

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

AGROINDUSTRIAL



TESIS

**“ELABORACIÓN DE UNA MEZCLA INSTANTÁNEA A
BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*), CAÑIHUA
(*Chenopodium pallidicaule*), SOYA (*Glycine max*) Y AVENA
(*Avena sativa*) POR MÉTODO DE EXTRUSIÓN”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

PRESENTADO POR:

BACH. JESSICA ROXANNA CURASMA CCENTE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

HUANCAVELICA, PERÚ

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
(Creada Por La Ley N° - 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL

En la ciudad Universitaria de Común Era de la Facultad De Ciencias Agrarias, se llevó a cabo la sustentación por vía virtual y cuyo link meet.google.com/rit-ybxx-how. El 29 de enero del 2021 a horas 3:00 pm, donde se reunieron; el jurado calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : M. Sc. Roberto Carlos CHUQUILÍN GOICOCHEA

Secretario : Mtro. Carmen TAIPE LUCAS

Vocal : Mtro. Franklin ORE ARECHE

Designados por Resolución N° 043-2019-D-FCA-UNH, del proyecto de investigación titulado "ELABORACIÓN DE UNA MEZCLA INSTANTÁNEA A BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*), CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*), SOYA (*Glycine max*) Y AVENA (*Avena sativa*) POR MÉTODO DE EXTRUSIÓN".

Cuyo autor es el graduado: BACHILLER:

CURASMA CCENTE Jessica Roxanna.

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación virtual del proyecto de investigación antes citado.

Finalizando la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante a abandonar la plataforma virtual; luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llevó al siguiente resultado.

APROBADO MAYORIA

DESAPROBADO

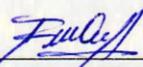
En conformidad a lo actuado firmamos al pie.



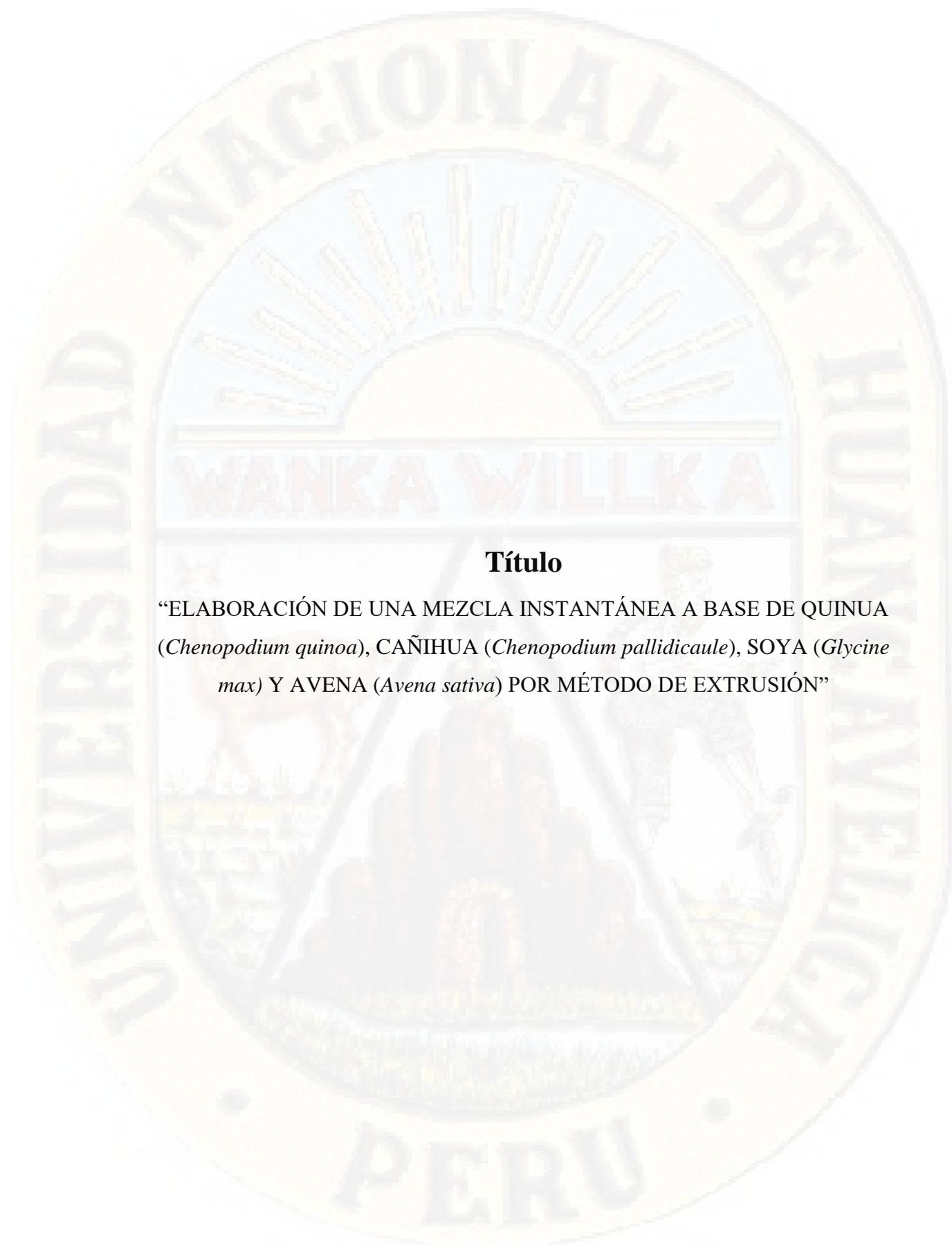
M. Sc. Roberto Carlos. CHUQUILÍN GOICOCHEA
Presidente



