alimento se somete tras la reducción de tamaño. (5).

2.2.3. Proceso de horneado:

2.2.3.1. Antes del proceso de horneado:

Cada ingrediente tiene multitud de variantes. Uno de los más complicados es la harina, pues cada tipo de harina contiene diferente porcentaje de proteínas (y de gluten). Las harinas para kekes tienen que ser las de menos proteínas, sobre todo para los kekes más ligeros. También es importante no utilizar harinas de fuerza o con levadura incorporada, pues es mejor añadir la levadura nosotros mismos y controlar la proporción. Las grasas añadidas ayudan a retardar la formación de gluten mientras que proporcionan humedad al keke.

Por otro lado hay que tener en cuenta que el objetivo de los huevos es ayudar a las masas en la integración de ingredientes. La yema contiene grasa, así como lecitina, un emulsionante que permite que la grasa y el agua se mezclen mejor, asegurando una textura perfecta.

2.2.3.2. Después del proceso de horneado:

Colina (2010), El alimento se somete a altas temperaturas (250-300°C), por lo que la pérdida de nutrientes se debe, fundamentalmente, a este factor. Solo las sales minerales no quedan afectadas por el mismo. En la cocción con calor seco, también aumenta la digestibilidad de proteínas y almidones, se pierde el valor biológico de las proteínas y se oxidan los lípidos, sin embargo, el contenido de estos disminuye, reduciendo así el valor calórico del alimento.

2.3. Definición de términos básicos:

- **Sobrepeso y/o obesidad:** El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.
El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2).
- **Hábitos alimentarios:** Son aquellos que se transmiten de padres a hijos y están influidos por factores como el lugar geográfico, el clima, la vegetación, la disponibilidad de la región, costumbres y experiencias, pero también tienen que ver la capacidad de adquisición, la forma de selección y preparación de los alimentos y la manera de consumirlos (horarios, compañía).
- **Proteínas de alto valor biológico:** Teniendo en cuenta que la calidad que posee una determinada proteína depende de su contenido en aminoácidos esenciales, el valor biológico es precisamente el índice que mide esa calidad. Esto se traduce en que una proteína tiene un alto valor biológico cuando es rica en aminoácidos esenciales.

- **Perfil nutricional:** se refiere a la composición de nutrientes de un alimento o dieta. La elaboración de un perfil nutricional es la clasificación de los alimentos con un objetivo determinado a partir de su composición de nutrientes.

- **Análisis Fisicoquímicos:** Con el análisis Fisicoquímico, se puede conocer las características básicas de su producto, tales como el PH, la acidez, los sólidos, la viscosidad, los cloruros, el almidón, la fibra, la proteína, la grasa, la humedad y los carbohidratos; información que puede servirle como “Indicador de Calidad” y/o parámetro de medición para una producción estandarizada, y que le será útil, además, para complementar la ficha técnica del producto.

- **Análisis sensorial:** Es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima.

- **Refacción en la nutrición:** pequeña cantidad de alimento que se consume para reponer fuerzas.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación:

3.1.1. Método:

El estudio es de tipo experimental, ya que es una descripción y análisis de lo que en el futuro sucederá si se verifican ciertas condiciones bien controladas, existe dentro de estas investigaciones el método comparativo. Cuando se tienen dos grupos y se desea verificar la relación entre variables, se puede realizar manipulando la variable independiente aplicada a un grupo (experimental), mientras el otro permanece sin que se le aplique ninguna condición (grupo control). Esto para poder medir el efecto de la variable independiente sobre la dependiente. Se realizó la comparación del valor nutricional de las dos muestras seleccionadas (F1 y F4) a base de quinua negra en forma de harina y grano cocido. Posteriormente se analizó la aceptabilidad sensorial por niños en edad escolar. Lo anterior fue realizado en las siguientes etapas: Elaboración de las dos muestras seleccionadas (F1 y F4) de cupcakes a base de quinua negra.

Evaluación del valor nutricional en Certilab por medio de métodos de la (AOAC 1990) y Determinación de la aceptabilidad de los cupcakes seleccionados con niños en edad preescolar.

3.1.2. Técnica:

Aplicativo, se preparó diferentes formulaciones con harina de quinua y grano cocido, para determinar la formulación más aceptada para niños de 3 a 5 años.

3.1.3. Diseño:

Correlacional-Experimental, ya que expuse a mi materia prima, a los distintos procesos para la obtención de los cupcakes, participe y fui testigo de los cambios que se suscitaron en mis variables independientes, ya que estas influyen en mi variable dependiente.

3.2. Población y Muestreo de la Investigación

3.2.1 Población:

Niños de 3 a 10 años, de las I.E. “Andrés Avelino Cáceres” y “Niños de María”, localizados en el distrito de San Juan de Miraflores.

3.2.2 Muestra:

100 niños de 7 a 10 años de la I.E. “Andrés Avelino Cáceres” y 220 niños de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños de María”

3.3. Variables e Indicadores

VARIABLE	INDICADORES
VARIABLE DEPENDIENTE: Aceptabilidad	-Me gusta mucho -No me gusta ni me disgusta -No me gusta
VARIABLE INDEPENDIENTE: Producto Proteico	-Análisis de composición proximal. -Análisis microbiológico en función al producto. -Formulación

Se tomó como variable independiente, la preparación de mi producto proteico ya que esta es la causa o motivo que llevara a un efecto, en este caso la aceptabilidad por la población preescolar.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1. Técnicas

I.- ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA:

1) Análisis de composición proximal:

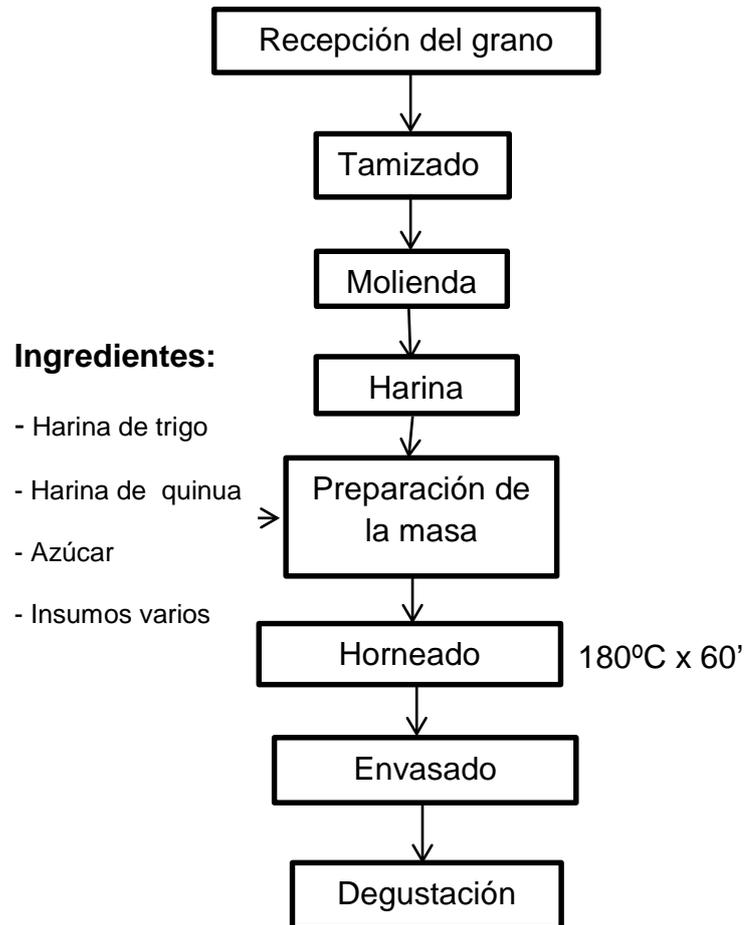
El análisis del químico proximal se realizó a la materia prima (quinua negra o negra collana) y se determinará: Proteína, Calcio, fósforo y Hierro. Según los métodos recomendado por la AOAC (1992) en las instalaciones de laboratorios Certilab.

2) Análisis microbiológico en función al alimento:

El análisis microbiológico para mi producto final tomará como referencia el análisis microbiológico del producto ya horneado.

II.- DURANTE EL PROCESO:

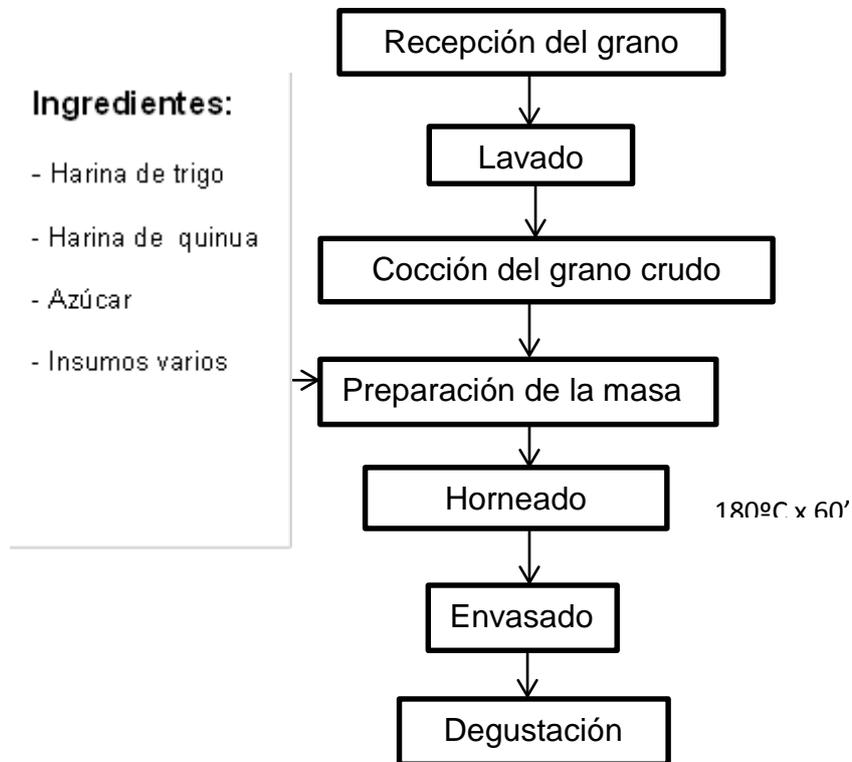
Gráfico 1: Flujograma en la elaboración del cupcake a base de harina de quinua



En el flujograma, se muestran todos los pasos que se llevaron a cabo para la obtención del cupcake a base de harina de quinua negra, desde la recepción del grano hasta la degustación por los niños en edad preescolar.