Mtro. Carmen TAIPE LUCAS
Secretario

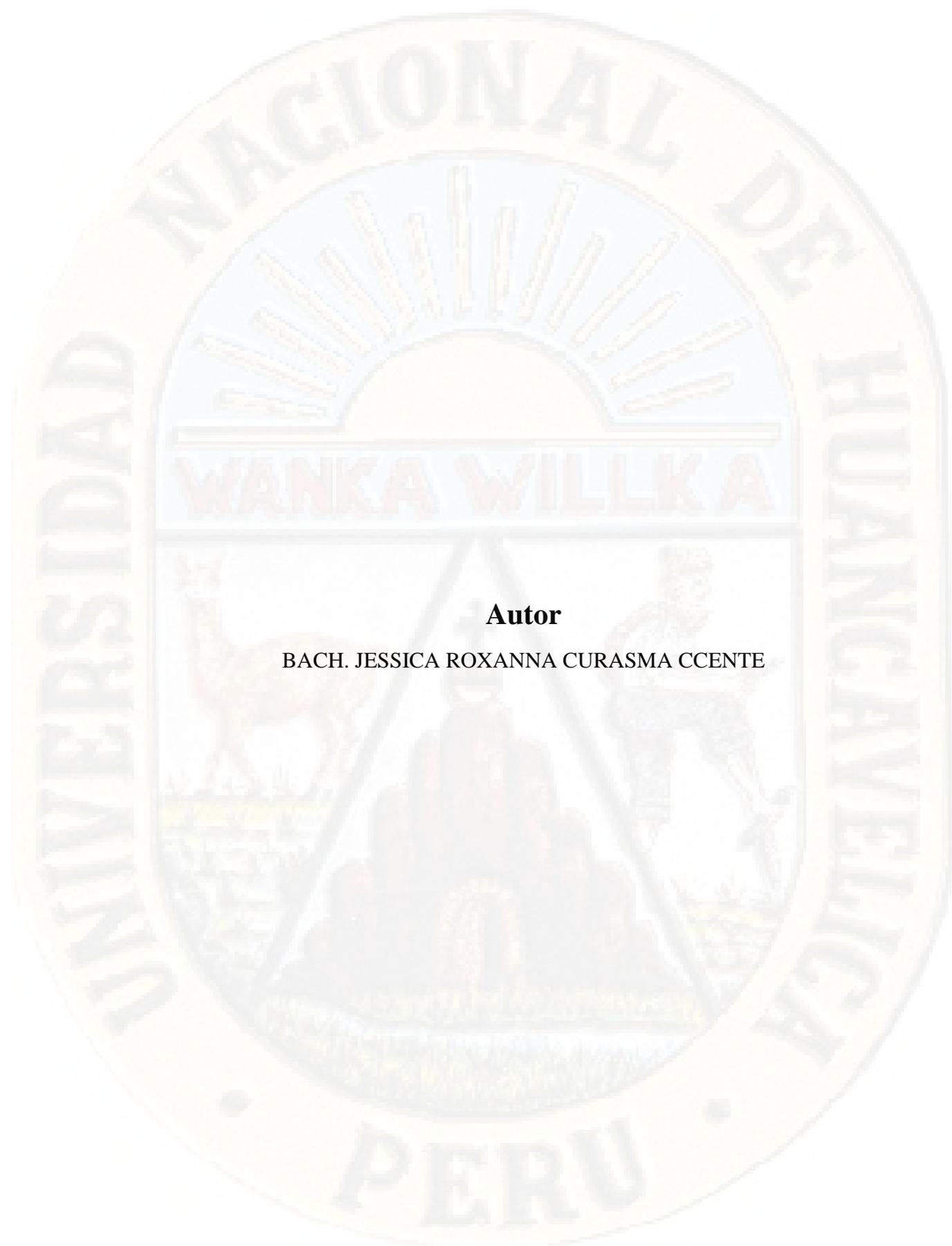


Mtro. Franklin ORE ARECHE
Vocal



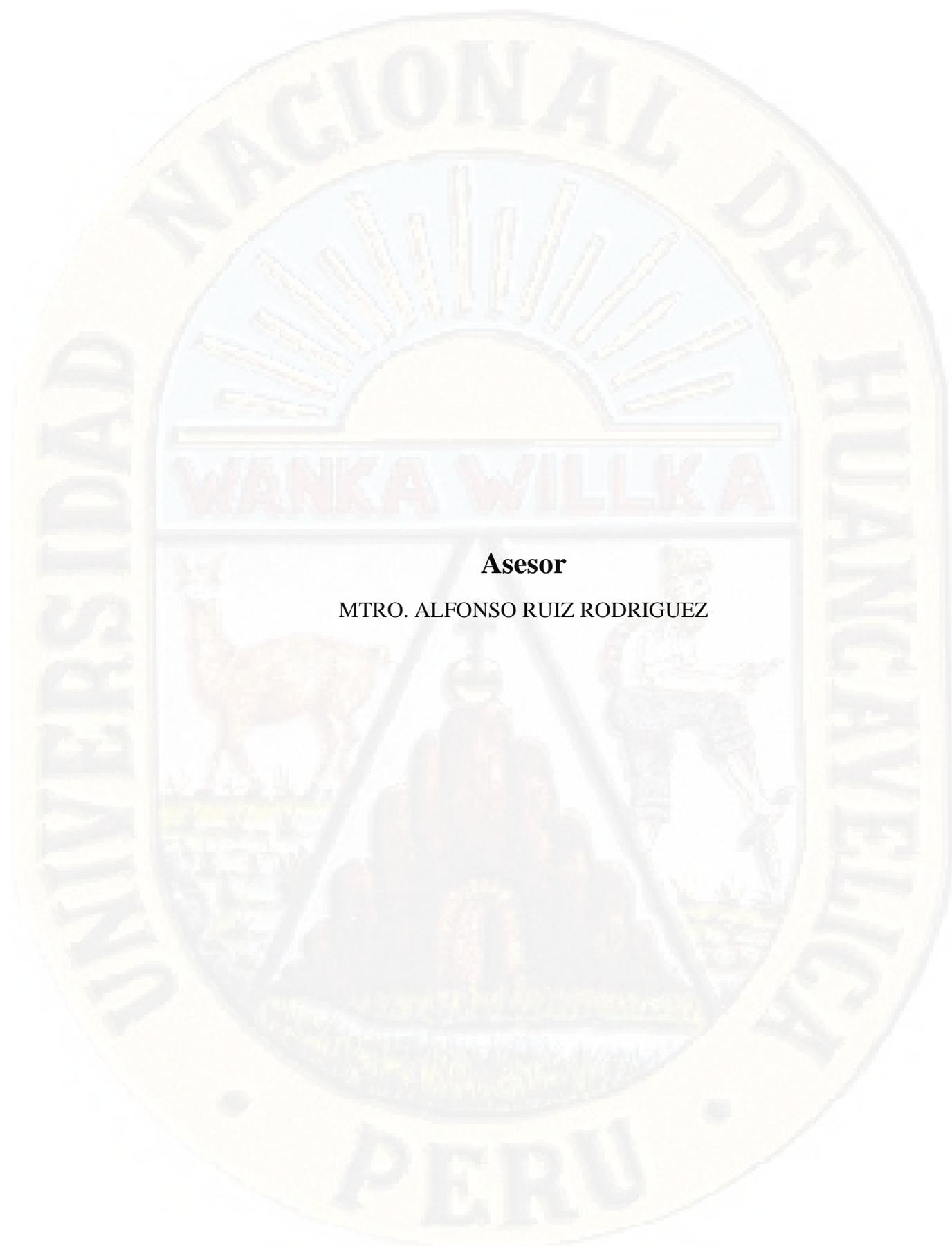
Título

“ELABORACIÓN DE UNA MEZCLA INSTANTÁNEA A BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*), CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*), SOYA (*Glycine max*) Y AVENA (*Avena sativa*) POR MÉTODO DE EXTRUSIÓN”



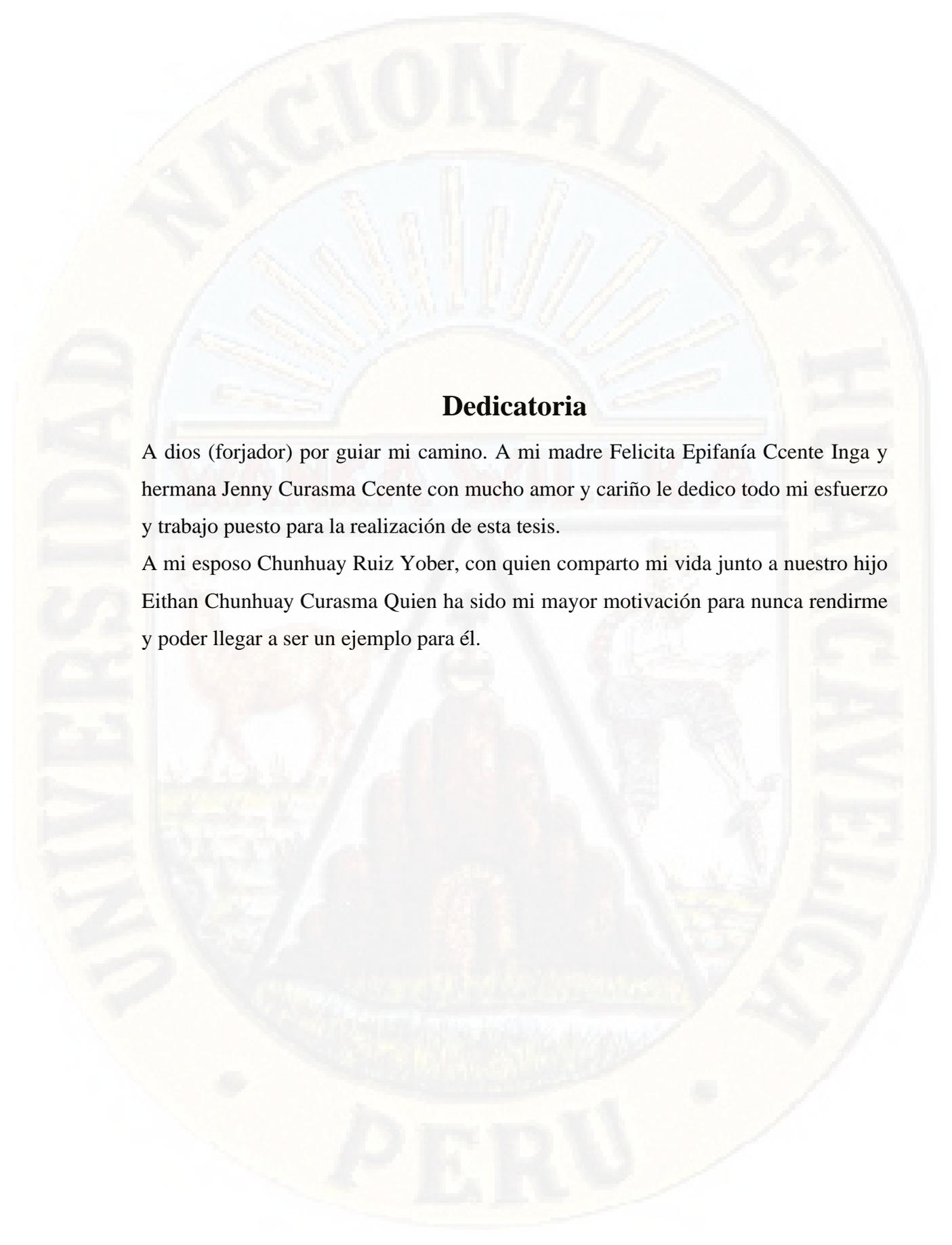
Autor

BACH. JESSICA ROXANNA CURASMA CCENTE



Asesor

MTRO. ALFONSO RUIZ RODRIGUEZ



Dedicatoria

A dios (forjador) por guiar mi camino. A mi madre Felicita Epifanía Ccente Inga y hermana Jenny Curasma Ccente con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis.

A mi esposo Chunhuay Ruiz Yober, con quien comparto mi vida junto a nuestro hijo Eithan Chunhuay Curasma Quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser un ejemplo para él.

Agradecimiento

El principal agradecimiento a dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A la Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias Agrarias, lugar donde me forme profesionalmente al servicio de la sociedad.

Mi eterno agradecimiento a mi asesor Mtro. Alfonso Ruiz Rodriguez; por encaminarme en la investigación y hacer que la tesis concluya.

Al Ing. Oliver Taype Landeo, responsable del área de producción de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial. Por brindarme todas las facilidades y apoyo durante la ejecución de mi tesis.

A mi familia por la comprensión y estímulo constante, y además su apoyo incondicional a lo largo de mi estudio y trabajo.

A mis amigos con quienes compartí este proyecto de tesis. Gracias por las palabras de aliento y apoyo en el área de producción.

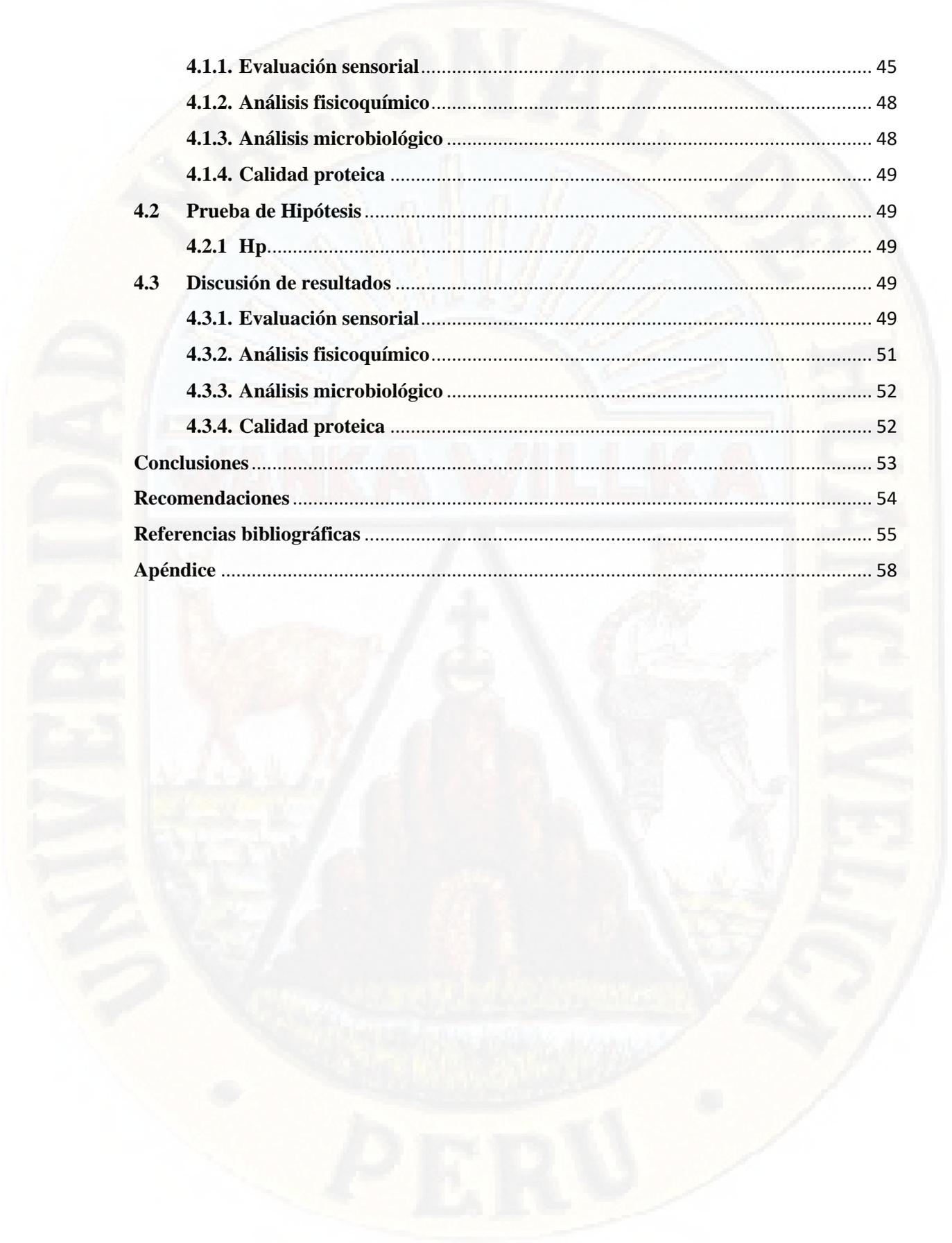
A los docentes de la Universidad Nacional de Huancavelica que día a día comparten insaciablemente sus nuevos conocimientos a sus estudiantes.

Y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en la realización de esta tesis.

Índice

Acta de sustentación	ii
Título	iii
Autor	iv
Asesor	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento	vii
Índice.....	viii
Índice de tablas.....	xi
Índice de figuras.....	xii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción	xv
CAPÍTULO I.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1 Descripción del problema.....	16
1.2 Formulación del problema.....	17
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 Justificación.....	17
1.5 Limitaciones	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1 Antecedentes.....	19
2.2 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	21
2.2.1 Proteínas.....	21
2.2.2 Necesidades de proteína.....	22
2.2.3 Aminoácidos.....	23
2.2.4 Proceso de Cocción – Extrusión de Alimentos.....	26
2.2.5 Métodos para evaluar la calidad proteica	26
2.2.6 Métodos químicos	27

2.2.7	Evaluación sensorial.....	28
2.2.8	Mezclas alimenticias.....	28
2.3	Bases conceptuales.....	29
2.3.1.	Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>).....	29
2.3.2.	Cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>).....	31
2.3.3.	Soya (<i>Glycine max</i>).....	32
2.3.4.	Avena (<i>Avena sativa</i>).....	34
2.4	Definición de términos.....	36
2.5	Hipótesis.....	37
2.6	Variables.....	37
2.6.1.	Variables Independientes.....	37
2.6.2.	Variables Dependiente.....	37
2.7	Operacionalización de variables.....	38
CAPÍTULO III.....		39
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		39
3.1	Ámbito temporal y espacial.....	39
3.2	Tipo de investigación.....	39
3.3	Nivel de investigación.....	39
3.4	Población, muestra y muestreo.....	40
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
3.5.1.	Procedimiento de obtención de mezcla instantánea.....	40
3.5.2.	Para evaluación sensorial.....	42
3.5.3.	Para análisis fisicoquímico o químico proximal.....	42
3.5.4.	Para análisis microbiológico.....	42
3.5.5.	Para calidad proteica.....	43
3.5.6.	Métodos de investigación.....	43
3.5.7.	Diseño de investigación.....	43
3.6	Técnicas y procesamiento de análisis de datos.....	43
3.6.1.	Para evaluación sensorial.....	43
3.6.2.	Para análisis físico/químico y análisis microbiológico.....	44
3.6.3.	Para calidad proteica.....	44
CAPÍTULO IV.....		45
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....		45
4.1	Análisis de información.....	45



4.1.1. Evaluación sensorial.....	45
4.1.2. Análisis fisicoquímico.....	48
4.1.3. Análisis microbiológico	48
4.1.4. Calidad proteica	49
4.2 Prueba de Hipótesis	49
4.2.1 Hp.....	49
4.3 Discusión de resultados	49
4.3.1. Evaluación sensorial.....	49
4.3.2. Análisis fisicoquímico	51
4.3.3. Análisis microbiológico	52
4.3.4. Calidad proteica	52
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Referencias bibliográficas	55
Apéndice	58