- a) **Recepción del grano:** Se eligió la quinua de marca URQU, para los distintos procesos.
- b) **Tamizado:** Se Separaron los materiales extraños como palitos, paja, entre otros. Mediante un tamiz (colador), que es una malla o tela muy tupida.
- c) **Molienda:** Previa trituración, pasa por la máquina de molino de tornillos sin fin, y luego pasa por un proceso de cernido.
- d) **Harina:** Después de la molienda se obtuvo la harina, la cual tuvo un color grisáceo.
- e) **Preparación de la masa:** Con todos los ingredientes, seleccionados para el cupcake, a base de quinua, utilizando el batido manual, para la mezcla homogénea de los ingredientes.
- f) **Horneado:** Se precalentó el horno por 5 minutos a 180 ° C, luego de pasado este tiempo, se metió la preparación en la respectiva kekera enmantequillada, y se dejó en el horno, durante 50- 60 minutos, manteniendo los 180° C.
- g) **Envasado:** Se colocaron en los pirotines de colores, y en bolsas separadas, para evitar contaminación.
- h) **Degustación:** En el caso de los niños de primaria, la degustación fue de pequeños pedacitos del keke N° 14, y para inicial cada niño tuvo su cupcake.

Gráfico 2: flujograma en la preparación del cupcake a base de grano de quinua cocida:

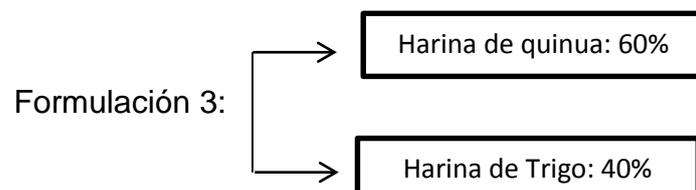
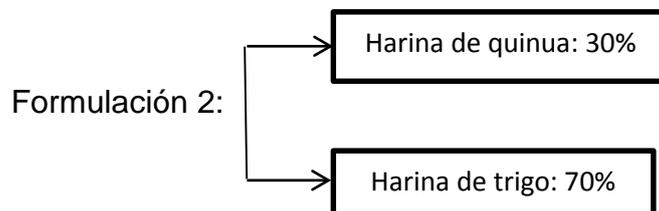
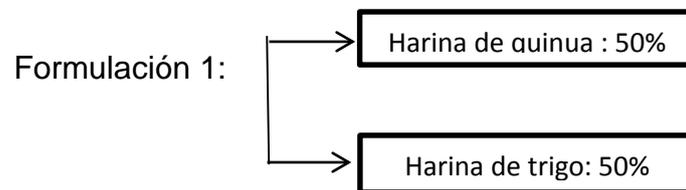


Fuente: Elaboración propia

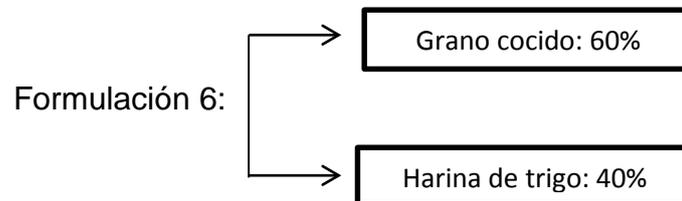
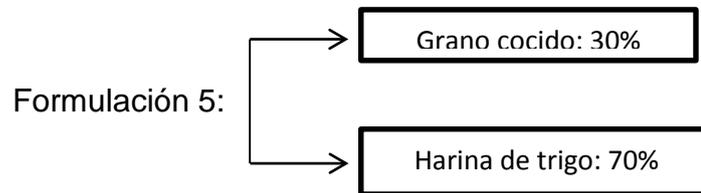
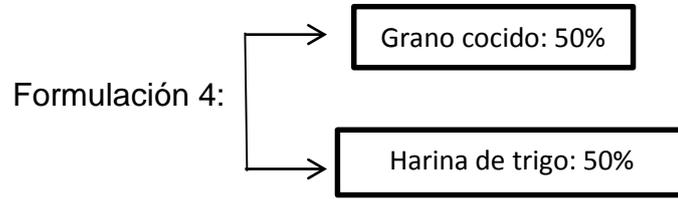
En el flujograma, se muestran todos los pasos que se llevaron a cabo para la obtención del cupcake a base de grano cocido de quinua negra, desde la recepción del grano hasta la degustación por los niños en edad preescolar.

- a) **Recepción del grano:** Se eligió la quinua de marca URQU, para los distintos procesos.
- b) **Lavado:** Con agua tibia, se remojo con la finalidad de eliminar antinutrientes, propios del grano.
- c) **Cocción del grano crudo:** Después del lavado, se continuó con la cocción del grano, en una olla mediana, por unos 15 minutos.
- d) **Preparación de la masa:** Con todos los ingredientes, seleccionados para el cupcake, a base de quinua, utilizando el batido manual, para la mezcla homogénea de los ingredientes.
- e) **Horneado:** Se precalentó el horno por 5 minutos a 180 ° C, luego de pasado este tiempo, se metió la preparación en la respectiva kepera enmantequillada, y se dejó en el horno, durante 50- 60 minutos, manteniendo los 180° C.
- f) **Empaquetado:** Se colocaron en los pirotines de colores, y en bolsas separadas, para evitar contaminación.
- g) **Degustación:** En el caso de los niños de primaria, la degustación fue de pequeños pedacitos del keke N° 14, y para inicial cada niño tuvo su cupcake.

- **Desarrollo de las formulaciones:** De la receta estándar: se utilizaron los siguientes porcentajes para las seis formulaciones o preparaciones (3 a base de harina de quinua y 3 a base de grano cocido de quinua negra):
- En la elaboración del cupcake a base de harina de quinua negra:



- En la elaboración del cupcake a base de grano cocido de quinua negra:



• **Evaluación sensorial para seleccionar formulación:**

- a) Para descartar formulaciones: Se aplicó el test de análisis sensorial de ordenamiento, en 102 niños de 4º y 5º de primaria (Anexo 1), de la I.E. “Andrés Avelino Cáceres”. Tras procesar los datos se concluyó que los niños seleccionaron las formulaciones (F1, F2, F4 y F5).
- b) La prueba de aceptabilidad o preferencia se realizó mediante el test de prueba de aceptación mediante escala hedónica facial, aplicada a los niños de 3 a 5 años, de la I.E.I. N° 513 “Niños de María” (Anexo 2), en este test se eligieron 2 formulaciones (F1 y F4), una de grano cocido, y otra de harina de quinua.

III.- PRODUCTO FINAL:

- a) Evaluación sensorial:
- Se aplicó el test de prueba pareada simple. Los resultados fueron procesados mediante la distribución binominal, y el uso de la tabla especial para este proceso (Anexo 7).

b) Análisis proximal:

Se analizaron las dos formulaciones elegidas (F1 y F4), estas se enviaron a Laboratorios Certilab, con la finalidad de que se analicen cuatro parámetros: proteínas, calcio, fósforo, hierro. También fueron analizadas microbiológicamente para descartar salmonella, E. coli, y mohos.

3.4.2. Instrumentos

- Realización del test de comparación para los niños de la I.E.I n° 513 “Niños de María”.
- Realización de los distintos test utilizados para los niños(as).
- Métodos de ensayo utilizados por certilab, según la AOAC.
- Ingredientes para ambas preparaciones.
- Lápiceros
- Tablero de apoyo
- Instrumentos para el análisis del valor nutricional (Certilab).
- Guantes
- Horno de cocina
- Bol para mezclar los ingredientes
- Molde para kekes N°14
- Pirotines

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados:

A) Análisis de materia prima:

- En el cuadro 1 se muestra los resultados del análisis proximal del grano crudo.

**Cuadro 1: Análisis de la quinua negra en grano:
(Marca Urqu)**

Nutriente	Cantidad	Unidades
Proteína	18	g/100g
Calcio	97	mg/100g
Fosforo	662	mg/100g
Hierro	7	mg/100g

En el cuadro se detalla la cantidad de proteínas, calcio, fosforo y hierro, que se muestran en el etiquetado nutricional de la quinua negra de la marca URQU, utilizada como materia prima.

El cuadro 2 se muestra los resultados del análisis proximal de la harina.