Índice de tablas

Tabla 1. Requerimientos de aminoácidos por edad (mg / kg x día).....	25
Tabla 2. Patrón de FAO/OMS del cómputo químico de aminoácido.	25
Tabla 3. Composición química de la quinua (%).	30
Tabla 4. Cantidad de aminoácidos en g/100g de quinua.....	30
Tabla 5. Contenido de valor nutritivo de la Cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>) por cada 100 gramos.....	31
Tabla 6. Contenido de aminoácidos en los cereales.....	32
Tabla 7. Contenido de % de Fibra dietética insoluble y fibra dietética soluble en la cañihua.	32
Tabla 8. Producción de los principales cultivos, por Departamento, 2014 (toneladas métricas).....	33
Tabla 9. Contenido de aminoácidos en mg/100g de la soya.	33
Tabla 10. Composición química de soya.	33
Tabla 11. Composición química de la avena.	35
Tabla 12. Cuadro de variables operacionales.....	38
Tabla 13. Calificación total de evaluación sensorial (Color, Olor y Sabor) de las muestras.....	45
Tabla 14. Análisis de varianza del bloque aleatorio (al azar) para variable color.	46
Tabla 15. Análisis de varianza del bloque aleatorio (al azar) para variable olor.	47
Tabla 16. Análisis de varianza del bloque aleatorio (al azar) para variable sabor.....	48
Tabla 17. Resultados de análisis físico químico de la muestra (M2) con mayor aceptabilidad.	48
Tabla 18. Resultados del análisis microbiológicos de la muestra (M2) con mayor aceptabilidad.	48
Tabla 19. Score químico de la mezcla de la muestra (M2) con mayor aceptabilidad.	49
Tabla 20. Valores mínimos reportados por Norma sanitaria	52

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de procesamiento para la elaboración de la mezcla instantánea.....	41
Figura 2. Esquema experimental.....	43
Figura 3. Evaluación sensorial – aceptabilidad de muestras por los panelistas.	50
Figura 4. Evaluación sensorial – aceptabilidad de muestras por los panelistas color, olor y sabor.....	51

Resumen

La presente investigación se ejecutó en el laboratorio de desarrollo de productos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Huancavelica. El análisis sensorial (color, olor y sabor) de la muestra 1 (M1), muestra 2 (M2) y muestra 3 (M3), se realizaron con 30 escolares de 5 a 10 años semi-entrenados de ambos sexos de la Institución Educativa Micaela Bastidas Puyucagua del distrito de Quichuas, provincia Tayacaja y Departamento de Huancavelica. Así mismo, el análisis microbiológico y físico/químico de la muestra con mayor aceptabilidad M2, se realizaron en el laboratorio de calidad total (UNALAM). Teniendo como objetivo evaluar una mezcla instantánea a base de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) con características organolépticas y nutricionales de calidad para niños de 5-10 años. Para ello se seleccionó la mezcla óptima, se realizaron formulaciones utilizando diferentes proporciones de los ingredientes tomando como criterio para la selección el valor del score químico (cómputo químico) siendo favorecida la mezcla que contiene 50% de quinua, 20% de cañihua, 15% de soya y 15% avena resultando la mejor formulación y tiene más aceptabilidad.

Los resultados sensoriales mostraron que la muestra 2 (M2) fue la más aceptada obteniendo un puntaje total de 391, las variables de estudio no presentan diferencia estadística entre tratamientos en color, olor y sabor para la M1, M2 Y M3, mezcla instantánea a base de quinua, cañihua, soya y avena. Durante el proceso de extrusión de granos de quinua, cañihua, soya y avena.

Llevando acabo los controles; análisis fisicoquímico de la mezcla M2, cuyos resultados son: humedad 8.2%, proteína total 26.7%, fibra 2.3%, ceniza 2.6%, carbohidrato 54.5% y grasa 8%.

Análisis microbiológico de la mezcla M2, con < 10 estimado de numero de levaduras (UFC/ g) y < 100 estimado de numero de mohos 20×10^2 (UFC/g).

Palabras clave: *Chenopodium quinoa*, *Chenopodium pallidicaule*, *Glycine max* y *Avena sativa*, mezcla instantánea, score químico.

Abstract

This research was carried out in the product development laboratory of the Professional School of Agroindustrial Engineering of the National University of Huancavelica. The sensory analysis (color, smell and taste) of sample 1 (M1), sample 2 (M2) and sample 3 (M3), were carried out with 30 semi-trained schoolchildren aged 5 to 10 years of both sexes from the Educational Institution. Micaela Bastidas Puyucagua from the Quichuas district, Tayacaja province and Huancavelica department. Likewise, the microbiological and physical / chemical analysis of the sample with the highest M2 acceptability was carried out in the total quality laboratory of the Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALAM). Aiming to evaluate an instant mix based on quinoa (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soy (*Glycine max*) and oats (*Avena sativa*) with quality organoleptic and nutritional characteristics for children aged 5-10 years. For this, the optimal mixture was selected, formulations were made using different proportions of the ingredients taking as a criterion for the selection the value of the chemical score (chemical computation), the mixture containing 50% quinoa, 20% cañihua, 15% being favored soy and 15% oats resulting in the best formulation and has more acceptability.

The sensory results showed that sample 2 (M2) was the most accepted, obtaining a total score of 391, the study variables did not present statistical difference between treatments in color, odor and taste for M1, M2 and M3, instant mixture based on quinoa, cañihua, soy and oats. During the extrusion process of quinoa, cañihua, soybean and oat grains.

Carrying out the controls; Physicochemical analysis of the M2 mixture, whose results are: 8.2% moisture, 26.7% total protein, 2.3% fiber, 2.6% ash, 54.5% carbohydrate and 8% fat.

Microbiological analysis of the M2 mixture, with <10 estimated number of yeasts (CFU / g) and <100 estimated number of molds 20×10^2 (CFU / g).

Keywords: *Chenopodium quinoa*, *Chenopodium pallidicaule*, *Glycine max* and *Avena sativa*, instant mix, chemical score.

Introducción

El crecimiento y desarrollo sano de los niños es la base del desarrollo humano. La malnutrición tiene una repercusión negativa en el desarrollo económico, social y la pobreza porque causa pérdidas directas en la productividad; pérdidas indirectas ocasionadas por deficiencias en la función cognoscitiva, el desarrollo deficiente de los niños y fallas en la escolaridad.

Y el Perú en general se encuentran con desnutrición crónica, siendo uno de los países en vías de desarrollo donde los indicadores de desnutrición nos muestran una situación muy problemática según el patrón OMS, la prevalencia de desnutrición crónica infantil (DCI) en menores de cinco años ha disminuido de 28.0%, en el 2007, a 13.1%, en el 2016. Siendo las zonas rurales donde se encuentra la mayor proporción de menores de 5 años con DCI.

Originando un trastorno de crecimiento y retención estudiantil en la etapa escolar (5-10 años) cuyos requerimientos energético proteicos y demás nutrientes son relativamente necesarios a diferencia del grupo de menores de 5 años que necesitan en mayor proporción.

El Perú es un país andino que cuenta con numerosas especies alimenticias de origen vegetal, alimentos disponibles con potencia nutricional para el consumo humano y una adecuada transformación industrial.

Siendo así una alternativa para combatir la desnutrición, alimentos a base de granos andinos con valores agregados que ayuden al desarrollo físico y emocional como un alimento instantánea, resulta una alternativa prometedora ya que la quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) ofrecen una proteína superior en cantidad y calidad, en comparación con otros cereales, además que contienen los aminoácidos esenciales necesarios para el buen funcionamiento físico y mental de los escolares.

Por ello se formularon porcentajes de mezclas instantáneas tomando como criterio la selección mediante el valor de score químico para eso se tomó como base el patrón aminoácidos esenciales según (FAO/OMS, 1985). Sometiendo a evaluación de características sensoriales teniendo aceptabilidad y cumpliendo con el requerimiento nutricional al 100% de las especificaciones técnicas de la mezcla M2.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En la actualidad las formas de alimentación con bajo valor nutricional vienen siendo una deficiencia en la gran mayoría de las personas vienen afectadas en el desarrollo físico, emocional y nutricional. Siendo uno de los grupos más vulnerables la población escolar al no tener el hábito de una alimentación con un alto valor nutricional.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la malnutrición es un estado fisiopatológico causado por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas) o micronutrientes (vitaminas y minerales) que son esenciales para el crecimiento y el desarrollo físico y cognitivo (FAO, 2015).