Cuadro 2: Análisis de la harina de quinua negra:

Nutriente	Cantidad	g/100gr
Proteína	13,53	g/100g
Calcio	18,11	mg/100gr
Fosforo	407,99	mg/100gr
Hierro	4,87	mg/100gr

En el cuadro se detallan los resultados obtenidos por laboratorios Certilab, en cuanto a las cantidades de proteínas, calcio, fósforo y hierro por 100 gr. de harina de quinua negra.

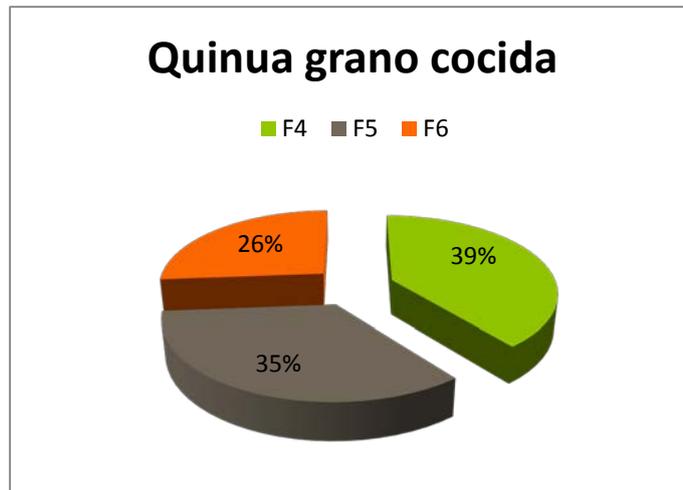
B) Análisis durante el proceso:

Gráfico nº3: Distribución porcentual, de las respuestas para las distintas formulaciones de las harinas, de los alumnos de la I.E Andrés Avelino Cáceres-Lima, 2016



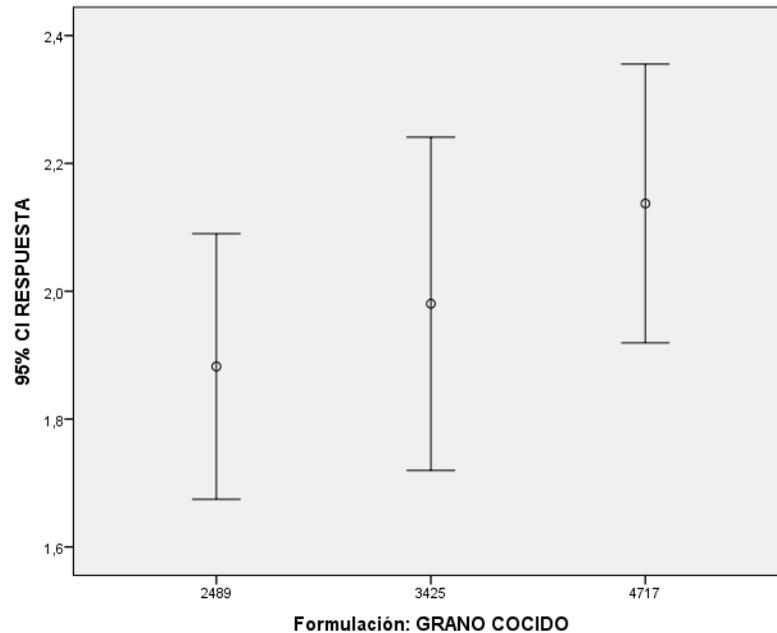
En el gráfico se detalla en porcentajes la aceptabilidad que tuvieron las formulaciones F1, F2 y F3 (elaborados a base de quinua negra), en los 51 niños de primaria de la I.E. Andrés Avelino Cáceres, Se observa que las formulaciones F1 y F2 fueron las que obtuvieron mayor puntaje.

Gráfico nº4: Distribución porcentual, de las respuestas para los dos tipos de formulaciones de granos de quinua, de los alumnos de la I.E Andrés Avelino Cáceres-Lima, 2016



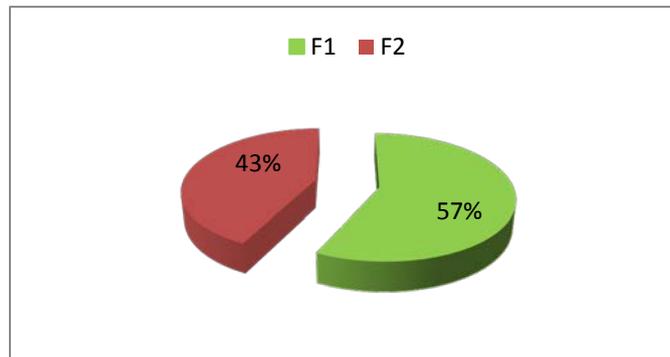
En el gráfico se detalla en porcentajes la aceptabilidad que tuvieron las formulaciones F4, F5 y F6 (elaborados a base de grano cocido), en los 51 niños de primaria de la I.E. Andrés Avelino Cáceres, Se observa que las formulaciones F4 y F5 fueron las que obtuvieron mayor puntaje.

Gráfico n°5: Distribución de las dos formulaciones de grano cocido más aceptadas por los alumnos de la I.E Andrés Avelino Cáceres-Lima, 2016



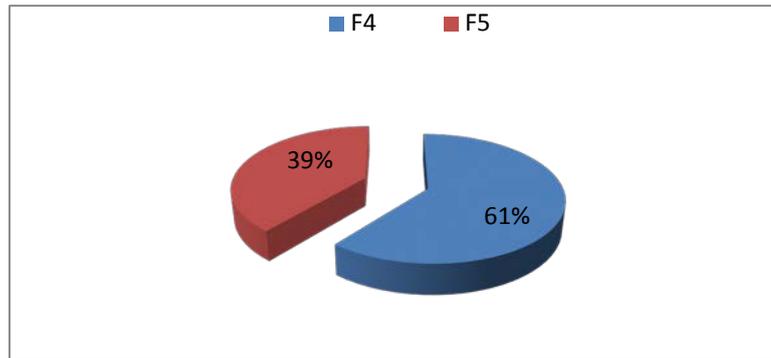
En el gráfico se observan los resultados después de conocer que las respuestas de los niños a las formulaciones con grano cocido son diferentes; que la formulación F4 (codificado como n° 4717) y la F5 (codificado como n° 3425) son las más aceptadas dentro de las muestras de grano cocido, y la F6 (codificado como n° 2489), fue la menos aceptada.

Gráfico nº6: Distribución porcentual, de las respuestas para los dos tipos de formulaciones de harinas de quinua, de los alumnos de la I.E.I nº 513 “Niños de María” Lima, 2016.



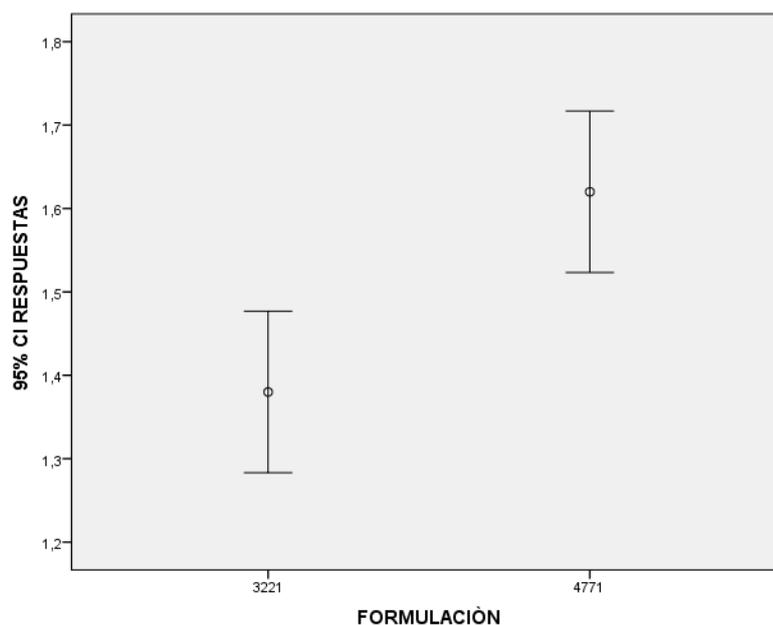
En el gráfico se detalla en porcentajes la aceptabilidad que tuvieron las formulaciones o preparaciones F1 y F2 (elaborados a base de harina de quinua), en los 60 niños de inicial de la I.E.I nº 513 “ Niños de María”, Se observa que el mayor puntaje lo obtuvo la formulación F1.

Gráfico n°7: Distribución porcentual, de las respuestas para los dos tipos de formulaciones de grano cocido, de los alumnos de la I.E.I n° 513 “Niños de María” Lima, 2016.



En el gráfico se detalla en porcentajes la aceptabilidad que tuvieron las formulaciones o preparaciones F4 y F5 (elaborados a base de grano cocido), en los 60 niños de inicial de la I.E.I n° 513 “Niños de María”, Se observa que el mayor puntaje lo obtuvo la formulación F4.