Los cultivos andinos con alto contenido nutricional al momento de su consumo en la gran mayoría de los casos no es agradable sensorialmente (olor, sabor y color). Dando como resultado una situación problemática de desnutrición en el ser humano. Por otro lado, en la edad escolar se encuentran en pleno desarrollo físico y emocional, etapa propicia para poder consumir los alimentos con alto contenido nutricional y proteico.

Por esta razón nace la propuesta de formular una mezcla instantánea con los porcentajes óptimos de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) granos andinos que se cultivan en el Perú. A fin de promover el hábito de consumo deseando contribuir al problema de la mala nutrición por la que atraviesa la población escolar.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles serán los porcentajes óptimos de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) en la formulación de una mezcla instantánea con características organolépticas y nutricionales por el método de extrusión?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar una mezcla instantánea a base de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) con características organolépticas y nutricionales de calidad para niños de 5-10 años.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los porcentajes óptimos de mezclas instantáneas por método de score químico.
- Determinar la aceptabilidad de la mezcla instantánea por evaluación sensorial.
- Realizar el análisis fisicoquímico de la mezcla instantánea.
- Realizar un análisis microbiológico de la mezcla instantánea.

1.4 Justificación

La situación de escasa nutrición proteica y no valoración de los granos andinos con altos contenido nutricional, es uno de los problemas más graves a nivel mundial y sobre todo en el Perú cada día es más deficiente, siendo la población escolar las más perjudicadas. El alto nivel de desnutrición viene afectando en la capacidad física, intelectual, emocional y social del niño y niña, derivado de un insuficiente consumo de nutrientes mayores, como son las proteínas, carbohidratos y grasa.

Uno de las posibilidades para reducir la mala nutrición en la actualidad es la obtención de alimentos con mezclas de vegetales a partir de granos de cereales que son un medio de mejorar los niveles de desnutrición en nuestro país conteniendo los aminoácidos y la concentración necesaria de proteínas.

Así nace la necesidad de utilizar como materia prima cereales de origen andino así elaborar una mezcla instantánea por método de extrusión cuyo valor nutricional, principalmente proteico, sea elevado y beneficie a los escolares.

La tesis de investigación busca respuesta a la aceptabilidad de la mezcla instantánea de quinua, cañihua, soya y avena que se cultivan en el Perú. Así Promover los mejores resultados en la producción de alimentos saludables y así, garantizar la seguridad alimentaria de población escolar y las familias.

La mezcla instantánea con mayor aceptabilidad, pretende contribuir al problema de la mala nutrición en los escolares, hacer llegar alimentos de alto valor nutritivo a la vez mejorar el ingreso económico del agricultor.

1.5 Limitaciones

La presente investigación tiene como limitaciones lo siguiente:

- Reporta básicamente datos de evaluación sensorial de los cuales solo se evaluó la muestra con mayor aceptabilidad.
- Los datos de los resultados se limitan al lugar del estudio e investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

- Carbajal y Huamancondor (2017), en su tesis de investigación de “Influencia de la extrusión en las características fisicoquímicas y evaluación de aceptabilidad de un snack a base de kiwicha (*amaranthus caudatus*) y harina de camote (*ipomoea batatas*)” indica que la composición química porcentual del snack óptimo de kiwicha y harina de camote PT2F3 fueron; Proteínas $8.859\% \pm 0.35$, humedad $5.02\% \pm 0.41$, ceniza $2.04\% \pm 0.32$, Grasa $2.30\% \pm 0.24$, Fibra $1.4\% \pm 0.28$ y 80.37 ± 0.41 de carbohidratos.

Los análisis microbiológicos, en nuestro snack de kiwicha y harina de camote, optimo T2F3 fue: Aerobios mesófilos (UFC/G)= 50re; Coliformes (NMP/g)= <3; presuntos *Bacillus cereus* (UFC/g)= < 102; Mohos (UFC/g)= <10; levaduras (UFC/g)= <10 y ausencia de salmonella en 25 g podemos observar que todos los microorganismos evaluados se encuentra dentro de los parámetros estipulados por la norma.

- Flores y Hinojosa (2016), “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*chenopodium quinoa wild*) variedad hualhuas”. Se realizó la evaluación de acuerdo al método del score químico resaltando la formulación 1, como mejor tratamiento por su contenido máximo de aminoácidos presente en la mezcla, además de caracterización fisicoquímica de la sopa de quinua donde los resultados fueron: humedad (7.52%), grasa (6.61%), ceniza (6.46%), fibra (5.69%), proteína (16.17%) y carbohidratos (57.55%) por lo tanto es un producto que debería consumir el público en general ya que puede ayudar en las funciones biológicas del organismo humano, así como el control de las deficiencias nutricionales y las enfermedades, promoviendo el equilibrio en la salud.

Análisis microbiológico resultó que no existe proliferación de microorganismos tales como Coliformes (E.coli), Staphylococcus aureus, Salmonella sp. Reportando en todos ellos ausencia, en Mohos y levaduras fue menor a 100 ufc y paralelamente se determinó los parámetros de humedad y pH en donde se muestra que de acuerdo a los días transcurridos existe una relación inversamente proporcional, mientras que el primero aumenta el segundo disminuye; estos factores fueron indicadores de calidad y determinantes para el comportamiento en el almacenamiento del producto.

- Como señala Higinio (2011), “Elaboración de una mezcla instantánea de arroz (*Oryza sativa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) y kiwicha (*Amarantus caudatus*) por el método de cocción extrusión” se formuló mezclas instantáneas a base de arroz, kiwicha y cañihua dando como mejor característica organoléptica y nutricional de acuerdo al score químico donde la mezcla 1 con 86.8% con formulación 40-20-40 de arroz, cañihua y kiwicha respectivamente en las cual lo parámetros de extrusión fueron humedad 12%, temperatura 180 °C velocidad de rotación 450 rpm.

Así conclusión podemos afirmar que la mezcla instantánea elaborada por el proceso de cocción extrusión de arroz, cañihua y arracacha, cumple con las características nutricionales y sensoriales.

- Barreara y Pérez (2014), en su investigación titulada “Formulación de una mezcla proteica a base de maca (*Lepidium peruvianum chacón*), oca (*Oxalis tuberosa*), quinua (*Chenopodium quinoa*), y tocosh por el método de extrusión” tuvo como estudió la mezcla optima proteica según score químico y evaluación sensorial. Para seleccionar la mezcla óptima de fórmulas de diferentes proporciones de los ingredientes se formuló M1 (A 25%: B 25%: C 40%: D10%), M2 (A 20%: B 30%: C 42%: D 8%), M3 (A23%: B 27%: C 43%: D 7%) se realizó con el score Químico comparando con el patrón de aminoácidos dando que la muestra 3 (maca 23%: oca 27%: quinua 43%: tocosh 7%). es la más aceptable por el análisis sensorial realizado; con la puntuación de bueno.

Análisis químico proximal que presento es de humedad de 3.52%, proteína 9.14%, fibra 2.59%, ceniza 3.41%, carbohidratos 79.21%, grasa 2.13% siendo un parámetro óptimo de mezcla instantánea extruida y análisis microbiológico es de 1.8×10^3 (UFC/g).

- Huacho y Lope (2007) aportan en su investigación “Elaboración de una mezcla alimenticia a base de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*), quinua (*Chenopodium quinoa willd*), maca (*Lepidium peruvianum chacón*), y lúcuma (*Pouteria lucuma*) mediante extrusión”. En el informe de tesis menciona que su trabajo de investigación se basó en formular una mezcla alimenticia de tarwi, quinua, maca y lúcuma dirigido a niños de pre-escolar para mejorar su requerimiento nutricional, donde se evaluaron el computo químico con el fin de tener una mezcla optima en alto valor proteico, siendo la mezcla de tarwi 10%, quinua 78%, maca 7% y harina de lúcuma 5%.

Donde su humedad fue de 11%, 15%, 1 8%. Fueron sometidas la mezcla a proceso de cocción a temperatura de extrusión de 150°C y 180°C y velocidad de rotación de tornillo de 457 rpm. La mezcla con 15% de humedad, 180°C de temperatura y 457 rpm, fue la que obtuvo el mayor índice de gelatinización de 95.30% considerándose un buen índice de gelatinización. La evaluación sensorial del sabor resultó favorable y los análisis microbiológicos fueron aceptados a una temperatura ambiente.

2.2 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.2.1 Proteínas

Las proteínas, como los carbohidratos y las grasas, contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, pero también contienen nitrógeno y a menudo azufre. Son muy importantes como sustancias nitrogenadas necesarias para el crecimiento y la reparación de los tejidos corporales. Las proteínas son el principal componente estructural de las células y los tejidos, y constituyen la mayor porción de sustancia de los músculos y órganos (aparte del agua). Las proteínas no son exactamente iguales en

los diferentes tejidos corporales. Las proteínas en el hígado, en la sangre y en ciertas hormonas específicas, por ejemplo, son todas distintas.

Las proteínas son necesarias:

- Para el crecimiento y el desarrollo corporal.
- Para el mantenimiento y la reparación del cuerpo, y para el reemplazo de tejidos desgastados o dañados.
- Para producir enzimas metabólicas y digestivas; como constituyente esencial de ciertas hormonas, por ejemplo, tiroxina e insulina.

Aunque las proteínas liberan energía, su importancia principal radica más bien en que son un constituyente esencial de todas las células. Todas las células pueden necesitar reemplazarse de tiempo en tiempo, y para este reemplazo es indispensable el aporte de proteínas.

Latham (2002), Cualquier proteína que se consuma en exceso de la cantidad requerida para el crecimiento, reposición celular y de líquidos, y varias otras funciones metabólicas, se utiliza como fuente de energía, lo que se logra mediante la transformación de proteína en carbohidrato. Si los carbohidratos y la grasa en la dieta no suministran una cantidad de energía adecuada, entonces se utiliza la proteína para suministrar energía; como resultado hay menos proteína disponible para el crecimiento, reposición celular y otras necesidades metabólicas. Este punto es esencialmente importante para los niños, que necesitan proteínas adicionales para el crecimiento. Si reciben muy poca cantidad de alimento para sus necesidades energéticas, la proteína se utiliza para las necesidades diarias de energía y no para el crecimiento.

2.2.2 Necesidades de proteína

Los niños necesitan más proteína que los adultos debido a que deben crecer. Durante los primeros meses de vida los niños requieren aproximadamente 2,5 g de proteína por kilogramo de peso corporal. Estas necesidades disminuyen a aproximadamente 1,5 g/k de los nueve a los 12 meses de edad. Sin embargo, a menos que el consumo de

energía sea adecuado, no toda la proteína se utiliza para el crecimiento. Una mujer embarazada necesita un suministro adicional de proteína para desarrollar el feto que lleva. De modo semejante, una mujer que amamanta necesita proteínas adicionales, debido a que la leche que secreta contiene proteína. En algunas sociedades es común que las mujeres lacten a sus bebés durante un período de hasta dos años. Por lo tanto, algunas mujeres necesitan proteínas adicionales por un lapso de dos años y nueve meses por cada niño que tengan.

Mucho se ha investigado sobre las necesidades de proteína y las cantidades recomendadas, y en este tema ha habido gran cantidad de debates y desacuerdos en los últimos 50 años. La FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS), periódicamente reúnen a expertos para revisar el estado actual del conocimiento y dar orientaciones. Las guías más recientes fueron el resultado de una Consulta de Expertos, realizada en conjunto por la FAO, la OMS y la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) en Roma, en 1981 (OMS, 1985). El nivel adecuado de consumo para un niño de un año de edad se estableció en 1,5 gramos por kilogramo de peso corporal. La cantidad luego disminuye a 1 g/k a la edad de seis años. En los Estados Unidos, la ración dietética recomendada (RDR) es un poco mayor, o sea 1,75 g/k a la edad de un año y 1,2 g/k a la edad de seis años. En los adultos, la FAO/OMS/UNU consideran que el consumo adecuado de proteína es de 0,8 g/k para mujeres y de 0,85 g/k para varones.

2.2.3 Aminoácidos

González, Téllez, Sampedro y Nájera, (2007), Las proteínas son moléculas formadas por aminoácidos. Los aminoácidos de cualquier proteína se unen mediante las llamadas uniones peptídicas para formar cadenas. Las proteínas se estructuran por diferentes aminoácidos que se unen en varias cadenas. Debido a que hay tantos y diversos aminoácidos, existen múltiples configuraciones y por lo tanto muchas proteínas diferentes.

Durante la digestión las proteínas se dividen en aminoácidos, en la misma forma en que los carbohidratos más complejos, como los almidones, se dividen en monosacáridos simples, y las grasas se dividen en ácidos grasos. En el estómago y en el intestino, diversas enzimas proteolíticas hidrolizan la proteína, y liberan aminoácidos y péptidos.

Los aminoácidos necesarios que el ser humano necesita son veinte de los cuales 11 de ellos el organismo lo sintetiza y no necesita adquirirlo en los alimentos que consumimos ya que estos se le conocen como aminoácidos no esenciales o dispensables. Los aminoácidos restantes que son 9 no se puede sintetizar y que deben ser adquiridos mediante consumo de dieta ya que son de consumo necesario ya que son llamados aminoácidos esenciales o conocidos hoy en día como histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, y valina. Ya que si falta metionina de cisteína y la fenilalanina de tirosina, estos aminoácidos se consideran normalmente en parejas. Si falta uno solo de ellos no será posible sintetizar ninguna de las proteínas en la que sea requerido dicho aminoácido. En la cual esto originaría un tipo de desnutrición, según cual sea el aminoácido limitante, es decir, el aminoácido que no se encuentra en la proteína alimentaria y por tanto, no contribuye a la síntesis de nuevas proteínas.

Los aminoácidos que al no consumirlo presentarían problemas es el triptófano, la lisina y la metionina que son aminoácidos esenciales que representan mayores problemas para la nutrición humana, debido que su carencia es en población que no consume alimento o productos de origen animal, y en las cuales, los cereales o los tubérculos se convierten en la base de su alimentación. Causando mala nutrición más a los niños que a los adultos.

En la Tabla 1. Se muestran los requerimientos diarios de los aminoácidos indispensables de acuerdo a edades (González, Téllez, Sampedro y Nájera 2007).

Tabla 1*Requerimientos de aminoácidos por edad (mg / kg x día)*

Aminoácido	Infantes	Niños	Niños	Niños	Adultos (d)
	3-4 meses (a)	1-2 años (b)	3-10 años	10-12 años (c)	
Histidina	28	?	12	?	08-12
Isoleucina	70	31	22	28	10
Leucina	161	73	44	42	14
Lisina	103	64	35	44	12
Metionina más cisteína	58	27	17	22	13
Fenilalanina más tirosina	125	69	30	22	14
Treonina	87	37	18	28	7
Triptofano	17	12.5	4.8	3.3	0.5
Valina	93	38	29	25	10
Total sin histidina	714	352		214	84

Fuente: González, Téllez, Sampetro y Nájera (2007).

Donde:

a = Basado en las cantidades de aminoácidos en leche materna o de vaca que apoyan el buen crecimiento.

b = Basado en el balance de nitrógeno (16 mg N / kg x día).

c = Requerimiento para un balance positivo de nitrógeno.

d = Requerimiento para alcanzar el balance de nitrógeno

Tabla 2.*Patrón de FAO/OMS del cómputo químico de aminoacídico*

Aminoácidos	Dosis propuesta Mg/g proteína
Histidina	16
Isoleucina	30
Leucina	61
Lisina	48
Metionina+ cisteína	23
Fenil + tirosina	41
Treonina	25
Triptofano	6.6
Valina	40

Fuente: WHO/FAO/ONU (2007).

2.2.4 Proceso de Cocción – Extrusión de Alimentos

Harper (1981), La extrusión según lo menciona es un método de como moldear un material por forzamiento a través de aberturas después de haber sometido a un calentamiento ya que se combina la cocción con el calentamiento así formado alimentos almidonosos, húmedos y proteicos.

En proceso el alimento es sometido a calentado por una combinación de fuentes de calor, donde la energía disipada se combina por fricción al girar el tornillo, o inyección de vapor directo a lo largo del tornillo.

Donde ya habiendo una fricción del tornillo ya durante el paso de los ingredientes de alimentos se someten a ser transformados de un estado granular a una masa continúa ya que se origina rompimiento de los gránulos de almidón y desnaturalización de proteínas y así modificando las propiedades nutricionales, texturas y características organolépticas.