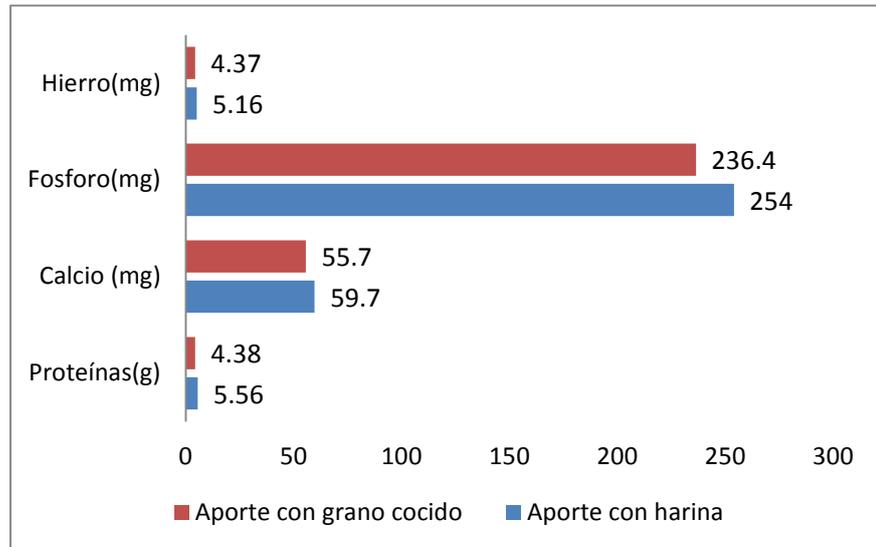
Gráfico n°8: Frecuencia de las respuestas para las formulaciones de grano cocido y de harina de quinua negra, dadas por los alumnos de la I.E.I n° 513 “Niños de María”- Lima, 2016



En el gráfico se muestra que la formulación más aceptada por los niños de la I.E inicial fue la de harina de quinua negra “F1” (codificada con n°4771) y la formulación “F4” (codificada con n° 3221) a base de grano cocido fue la menos aceptada, resultados obtenidos luego de aplicado el test de prueba pareada simple (Anexo 8).

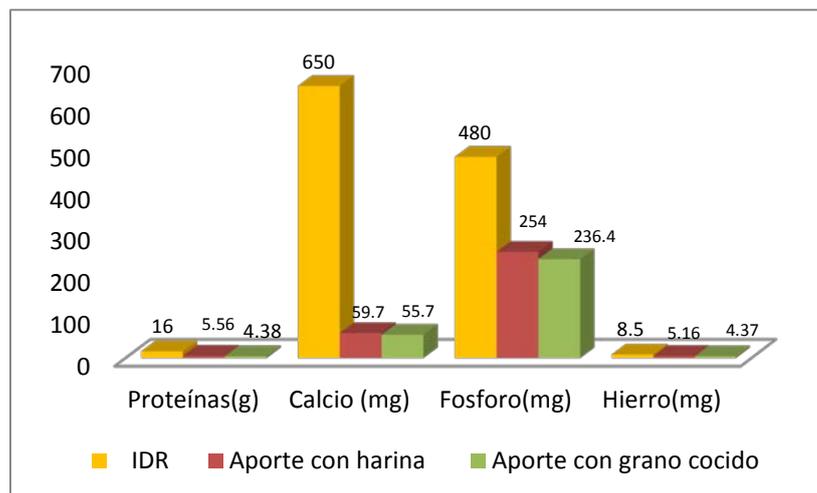
C) Análisis final:

Gráfico n°9: Aporte nutricional de los cupcakes a base de las formulaciones finales de grano cocido y de harina de quinua negra, Lima 2016



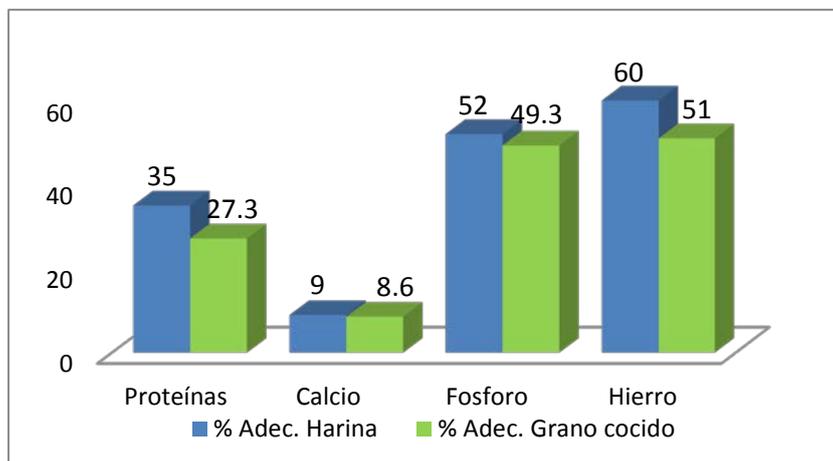
En el gráfico muestra que el cupcake preparado con harina de quinua negra, tiene un mayor aporte de minerales y proteínas en comparación al aporte de la preparación a base de grano cocido que fueron ligeramente inferiores, estos datos fueron procesados en excell.

Gráfico n°10: Aporte nutricional de los cupcakes a base de las formulaciones finales del grano cocido y de la harina de quinua negra, Lima 2016



En el gráfico muestra el aporte nutricional (proteínas y minerales) de los cupcakes analizados “F1” y “F4”, comparándolo con el IDR en niños de 3 a 5 años, siendo el aporte de la preparación a base de harina de quinua (F1) el más cercano al IDR, comparando con el grano cocido (F4) .

Gráfico n°11: Porcentaje de Adecuación de los cupcakes a base de las formulaciones finales del grano cocido y de la harina de quinua negra, Lima 2016



En el gráfico muestra que los porcentajes de adecuación más cercano al óptimo (>50%) es el presentado por el hierro en la preparación que contiene harina de quinua negra, al mismo tiempo se observa que la formulación con harina de quinua (F1) presenta mayor cantidad de nutrientes, comparado con la formulación a base de grano cocido (F4).

**Cuadro nº3: Resultados de los análisis microbiológicos,
para el cupcake de grano cocido y el de
harina**

Microorganismo	Resultado	Unidades
N. Mohos	<10	UFC/gr
N. E. Coli	<10	UFC/gr
Det. Salmonella sp.	Ausencia	-/25gr

En el cuadro se observan los resultados entregados por laboratorios Certilab, que se encuentran dentro de los parámetros normales y/o apropiados, haciendo de mi producto un alimento inocuo que puede ser comercializado.

4.2. Análisis e interpretación de los resultados:

- A) **Gráfico nº3**, se observa la distribución porcentual de las respuestas, mediante la evaluación sensorial del cupcake de harina de quinua, de los 51 alumnos de 4to y 5to de primaria de la I.E." Andrés Avelino Cáceres, obteniendo mayor puntuación las formulaciones "F1" y "F2".
- B) **Gráfico nº4**, se observa la frecuencia de las respuestas, mediante la evaluación sensorial del cupcake de granos de quinua, de los 51 alumnos de 4to y 5to de primaria de la I.E." Andrés Avelino Cáceres", obteniendo mayor puntuación las formulaciones "F4" y "F5".
- C) **Gráfico nº 5**, Después de conocer que las respuestas de los niños a las formulaciones con grano cocido son diferentes; en el gráfico se observa que la formulación F4 (codificado como nº 4717) y la F5 (codificado como nº 3425) son las más aceptadas dentro de las muestras de grano cocido, y la F6 (codificado como nº 2489), fue la menos aceptada.
- D) **Gráfico nº 6**, se observa la distribución porcentual de las respuestas obtenidas, mediante la Prueba de Friedman de comparación múltiple, para 60 cupcakes a base de harina de quinua; siendo la formulación "F1" la más aceptada dentro de las muestras de harina de quinua con un 57% de aceptación. Las Formulas detalladas se encuentran en el (Anexo 7).

- E) **Gráfico nº 7**, se observa la distribución porcentual de las respuestas obtenidas, mediante la Prueba de Friedman de comparación múltiple, para 60 cupcakes a base de granos de quinua; siendo la formulación “F4” la más aceptada dentro de las muestras de grano cocido con un 61%. Las Formulas detalladas se encuentran en el (Anexo 7).
- F) **Gráfico nº 8**, se muestra que la formulación más aceptada por los niños de la I.E inicial fue la de harina de quinua negra “F1” (codificada con nº4771) y la formulación “F4” (codificada con nº 3221) a base de grano cocido fue la menos aceptada.
- G) **Gráfico nº 9**, nos muestra que el cupcake preparado con harina de quinua negra, tiene un mayor aporte de los minerales hierro, fósforo y calcio con 5.16 mg, 254mg y 59.7mg, respectivamente; así mismo posee un mayor contenido proteico, en comparación al aporte de la preparación a base de grano cocido.
- H) **Gráfico nº 10**, nos muestra el aporte nutricional (proteínas y minerales) de los cupcakes analizados “F1” y “F4”, comparándolo con el IDR en niños de 3 a 5 años, siendo el aporte de la preparación a base de harina de quinua (F1) el más cercano al IDR, comparando con el grano cocido (F4) . El aporte en la formulación F1, con respecto a proteínas es del 34.7%, calcio 9.18%, fosforo 52.9%, hierro 60.7%.

- l) **Gráfico nº 11**, nos muestra que los porcentajes de adecuación más cercano al óptimo (>50%) es el presentado por el hierro en la preparación que contiene harina de quinua negra, al mismo tiempo se observa que la formulación con harina de quinua (F1) presenta mayor cantidad de nutrientes, comparado con la formulación a base de grano cocido (F4).

DISCUSIÓN

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de formular un producto nuevo con alto valor nutricional, para ello se tomó como referencia a **Rosado, et al. (1999)**, el describe que entre los factores más importantes que deben tomarse en cuenta en la formulación de alimentos están los asociados con la calidad nutricional y composición del alimento. El producto debe contener los nutrientes en cantidades según la edad, estado fisiológico y estado nutricional de la población a la que va dirigido. Por lo anterior se elaboraron seis formulaciones con el objetivo de que cada una de ellas cubriera por lo menos el 30 por ciento de los requerimientos diarios de proteína para niños en edad preescolar, tomando en cuenta que la quinua negra es una fuente importante de este macronutriente.

Se realizó el análisis proximal de las formulaciones seleccionadas F1 y F4 en laboratorios Certilab, determinando que la formulación F1, aporta las cantidades de proteínas del 35 por ciento, en caso del cupcake a base de harina de quinua negra, lo que superan los resultados del 30 por ciento de proteínas que se aporta en la tesis de **Alvarado Bustos, Milagros**, mencionada en los antecedentes nacionales, haciendo que mi producto sea de mejor calidad nutricional, para los niños de 3 a 5 años de edad. A pesar del análisis proximal que evidenció el valor de los nutrientes presentes en las formulaciones F1 y F4, era necesario determinar la aceptabilidad de los cupcakes por la población preescolar.

Con respecto a la evaluación sensorial de alimentos se tomó como referencia la prueba hedónica de caritas utilizadas para la evaluación sensorial en niños **Kimmel (1999)**. Al mismo tiempo se siguieron los criterios para una correcta evaluación sensorial según **Penna (2001)**, utilizando símbolos como el rectángulo, triángulo, círculo, con la finalidad de que los niños no sigan una secuencia lógica, que es lo que hubiera sucedido si se daban valores ordenados como el 1,2,3. Así no se dejaban influenciar por el orden sino por el sabor. Con respecto a características organolépticas, La utilizada en el siguiente trabajo de investigación fue la del gusto, siendo la formulación F1 la que alcanzo mayor puntaje de aceptación, con un 63%, y F4 con un 37% de aceptabilidad. A diferencia de la tesis de **Dalgo Poveda (2015)**, que aplico no solo el gusto como atributo sensorial, sino también el color, olor, de las galletas de quinua y chocho sabor a limón, lo que lo hace un estudio de investigación más completo. Al analizar los resultados mediante las fórmulas de Friedman, comprobando que las muestras fueron escogidas de poblaciones distintas, encontramos que la formulación F1, F2, F4 y F5 (mediante la prueba de análisis sensorial de ordenamiento). Al obtener este resultado, se pasó a la segunda etapa que fue la prueba de aceptación mediante escala hedónica facial, donde los niños eligieron las formulaciones F1 y F4, para posteriormente pasar por la prueba pareada simple, y elegir una de las dos muestras. Siendo la F1 la que obtuvo mayor aceptabilidad.

CONCLUSIONES

- 1) Las formulaciones o preparaciones más aceptadas organolépticamente por la población preescolar, fueron la F1 (a base de harina de quinua negra) y F4(a base de grano cocido de quinua negra, ya que para ellos tuvieron las cantidades de ingredientes apropiadas.
- 2) Se determina, que la preparación a base de harina de quinua (F1), brinda mayor aporte nutricional a los niños de 3 a 5 años ya que la materia prima es sometida a menos procesos, comparado con el producto a base de grano de quinua donde se presenta lavado, proceso de doble cocción, afectando más a los nutrientes.
- 3) De las seis formulaciones o preparaciones que fueron evaluadas por la población preescolar, dos de ellas (F1 y F4), fueron las únicas que cubrieron con sus expectativas en cuanto a sabor. Al ser evaluadas las preparaciones F1 y F4, la primera fue la que presento mayor aceptabilidad, siendo la más agradable organolépticamente.

RECOMENDACIONES

- 1) Que se elaboren más productos alimenticios que incluyan dentro de sus ingredientes principales la quinua negra, y que sean destinados a la población en general, especialmente en niños en edad preescolar, debido a su alto valor proteico.
- 2) Con la finalidad de incentivar, una alimentación saludable. Sería conveniente realizar los test de aceptabilidad de los cupcakes a base de quinua negra en lugares donde haya mayor incidencia de desnutrición, con la finalidad de mejorar el estado nutricional, de los menores de edad y sacarlos del cuadro de mal nutrición en el que se encuentren.
- 3) Realizar estudios de costo-beneficio para evaluar la producción a mayor escala e introducción de los cupcakes al mercado, con la finalidad, de que sea una alternativa de lonchera saludable para los menores en edad preescolar y población en general.
- 4) Realizar estudios de Tiempo y formas de cocción, con la finalidad de determinar que tanto afectan a los nutrientes de la quinua negra u otro cereal andino, que se desee estudiar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Uauy R, Kain J, Corvalán C. How can the Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD) hypothesis contribute to improving health in developing countries Am J Clin Nutr 2011; 94(Supl):1759S-64S.
- (2) Aranceta J, Foz M, Gil B, Mantilla T, Millán J, Monereo S, Moreno B. Documento de consenso: obesidad y riesgo cardiovascular. Clin Invest Arterioscl. 2003; 15 (5):196- 233.
- (3) Maguiña Álvarez, Miriam. Nutricionista Magister en Nutrición. Alimentación del preescolar y el escolar: Loncheras o refrigerios escolares. Revisión en nutrición pediátrica. Renut. Perú, 2008.Pág. 107.
- (4) Perú. Alimentación y nutrición del niño pequeño. Memoria de la reunión Subregional de los países de Sudamérica. Diciembre 2008 .Organización Panamericana de la Salud. Pág. 7. (Sitio en internet). Disponible en:

[http://www.unicef.org/lac/Reunion_Sudamericana_de_Alimentacion_y_Nutricion_del_Nino_Pequeno\(2\).pdf](http://www.unicef.org/lac/Reunion_Sudamericana_de_Alimentacion_y_Nutricion_del_Nino_Pequeno(2).pdf)
. Consultado: 16 de Junio de 2016.
- (5) Meter F. “Tecnología del procesado de alimentos: Principios y prácticas”. 2da Edición. Editorial Acribia. Zaragoza- España, 2007. Pág. 84,86.

- (6) Mg. Ing. Pérez – Reyes. Temas selectos de ingeniería de alimentos. Mecanismos de transferencia de calor que ocurren en tratamientos térmicos de alimentos. México, 2013. Pág. 37-47.
- (7) Colina, Jhoana. “Efecto de los métodos de cocción sobre los nutrientes y las características sensoriales de los alimentos”. España, 2010. Pág. 3-4.
- (8) witting de Penna, Emma. “Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos”. Chile, 2001. Pág. 114-120.
- (9) Liria Domínguez, María Reyna. Nutricionista investigadora del IIN. “Guía para la evaluación sensorial de alimentos”. Perú, 2007. Pág. 15.
- (10) Digesa. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. RM N° 615-2003 SA/DM. Perú, 2003. Pág.6.
- (11) Dra. Repo Ritva. Responsable del análisis comparativo nutricional. “El mercado y la producción de quinua en el Perú”, estudio, Noviembre 2015. Perú, 2015. Pág. 41,48.
- (12) Rosado JL, Rivera J, López G, Solano L, Rodríguez G, Casanueva E, García Aranda A, Toussaint G, Maulen I. “Desarrollo y evaluación de suplementos alimenticios

para el Programa de Educación, Salud y Alimentación. Salud Publica” México, 1999. Pag.153-162.

- (13) Kimmel, S. Sigman- Grant,M. Guinar, J. “ Sensory Testing with Young children, food technology”. USA, 1990. Pág. 92-99.
- (14) Bushway, A. A., P. R. Belya, R. J. Bushway. “Chia seed as a Source of Oil, Polysaccharide, and Protein. Journal of Food Science”. México ,1981 .Pag.1349-1356.
- (15) FAO. “Informe: Evaluación de calidad de granos en América Latina. Propuesta para uniformar el sistema de evaluación”. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 1995.
- (16) Reyes, H. Métodos afectivos-pruebas con consumidores. “Curso taller de evaluación sensorial para las redes de Centroamérica”. Guatemala, 1999. Pág. 5-20.

ANEXOS:

LISTA DE TABLAS:

Tabla A-1: composición proximal de variedades de quinua:

Muestra/Análisis	Humedad g/100 g	Proteína g/100 g	Grasa g/100 g	Cenizas g/100 g	Fibra dietética g/100g	Carbohidratos g/100g	Energía Kcal/100 g
Quilahuaman INIA	10.70	12.96	6.31	3.10	4.19	65.84	376.00
Huancayo	10.90	11.89	6.20	2.61	3.82	64.58	377.00
Blanca de Junin	10.90	13.50	7.11	2.90	5.28	60.31	380.00
Amarillo Marangani	10.80	11.24	6.20	3.14	5.98	62.64	375.00
Salcado INIA	10.60	12.36	5.80	2.93	3.55	64.76	375.00
INIA 433 Santa Ana	10.60	11.68	7.20	3.05	4.40	63.07	382.00
Hualhuas	10.90	12.20	7.60	2.79	3.00	63.51	383.00
INIA 415 Pasankalla	10.40	16.81	6.16	3.10	5.86	57.67	377.00
INIA 427 Amarilla Sacaca	11.30	11.28	6.09	2.92	4.78	63.63	374.00
INIA 431 Altiplano	11.30	16.07	6.00	3.48	5.11	58.04	371.00
INIA 420 Negra Collana	11.50	13.99	6.00	2.57	10.27	55.67	365.00
INIA 4313 Altiplano	10.70	13.98	6.90	2.59	5.03	60.80	381.00

Al evaluar las variedades, decidí tomar como referencia a la quinua blanca Junín, la pasankalla roja y la negra collana, de esta manera escogí la quinua negra al contener mayor cantidad de fibra, lo que la hace ideal.