En la salida del extrusor, la masa cocida a alta temperatura y salida forzada a través de una boquilla pequeña abertura dando forma adecuada al producto.

Durante la caída de presión a la salida, da como producto en expansión y así se la evaporación de la humedad ya que los extrusores consisten de dos componentes: el tornillo o tornillos que giran en una cámara que transporta el material alimenticio generando presión y esfuerzo de corte.

2.2.5 Métodos para evaluar la calidad proteica

Si bien es cierto, que existen varios métodos para evaluar la calidad proteica de los alimentos, estos métodos nos conducirán a verificar la calidad de una proteína que está dada por el contenido de aminoácidos y su disponibilidad, en relación a una determinada necesidad que puede ser considerada en condiciones prácticas como un patrón de requerimientos, según se trate de la especie y el fin del objetivo. Los métodos para medir la calidad de las proteínas pueden agruparse en:

- Métodos basados en el incremento del peso corporal (Barreto, Rojas, 2002).

- Relación de Eficiencia Proteica (PER) y Retención Neta de Proteínas (NPR).
- Métodos basados en la ganancia del nitrógeno corporal: como ganancia en Proteínas (NPU), Valor Biológico (VB) y Digestibilidad (D). (Barreto 2004).

2.2.6 Métodos químicos

2.2.6.1 *Computo aminoacídico o score químico*

El cómputo aminoacídico permite estimar la calidad proteínica de un alimento o una dieta. Para determinarla se calcula el porcentaje en que se encuentra cada aminoácido esencial de la proteína en estudio en relación a la concentración del aminoácido de las recomendaciones del lactante, pre-escolar y escolar. El aminoácido esencial que muestra el menor porcentaje se va a denominar aminoácido limitante de la proteína, y su valor porcentual es el computo aminoacídico (Bellido y Espinoza 2005).

El cómputo aminoacídico califica las proteínas, estableciendo una comparación porcentual entre la composición aminoacídico de una proteína patrón que garantiza una óptima síntesis proteica y la composición aminoacídico de la proteína o mezcla proteica a evaluar. Las proteínas son compuestos que participan en una serie de reacciones orgánicas en forma permanente a fin de permitir mantener la vida. (FAO/OMS, 1985).

Formular:

$$CQ = \frac{AX * 100}{Ac}$$

Donde:

AX: Suma total de aminoácido de peso del alimento.

Ac: Aminoácido en una unidad de peso del patrón.

El cómputo químico mide la proporción de un alimento o combinación de alimentos proporciona el aminoácido limitante en comparación a la combinación tipo provisional o patrón.

2.2.7 Evaluación sensorial

Ureña (1999), es un método de como calificar, evaluar, y analizar las características de los alimentos para poder interpretar de cómo son percibidas por lo diferentes sentidos como el tacto, gusto, vista, oído y olfato ya que se denomina o preparada por la división de evaluación sensorial de alimentos del IFT de EE.UU.

2.2.7.1 Tipos de pruebas sensoriales

Existen dos clasificaciones principales de pruebas sensoriales, las analíticas y las afectivas.

- a. Pruebas analíticas: Usadas por laboratorios de evaluación de productos en términos de diferencias o similitudes y por identificación y cuantificación de características sensoriales. Hay dos principales tipos de pruebas analíticas; Discriminativas y Descriptivas. Ambas emplean panelistas seleccionados por un personal selecto.
- b. Pruebas afectivas: Es para poder evaluar la preferencia y/o aceptación de productos como los alimentos generalmente que requiere un gran número de respuestas para estas evaluaciones. Los evaluadores no son entrenados, pero son seleccionados de un conjunto amplio de tal manera que represente a una población.

2.2.8 Mezclas alimenticias

La mezcla alimenticia es una combinación de alimentos como granos, tubérculos, cereales y entre otros que su finalidad es tener concentraciones proteicas necesarias para el organismo humano, que su producción y avance tecnológico ha logrado aportar calidad nutricional. En su gran aplicación en la industria en todos los sistemas alimentarios, como panificación, productos lácteos, industria cárnica, cereales, bebidas y fórmulas infantiles (Ureña, 1999).

2.3 Bases conceptuales

2.3.1. Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

2.3.1.1. Descripción

Según la OMS y la FAO, la quinoa es el alimento ideal para el ser humano, porque su proteína contiene el mejor balance de aminoácidos, incluyendo los ocho aminoácidos esenciales, que no pueden ser producidos por el organismo humano. Es un alimento de fácil digestión, recomendable para celíacos, diabéticos y para quienes tienen intolerancia a la lactosa; por sus características nutritivas es un sustituto de la carne o la leche. Es una especie considerada como un pseudo-cereal con proteínas de alto valor biológico, y la Asamblea General de la Naciones Unidas declaró el año 2013 como el «Año internacional de la quinoa» (FAO 2011).

La quinoa es un cereal de un excepcional valor nutricional es un grano de gran importancia, que se originó en los andes centrales y en el sur del país, alrededor del lago Titicaca. Se cultiva en zonas áridas y semiáridas de los andes. Tiene una gran adaptabilidad, tanto en latitud como en altitud, encontrándose en el Perú desde Tacna hasta Piura, y desde el nivel de mar hasta los 4 000 metros de altura. Es una planta cuyo grano contiene un alto valor nutritivo ya que ha constituido la base alimenticia del poblador rural, en la actualidad se presenta como una opción alimentaria importante a nivel mundial. Por sus características nutricionales, contenido de proteínas, vitaminas y minerales, constituye una de las bases en la alimentación del poblador alto andino. (Cabrera, 1986).

2.3.1.2. Composición química

Es un alimento de origen vegetal o un cereal nutricionalmente completo que cuenta con nutrientes necesarios para la vida humana con proteínas, carbohidratos y minerales necesarios (Ahamed, Singhal y Kulkarni, 1998).

Tabla 3*Composición química de la quinua (%)*

Componentes	Mínimos	Máximos
Proteínas	12	19
Grasa	5	10
Carbohidratos	61	74
Fibra	2	3
Ceniza	3	3
Humedad%	10	13

Fuente: Ahamed, Singhal, Kulkarni, (1998).

Afirman que la quinua supera en nutrientes a los cereales más importantes y su valor está en su calidad de proteínas es decir que cuenta con aminoácidos esenciales requeridos para nuestro organismo así otorgándole un valor nutritivo biológico (Cardozo y Tapia, 1979).

Tabla 4*Cantidad de aminoácidos en g/100g de quinua*

Aminoácidos	Quinua blanca
Proteínas	11,8
Fenilalanina	4,05
Triptófano	1,3
Metionina	2,2
Leucina	6,83
Isoleucina	7,05
Valina	3,38
Lisina	7,36
Treonina	4,51
Arginina	6,76
Histidina	2,82
Cisterna	2,6
Tirosina	3,25

Fuente: Collazos (1996).

2.3.1.3. Importancia nutricional

Es de importancia internacional por contener alto valor proteico y tener en su composición todos los aminoácidos esenciales para la nutrición del ser humano, poseer (B1, B2, B3 y C) y minerales (calcio y hierro). Los granos y cereales de consumo permanente son pobres en aminoácidos como lisina, metionina, triptófano y la quinua tiene el

doble de concentración de aminoácidos siendo así que supera a los grano como trigo, cebada, maíz, avena (Cabrera, 1986).

2.3.1.4. Usos

Su uso de la quinua es como alimento para ser humano, animal y uso medicinal ya que cuenta con aminoácido esencial para el cuerpo humano, alimentación humano se utiliza en como granos eliminando la saponina (contenido amargo) en sopas, ensaladas, segundos y postres. En alimento para animales se utiliza la planta que se tiene después de la cosecha como forraje o alimento en grano para ganados vacuno y en el ámbito medicinal se utiliza contra indigestiones y luxaciones (Zevallos, 1987).

2.3.2. Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*)

La cañihua es un grano muy nutritivo propio de la altiplanicie andina en el altiplano Perú- Bolivia, pertenece a la familia de la quinua que se desarrolla a una altura de 4200 msnm. (Gade, 1970).

2.3.2.1. Valor nutritivo

Tabla 5

*Contenido de valor nutritivo de la Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) por cada 100 gramos*

Nutrientes	Cantidad
Energía (g)	343
Proteína (g)	13,18
Grasa total (g)	3,50
Colesterol (mg)	-
Glúcidos (g)	66,20
Fibra (g)	11
Calcio (mg)	171
Hierro (g)	15

Fuente: Funiber (2012).