Tabla A-2: Cuadro comparativo: contenido de minerales en las variedades de quinua:

Muestra/mineral	Litio	Calcio	Cromo	Hierro	Magnesio	Zinc	Sodio
Quillahuaman INIA	menor 0.1	567	menor 0.1	32.2	1 988.0	23.3	menos 12.5
Huancayo	menor 0.1	490	menor 0.1	34.7	1 814.0	17.9	menos 12.5
Blanca de Junín	menor 0.1	575	menor 0.1	42.2	2 082.0	22.9	19.40
Amarillo Marangani	menor 0.1	517	menor 0.1	34.5	2 005.0	20.1	17.60
Salcedo	menor 0.1	445	menor 0.1	36.8	1 729.0	20.3	menos 12.5
INIA 433 Santa Ana	menor 0.1	452	menor 0.1	30.3	1 721.0	23.8	menos 12.5
Hualhuas	menor 0.1	676	menor 0.1	37.8	2 423.0	21.7	menos 12.5
Pasankalla	menor 0.1	313	menor 0.1	32.8	1 759.0	31.9	menos 12.5
Sacaca	menor 0.1	490	menor 0.1	40.5	2 070.0	24.1	94.00
Altiplano Lima	0.19	336	menor 0.1	33.1	1 189.0	38.5	menos 12.5
Negra Collana	menor 0.1	578	menor 0.1	42.6	2 059.0	24.1	menos 12.5
Altiplano Puno	menor 0.1	405	menor 0.1	40.6	1 766.0	24.1	menos 12.5

Al evaluar las variedades, decidí tomar como referencia a la quinua blanca Junín, la pasankalla roja y la negra collana, de esta manera escogí la quinua negra al contener mayor cantidad de calcio y hierro.

Tabla B: Variedades de grano de quinua y productos derivados

variedades de grano de quinua y productos derivados

Quinua	1 Energía kcal	2 Agua g	3 Proteína g	4 Grasa g	5 Carbohi- dratos g	6 Fibra g	7 Ceniza g
Afrecho de	347	14,1	10,7	4,5	65,9	8,4	4,8
Blanca (Junín)	363	11,8	12,2	6,2	67,2	5,7	2,6
Blanca (Puno)	376	10,1	11,5	8,2	66,7	5,1	3,5
Cocida	101	79,0	2,8	1,3	16,3	0,7	0,6
Cruda	374	11,5	13,6	5,8	66,3	1,9	2,5
Dulce blanca (Junín)	373	11,1	11,1	7,7	67,4	6,0	2,7
Dulce blanca (Puno)	360	11,2	11,6	5,3	68,9	6,8	3,0
Dulce rosada (Junín)	372	11,0	12,3	7,2	67,1	7,0	2,4
Harina de	341	13,7	9,1	2,6	72,1	3,1	2,5
Hojuelas de (trapes)	377	11,0	11,6	5,3	68,9	6,8	3,0
Rosada (Puno)	368	10,2	12,5	6,4	67,6	3,1	3,3
Sémola de	376	12,6	19,5	10,7	53,8	8,3	3,4

Fuente: Collazos et al. (1996). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos.

En la tabla se observan las diferencias en macronutrientes, entre el grano crudo, y la harina de quinua.

Tabla C: Variedades de grano de quinua y productos derivados

variedades de grano de quinua y productos derivados

Quinua	9 Fósforo mg	10 Hierro mg	13 Retinol mg	14 Tiamina mg	15 Riboflavina mg	16 Niacina mg	17 Ac Ascor Reducido mg
Afrecho de	342	4,0	0	0,21	0,22	1,00	-
Blanca (Junín)	155	4,2	0	0,20	0,15	0,95	-
Blanca (Puno)	165	-	0	0,12	0,14	1,35	-
Cocida	61	1,6	-	0,01	0,00	0,26	0,0
Cruda	242	7,5	-	0,48	0,03	1,40	0,5
Dulce blanca (Junín)	355	4,3	0	0,59	0,30	1,23	2,2
Dulce blanca (Puno)	226	5,3	0	0,73	0,21	1,09	1,1
Dulce rosada (Junín)	344	4,3	0	1,00	0,30	1,23	1,1
Harina de	61	3,7	0	0,19	0,24	0,68	-
Hojuelas de (trapes)	60	4,7	0	0,13	0,38	1,10	-
Rosada (Puno)	205	5,2	0	0,24	0,25	1,60	-
Sémola de	-	3,6	0	0,21	0,25	1,84	-

Fuente: Collazos et al. (1996). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos.

En la tabla se observan las diferencias en micronutrientes, entre el grano crudo y la harina de quinua.

Tabla D: Ingesta dietética de referencia de proteínas para niños de 1 a 13 años de edad.

Ingesta Dietética de Referencia de Proteínas para Niños
de 1 a 13 años de Edad

Edad	Gramos/día	Requerimiento promedio g/kg/día
1 – 3 años	13	1.1
4 – 8 años	19	0.95
9 –13 años	14	0.85

Fuente: L.kathleen, et al. Dietoterapia de Krause (2009)

En la tabla, se observan el IDR de proteínas por gramos diarios según rango de edades en niños de 1 a 13 años de edad.

Tabla E: Recomendaciones diarias de ingesta de vitaminas

RECOMENDACIONES DIARIAS DE INGESTA DE VITAMINAS (A, C y FOLATOS) Y MINERALES (CALCIO Y HIERRO) En miligramos (mg) y microgramos (µg)					
Grupo de edad	Vitamina A (µg/d)*	Vitamina C (mg/d)	Folato (µg/d)	Calcio (mg/d)	Hierro (mg/d)
Lactantes					
0-6 meses	400	40	65	210	0,27
7-12 meses	500	50	80	270	11
Niños (años)					
1-3	300	15	150	500	7
4-8	400	25	200	800	10
Hombres					
9-13	600	45	300	1.300	8
14-18	900	75	400	1.300	11
19-30	900	90	400	1.000	8
31-50	900	90	400	1.000	8
51-70	900	90	400	1.200	8
> 70	900	90	400	1.200	8
Mujeres					
9-13	600	45	300	1.300	8
14-18	700	65	400	1.300	15
19-30	700	75	400	1.000	18
31-50	700	75	400	1.000	18
51-70	700	75	400	1.200	8
> 70	700	75	400	1.200	8

En la tabla se especifican las cantidades según el IDR en minerales de acuerdo a los distintos rangos de edad y género, cortesía de la Academia Nacional de Ciencias EEUU, 2001.

Tabla F: Ingesta diaria recomendada de fósforo

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 6 meses	100 (IA)*	
7 a 12 meses	275 (IA*)	
1 a 3 años	460	
4 a 8 años	500	
9 a 13 años	1250	
14 a 18 años	1250	
19 a 50 años	700	
51 años o más	700	

En la tabla se indica la IDR de fosforo según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos. Los datos están expresados en mg/día (miligramos por día).

Tabla G: Formulaciones de quinua negra:

6 formulaciones, 3 de harina de quinua, y las otras 3 de grano cocido
(en diferentes gramajes)

Ingredientes	FORMULACIONES					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
Harina de trigo	113	158	90	200	280	160
Harina de quinua	75	45	90	-	-	-
Quinua cocida	-	-	-	100	60	120
Mantequilla	115	161	92	50	70	40
Azúcar blanca	150	210	120	150	210	120
Huevos	125	175	100	75	105	60
Leche evaporada	50	70	40	-	-	-
Polvo para hornear	20	28	16	15	21	12
maicena	40	49	32	-	-	-
Leche fresca	-	-	-	100	140	80
Esencia de vainilla	-	-	-	5	7	4
TOTAL	688	896	580	695	893	596

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestran las seis formulaciones que se realizaron, de las cuales F1, F2 y F3, corresponden a la preparación con harina de quinua, y la F4, F5 y F6, corresponden a la preparación con grano cocido.

Tabla H.1: Porcentaje de merma y rendimiento en la formulación F1 (keke a base de harina de quinua)

Operación F1	Material en Proceso				
	Entrada (g)	Merma (g)	Salida (g)	Merma (%)	Rendimiento (%)
Ingredientes sin mezclar	688	-	688	-	100%
Mezclado homogéneo	688	6.3	850	0.92	-
Mezcla en kekera	850	7.4	842.6	0.87	-
Horneado	842.6	5.2	837.4	0.62	98.5%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa la cantidad de merma y rendimiento de la formulación F1, teniendo en cuenta todos los procesos por los que pasa. se concluye que el rendimiento de este es de 98.5%, lo que me indica que la cantidad de merma es de 1.5%.

Tabla H-2: Porcentaje de merma y rendimiento en la formulación F4 (keke a base de grano cocido)

Operación F1	Material en Proceso			Merma (%)	Rendimient o (%)
	Entrada (g)	Merm a (g)	Salida (g)		
Ingredientes sin mezclar	688	-	688	-	100%
Mezclado homogéneo	688	6.3	850	0.92	-
Mezcla en kekera	850	7.4	842.6	0.87	-
Horneado	842.6	5.2	837.4	0.62	98.5%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa la cantidad de merma y rendimiento de la formulación F1, teniendo en cuenta todos los procesos por los que pasa. se concluye que el rendimiento de este es de 98.5%, lo que me indica que la cantidad de merma es de 1.5%.

ANEXO 1:

Test de Análisis Sensorial de Ordenamiento

Nombres y Apellidos:

Grado y sección:

Edad:

Indicaciones: Con un lapicero, escribir en las líneas, los símbolos



“□”, “○” y “ ”, dependiendo si te gusto mucho, te gusto más o menos o no te gusto.

Ejemplo: si el cupcake con la figura “○” te gusto mucho, dibuja la figura “○” en la línea que esta, sobre la carita sonriente que dice me gusta mucho.

Recuerda que después de probar el primer cupcake, debes tomar un sorbo de agua, y continuar con el siguiente cupcake.

_____ , _____ ,

		
Me gusta mucho (3)	Me gusta más o menos (2)	No me gusta

(1)

Adaptado de: Libro de evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos, de Emma Wittig de Pena. Chile, 2001. Aplicado a 102 alumnos de la I.E. “Andrés Avelino Cáceres”- SJM

ANEXO 2:

Test de Prueba de aceptación mediante escala hedónica facial

I.E.I. “.....”

Nombres y Apellidos:

Fecha:

Edad:

Indicaciones: toma un sorbo de agua antes de probar el Cupcake entregado, escoge la carita, según sea tu agrado.

_____ , _____ ,

Me gusta mucho **Me gusta más o menos** **No me gusta**
(3) **(2)**

(1)

- Al valor mayor se le asigno el numero=2
- A las repeticiones se le asigno el numero=1.5
- Al valor menor se le asigno el numero= 1

¡Gracias por tu atención!

FUENTE: Tesis de Evaluación de la aceptabilidad de un producto de fortificación alimentaria con Polvo de Micronutrientes en niños menores de 5 años de un Centro Infantil. Michelle Acosta. Quito 2014.

ANEXO 3:

I.E.I. N° 513 “Niños de María”

Test de Prueba pareada simple

Nombres y Apellidos:

Fecha:

Edad:

Indicaciones: toma un sorbo de agua antes de iniciar, empieza a probar los kekitos de izquierda a derecha, al menos debe consumir la mitad de las muestras presentadas, marca con una “X”, si te gusto el kekito “A” o “B”:

“A”

“B”

No me gusta ninguna

¡Gracias por tu participación!

ANEXO 4:

a) Tabla de respuestas de la prueba de ordenamiento para la preparación a base de grano cocido.

Jueces	F4	F5	F6	Jueces	F4	F5	F6
1	2	1	3	27	2	1	3
2	3	1	2	28	2	3	1
3	3	2	1	29	1	3	2
4	2	1	3	30	3	1	2
5	1	3	2	31	2	1	3
6	3	2	1	32	1	3	2
7	3	1	2	33	2	3	1
8	2	1	3	34	3	1	2
9	3	1	2	35	2	1	3
10	1	3	2	36	1	3	2
11	2	3	1	37	2	3	1
12	3	2	1	38	3	1	2
13	2	1	3	39	3	2	1
14	1	3	2	40	1	3	2
15	3	1	2	41	2	1	3
16	2	1	3	42	2	3	1
17	2	3	1	43	3	2	1
18	3	1	2	44	3	1	2
19	1	3	2	45	1	3	2
20	3	2	1	46	2	3	1
21	2	1	3	47	3	2	1
22	2	3	1	48	3	1	2
23	1	3	2	49	1	3	2
24	3	2	1	50	2	1	3
25	3	1	2	51	2	3	1
26	1	3	2	Total	109	101	96

En la tabla se muestran los resultados que obtuve en la preparación con grano cocido, basándome en las formulas especificadas en el libro de evaluación sensorial de Witting de Penna para prueba de ordenamiento. Dichas formulas se encuentran en las páginas 114-115. Utilizando la tabla de Distribución F ubicado en el anexo V del libro, en la que se concluyó que las tres muestras no han sido extraídas de poblaciones idénticas.

b) Tabla de respuestas de la prueba de ordenamiento para la preparación a base de harina de quinua:

Jueces	F1	F3	F2	Jueces	F1	F3	F2
1	3	2	1	28	2	3	1
2	2	1	3	29	1	3	2
3	3	1	2	30	2	1	3
4	2	1	3	31	3	2	1
5	1	3	2	32	2	3	1
6	3	2	1	33	2	1	3
7	2	1	3	34	1	3	2
8	3	1	2	35	3	1	2
9	2	3	1	36	2	1	3
10	1	3	2	37	2	3	1
11	2	1	3	38	2	1	3
12	3	1	2	39	1	3	2
13	1	3	2	40	3	2	1
14	3	2	1	41	2	1	3
15	2	3	1	42	3	1	2
16	2	1	3	43	2	3	1
17	3	1	2	44	3	2	1
18	1	3	2	45	2	1	3
19	3	1	2	46	3	1	2
20	2	1	3	47	1	3	2
21	3	2	1	48	2	1	3
22	2	3	1	49	2	3	1
23	3	1	2	50	1	3	2
24	2	1	3	51	3	1	2
25	1	3	2	Total	111	95	100
26	3	2	1				
27	3	1	2				

En la tabla se muestran los resultados que obtuve en la preparación con harina de quinua, basándome en las formulas especificadas en el libro de evaluación sensorial de Witting de Penna para prueba de ordenamiento. Dichas formulas se encuentran en las páginas 114-115. Utilizando la tabla de Distribución F ubicado en el anexo V del libro, en la que se concluyó que las tres muestras no han sido extraídas de poblaciones idénticas.

ANEXO 5:

a) Tabla de respuestas de la prueba de aceptación para la preparación a base de harina de quinua negra:

Jueces	F1	F2	Jueces	F1	F2	Jueces	F1	F2
1	3(2)	2(1)	26	2(1)	3(2)	51	3(2)	2(1)
2	3(1,5)	3(1,5)	27	3(2)	2(1)	52	3(2)	2(1)
3	2(1)	3(2)	28	2(1)	3(2)	53	3(2)	2(1)
4	3(1,5)	3(1,5)	29	3(1,5)	3(1,5)	54	3(2)	2(1)
5	3(1,5)	3(1,5)	30	3(2)	2(1)	55	3(2)	2(1)
6	3(2)	2(1)	31	3(2)	2(1)	56	3(2)	1(1)
7	3(2)	2(1)	32	3(2)	2(1)	57	3(2)	2(1)
8	3(1,5)	3(1,5)	33	3(2)	2(1)	58	3(2)	2(1)
9	1(1)	3(2)	34	3(2)	2(1)	59	1(1)	3(2)
10	3(2)	2(1)	35	3(2)	2(1)	60	3(2)	2(1)
11	1(1)	3(2)	36	3(2)	2(1)	Total	103	77
12	3(1,5)	3(1,5)	37	2(1)	3(2)			
13	2(1)	3(2)	38	3(2)	2(1)			
14	3(2)	2(1)	39	3(2)	2(1)			
15	3(1,5)	3(1,5)	40	3(2)	2(1)			
16	2(1)	3(2)	41	3(2)	2(1)			
17	1(1)	3(2)	42	3(2)	2(1)			
18	3(2)	2(1)	43	3(2)	2(1)			
19	3(2)	2(1)	44	3(2)	2(1)			
20	3(2)	2(1)	45	3(2)	2(1)			
21	2(2)	1(1)	46	3(2)	2(1)			
22	3(2)	2(1)	47	3(1,5)	3(1,5)			
23	3(2)	2(1)	48	3(2)	1(1)			
24	1(1)	3(2)	49	3(2)	2(1)			
25	1(1)	3(2)	50	2(1)	3(2)			

En la tabla se muestran los resultados que obtuve en la preparación con harina de quinua, basándome en las formulas especificadas en el libro de evaluación sensorial de Witting de Penna para prueba de múltiples comparaciones. Dichas formulas se encuentran en las páginas 118-120. Utilizando la tabla de Distribución de T ubicado en el anexo I del libro, en la que se concluyó que las dos muestras no han sido extraídas de poblaciones idénticas.

b) Tabla de respuestas de la prueba de aceptación para la preparación a base de grano cocido:

Jueces	F4	F5	Jueces	F4	F5	Jueces	F4	F5
1	2(1)	3(2)	25	3(2)	2(1)	49	3(2)	2(1)
2	3(1,5)	3(1,5)	26	3(2)	1(1)	50	3(2)	2(1)
3	3(1,5)	3(1,5)	27	3(2)	2(1)	51	3(2)	2(1)
4	3(2)	2(1)	28	2(1,5)	2(1,5)	52	3(2)	1(1)
5	3(1,5)	3(1,5)	29	3(2)	2(1)	53	3(2)	1(1)
6	3(2)	2(1)	30	3(2)	2(1)	54	3(2)	2(1)
7	3(2)	2(1)	31	3(2)	2(1)	55	2(2)	1(1)
8	3(2)	2(1)	32	3(2)	2(1)	56	3(2)	2(1)
9	3(2)	2(1)	33	3(2)	2(1)	57	2(1)	3(2)
10	3(2)	2(1)	34	3(2)	2(1)	58	3(2)	2(1)
11	3(2)	1(1)	35	3(2)	2(1)	59	3(1,5)	3(1,5)
12	2(1)	3(2)	36	3(2)	2(1)	60	3(2)	2(1)
13	3(2)	1(1)	37	3(2)	2(1)	Total	109,5	70,5
14	3(1,5)	3(1,5)	38	3(2)	2(1)			
15	3(2)	2(1)	39	3(2)	2(1)			
16	2(1)	3(2)	40	3(2)	2(1)			
17	3(2)	2(1)	41	3(2)	2(1)			
18	3(2)	2(1)	42	3(2)	2(1)			
19	3(2)	2(1)	43	3(2)	2(1)			
20	2(1)	3(2)	44	3(2)	2(1)			
21	3(2)	1(1)	45	3(1,5)	3(1,5)			
22	1(1)	3(2)	46	3(2)	2(1)			
23	3(2)	2(1)	47	3(1,5)	3(1,5)			
24	2(1,5)	2(1,5)	48	3(2)	2(1)			

En la tabla se muestran los resultados que obtuve en la preparación con grano cocido, basándome en las formulas especificadas en el libro de evaluación sensorial de Witting de Penna para prueba de múltiples comparaciones. Dichas formulas se encuentran en las páginas 118-120. Utilizando la tabla de Distribución de T ubicado en el anexo I del libro, en la que se concluyó que las dos muestras no han sido extraídas de poblaciones idénticas.

Anexo 6: Tabla de Distribución de T

La tabla da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y $t_{n,p}$ que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$$

n	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla de la distribución t de Student.

En la tabla Distribución T se muestra el resultado obtenido entrelazando el valor de 0.97 para 60 jueces, mostrando un resultado de 2.00 que permitió rechazar la H_0 , concluyendo que una de las muestras no es idéntica a la otra en las preparaciones con harina de quinua.

ANEXO 7: Prueba pareada simple

Prueba de comparación simple (Prueba pareada Simple) entre la formulación “F1” y “F4”, que obtuvieron mayor puntaje, las pruebas se realizaron en la I.E.I. N° 513 “Niños de María”, aplicado a 100 niños:

Se aplicó la prueba pareada simple, como prueba de comparación.

Se analizaron los resultados por medio de la distribución binominal utilizando la tabla: mínimo número de respuestas correctas para establecer significancia a diferentes niveles de probabilidad según Distribución binominal. Dicha tabla se encuentra en el (Anexo 8).

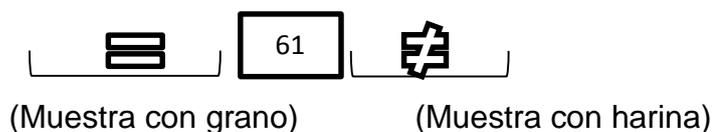
a) Total de resultados para la F1 o “A”:

(Muestra con harina de quinua)= 63

b) Total de resultados para la F4 o “B”:

(Muestra con grano cocido) = 37

- Según la tabla para 0,05 dos colas para 100 jueces, el valor mínimo es 61:



→ **La muestra con harina, tuvo mayor aceptabilidad.**

ANEXO 8: Tabla de distribución binominal

Número de juicios/ panelistas	Nivel de probabilidad								
	Pareada, Dúo-Trío, Preferencia Pareada						Triangular		
	Una cola			Dos colas			Una cola		
	0.05	0.01	0.001	0.05	0.01	0.001	0.05	0.01	0.001
5							4	5	5
6							5	6	6
7	7	7	--	7	--	--	5	6	7
8	7	8	--	8	8	--	6	7	8
9	8	9	--	8	9	--	6	7	8
10	9	10	10	9	10	--	7	8	9
11	9	10	11	10	11	11	7	8	9
12	10	11	12	10	11	12	8	9	10
13	10	12	13	11	12	13	8	9	10
14	11	12	13	12	13	14	9	10	11
15	12	13	14	12	13	14	9	10	12
16	12	14	15	13	14	15	10	11	12
17	13	14	16	13	15	16	10	11	13
18	13	15	16	14	15	17	10	12	13
19	14	15	17	15	16	17	11	12	14
20	15	16	18	15	17	18	11	13	14
21	15	17	18	16	17	19	12	13	15
22	16	17	19	17	18	19	12	14	15
23	16	18	20	17	19	20	13	14	16
24	17	19	20	18	19	21	13	14	16
25	18	19	21	18	20	21	13	15	17
30	20	22	24	21	23	25	16	17	19
35	23	25	27	24	26	28	18	19	21
40	26	28	31	27	29	31	20	22	24
45	29	31	34	30	32	34	22	24	26
50	32	34	37	33	35	37	24	26	28
60	37	40	43	39	41	44	28	30	33
70	43	46	49	44	47	50	32	34	37
80	48	51	55	50	52	56	35	38	41
90	54	57	61	55	58	61	39	42	45
100	59	63	66	61	64	67	43	46	49

En la tabla de Distribución binominal se muestra en la columna de dos colas que el valor mínimo es de 61 para 100 jueces, en otras palabras el valor de la muestra con harina de quinua es la que tuvo mayor aceptabilidad ya que obtuvo un puntaje de 63. Este tipo de prueba se muestra en la pág. 15 del libro “Guía para la evaluación sensorial” de Liria Domínguez, María.

ANEXO 9: Etiquetado de la formulación a base de harina de quinua (F1):

Ingredientes:
Harina de quinua, harina de trigo, mantequilla, leche entera, cocoa, esencia de vainilla, polvo para hornear, sorbato de potasio.

Una vez abierto consumir todo el producto.
Producto peruano
Delicass S.A.
Fecha de vencimiento: 01-01-16

Consumir preferentemente antes de la fecha indicada en el envase.

INFORMACION NUTRICIONAL
 Valores por 80gr 1 Unidad

Nutriente	Cantidad	Aporte IDR
Proteina	5.56g	35%
Calcio	59.7mg	9%
Fosforo	254mg	52%
Hierro	5.1mg	60%

IDR: Ingesta diaria recomendada para niños de 3 a 5 años de edad.

1 234567 890128



→ Las figuras mostradas a continuación, son publicadas con el permiso del Director (a) de los respectivos colegios, donde se aplicó el estudio.

Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO N° 09

Título de Tesis: Preparado proteico a base de quinua negra para niños de 3 a 5 años
Bachiller: Nut. Diana Carolina Carles Tello

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	VARIABLES	POBLACION Y MUESTRA
<p>¿Cuál será la aceptabilidad de los niños de 3 a 5 años, en los seis preparados proteicos a base quinua negra elaborados en forma de harina y grano cocido?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>P.E.1. ¿Cuál es la cantidad de quinua negra más adecuada, en cada preparación, considerando que la población es de niños de 3 a 5 años de edad?</p>	<p>Elaborar dos productos alimenticios con proteína de origen vegetal, utilizando a la quinua negra en forma de harina y otra en grano cocido, las cuales cuenten con características nutricionales y organolépticas apropiadas para niños de 3 a 5 años, en edad preescolar.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>O.E.1. Determinar la formulación más adecuada para la preparación a base de quinua negra y harina de quinua negra, en cuanto a</p>	<p>Los dos productos alimenticios con proteína de origen vegetal, utilizando la quinua negra en forma de harina y otra con grano cocido, tendrán las mismas características nutricionales y organolépticas apropiadas para niños de 3 a 5 años, en edad preescolar.</p>	<p>Tipo de investigación: Método: Estudio de tipo experimental, ya que es una experimentación y análisis.</p> <p>Técnica: Aplicativo, se preparó diferentes formulaciones con harina de quinua y grano cocido, para determinar la formulación más aceptada para niños de 3 a 5 años.</p>	<p>Variable Independiente (Y) Y: Producto Proteico</p> <p>Indicadores:</p> <p>Y1: Análisis de composición proximal.</p> <p>Y2: Análisis microbiológico en función al producto.</p> <p>Y3: Formulaciones</p> <p>Variable Dependiente (X) X: Aceptabilidad</p> <p>Indicadores:</p> <p>X1: Me gusta mucho.</p> <p>X2: Ni me gusta ni me disgusta.</p> <p>X3: No me gusta.</p>	<p>Población : Niños de 3 a 10 años, de las I.E. "Andrés Avelino Cáceres" y "Niños de María", localizados en el distrito de San Juan de Miraflores.</p> <p>Muestra: 100 niños de 7 a 10 años de la I.E. "Andrés Avelino Cáceres" y 220 niños de 3 a 5 años de la I.E.I. "Niños de María"</p>

<p>P.E.2. ¿Cuál es la estimación de nutrientes aportadas por las formulaciones escogidas?</p> <p>P.E.3. ¿Cuál es el nivel de aceptabilidad de ambas preparaciones en niños de 3 a 5 años?</p>	<p>la cantidad de ingredientes, con el fin de escoger al más aceptable organolépticamente.</p> <p>O.E.2. Estimar la cantidad de proteínas, calcio, fósforo, hierro, en ambas preparaciones.</p> <p>O.E.3. Determinar el nivel de aceptabilidad de ambas preparaciones en niños de 3 a 5 años de edad.</p>	<p>Hipótesis Secundarias:</p> <p>H.S.1. La formulación más adecuada para la preparación a base de quinua negra será la F1 y F4, ya que ambas poseen mejores propiedades organolépticas en cuanto a sabor.</p> <p>H.S.2. Al estimar las cantidades de calcio, fósforo, hierro y proteínas, se aprecian diferencias significativas entre las preparaciones F1 y F4.</p> <p>H.S.3. La aceptabilidad tras dar a degustar las seis preparaciones, fue mayor en F1 y F4.</p>	<p>Diseño:</p> <p>Correlacional-Experimental, ya que fui testigo de los cambios que se suscitaron, a lo largo de mi estudio.</p>		
---	---	--	---	--	--