Tabla 6*Contenido de aminoácidos en los cereales*

Componentes	Cañihua
Proteína (g)%	14,3
Fenilalanina (g)	3,18
Triptófano (g)	0,85
Metionina (g)	1,40
Leucina (g)	5,44
Isoleucina (g)	5,80
Valina (g)	4,35
Lisina (g)	5,07
Treonina (g)	4,41
Arginina (g)	7,62
Histidina (g)	0,0

Fuente: Carrasco (1992).

El grano de cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), “tiene un contenido de fibra cruda en un 6.1%” en aislamientos de fibra soluble e insoluble a partir de salvado.

Tabla 7*Contenido de % de Fibra dietética insoluble y fibra dietética soluble en la cañihua*

Fibra dietética	Fibra insoluble	Fibra soluble	Fibra dietética
Cañihua	5,31%	2,49%	7,8%

Fuente: Ligarda (2007).

2.3.3. Soya (*Glycine max*)

Es un grano proveniente de china siendo un alimento milenario de los pueblos de Oriente. Sin embargo el cultivo de soja en América del sur ha aumentado en los últimos años. En Perú tienen el 50% de la producción mundial y se considera unas de las semillas sagrados con el arroz, mijo y la cebada (Ridner, 2006).

Tabla 8

*Producción de los principales cultivos, por Departamento, 2014
(toneladas métricas)*

Departamento	soya TM
Amazonas	510
Cajamarca	412
Piura	324
San Martín	251
Cusco	181
Junín	141
Ucayali	128
Loreto	75
Tumbes	49
Puno	41
Ayacucho	1
Total	2114

Fuente: Ridner (2006).

2.3.3.1. Valor nutritivo

Se le conoce como una oleaginosa ya que contiene proteína (40%), debido a que tiene un alto contenido de grasa (20%), hidratos de carbono (25%), agua (10%) y cenizas (5%) y aminoácidos beneficios para el organismo humano.

Tabla 9.

Contenido de aminoácidos en mg/100g de la soya

Componentes	Soya
Isoleucina	53
Leucina	77
Lisina	63
Cisterna	32
Tirosina	14
Valina	52
Cal	91

Fuente: Calvo (2003).

Tabla 10
Composición química de soya

Nutrientes	Cantidad de 100g de alimento
Energía (kcal)	401
Proteínas (g)	28,2
Grasa total (g)	18,9
Carbohidratos totales (g)	35,7
Fibra cruda (g)	4,6
Cenizas (g)	5,5
Calcio (g)	314
Fosforo (mg)	759
Zinc (g)	4,89
Hierro (mg)	8,30
Retinol (ug)	5,0
Tiamina	0,73
Riboflavina (mg)	0,41
Niacina (mg)	2,60
Vitamina C (mg)	6,0

Fuente: Calvo (2003).

2.3.3.2. Formas de consumo

Los dos productos de mayor consumo de la soja son la legumbre y el aceite, sin embargo también existen variedad de formas de consumo como: Harina, Leche de soja, Okara, Tofú, Brotes de soja, Sojas vegetales, Verdes (edamamé), Lecitina, Miso, Salsa de soja, Tempeh, Soja texturizada, Natto, Soynuts, Mantequilla de soynut, mayonesa, Yogurt, Jugos, Carne de soja muy consumida en la dieta vegetariana, etc. (Calvo 2003).

2.3.4. Avena (*Avena sativa*)

Muñoz (2013), la avena, como todas las otras variedades de granos, pertenece a la familia Poaceae. Es herbácea se produce de manera anual y pertenece a la familia de las gramíneas. Con el desarrollo en el campo de la nutrición, la avena fue reconocida como alimento saludable a mediados de 1980 por sus efectos en la prevención de enfermedades cardiovasculares y por lo tanto se convirtió en un alimento popular para la nutrición humana. La producción de avena se produce entre los

meses entre septiembre y octubre es de 22,6 millones de toneladas. 6, 33, 34 De acuerdo a las estimaciones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés), la temporada 2012/13 se produjo 21 millones de toneladas de avena, cifra inferior a los 22,5 millones de toneladas de la temporada.

2.3.4.1. Valor nutritivo

En la avena las proteínas son abundantes y muy digeribles. Contienen todos los aminoácidos esenciales que el organismo requiere pero es pobre en lisina y en treonina tiene un exceso de metionina. Por el contrario, las leguminosas son ricas en lisina y treonina, pero carecen de metionina. Por nacer la necesidad de combinación de cereales con avena como la quinua, cañihua y de leguminosas es muy provechosa, pues las proteína de ambos tipos se complementan para formar una proteína completa.

Tabla 11
Composición química de la avena

Nutrientes	Cantidad en 100g de alimento
Energía (kcal)	326
Proteínas (g)	13,3
Grasa total (g)	4,0
Carbohidratos totales (g)	72,2
Fibra cruda (g)	1,7
Cenizas (g)	1,7
Calcio (mg)	49
Fosforo (mg)	407
Zinc(mg)	3,97
Hierro (mg)	4,10
Tiamina (mg)	0,15
Riboflaviana (mg)	0,09
Niacina (mg)	1,00
Vitamina c (mg)	0,00

Fuente: Muñoz (2013).

2.3.4.2. Formas de Consumo

Avena con leche, Batido de avena, Barra energética, Licuado de avena, Copo de avena con frutas, Hamburguesa de avena, Albóndigas de avena, Arroz con avena, etc.

2.4 Definición de términos

- **Score químico**

El score químico es un método de cálculo de proteínas y aminoácidos necesarios para el consumo del ser humano de acuerdo a la edad y necesidad de nutrientes enfocando en disminuir la mal nutrición de nuestro organismo.

- **Mezcla instantáneas**

Son productos alimentarios que se consume de forma inmediata sin requerimiento de previa cocción por que ya han sido sometidos antes a proceso de cocción por método de extrusión.

- **Aminoácidos**

Los aminoácidos son necesarios que el ser humano necesita son veinte de la cuales 11 de ellos el organismo lo sintetiza y no necesita adquirirlo en los alimentos que consumimos ya que estos se le conocen como aminoácidos no esenciales o dispensables. Los aminoácidos restantes que son 9 no se puede sintetizar y que deben ser adquiridos mediante consumo de dieta ya que son de consumo necesario ya que son llamados aminoácidos esenciales o conocidos hoy en día como histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, y valina.

- **Extrusión**

La extrusión según lo menciona es un método de como moldeo un material por forzamiento a través de aberturas después de haber sometido a un calentamiento ya que se combina la cocción con el calentamiento así formado alimentos almidonosos, húmedos y proteicos.

- **Evaluación sensorial**

Es un método de como calificar, evaluar, y analizar las características de los alimentos para poder interpretar de cómo son percibidas por lo diferentes sentidos como el tacto, gusto, vista, oído y olfato ya que se denomina o preparada por la división de evaluación sensorial de alimentos.

2.5 Hipótesis

La mezcla de los porcentajes de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) extruidas cumplen los requerimientos nutricionales teniendo un nivel de aceptabilidad.

2.6 Variables

2.6.1. Variables Independientes

- Quinua (*Chenopodium quinoa*)
- Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*)
- Soya (*Glycine Max*)
- Avena (*Avena sativa*)

2.6.2. Variables Dependiente

- Evaluación sensorial
- Análisis fisicoquímico
- Análisis microbiológico
- Calidad proteica

2.7 Operacionalización de variables

Tabla 12

Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Índice
<u>Independiente</u>		
• Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>)	• Cantidad	• Kg.
• Cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>)	• Cantidad	• Kg.
• Soya (<i>Glycine Max</i>)	• Cantidad	• Kg.
• Avena (<i>Avena sativa</i>)	• Cantidad	• Kg.
<u>Dependiente</u>		
• Evaluación sensorial	• Encuesta (Apéndice 35)	• %
• Análisis fisicoquímico	• Análisis en UNALAM	• mg
• Análisis microbiológico	• Análisis en UNALAM	• ufc
• Calidad proteica	• Score químico	• %

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Ámbito temporal y espacial

La investigación del proyecto se desarrolló en el departamento de Huancavelica.

- Se ejecutó el proyecto de mezcla instantánea de cereales en el laboratorio de desarrollo de productos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Huancavelica.
- Se realizaron los análisis en los Laboratorio de calidad total de análisis de alimentos por instrumentación, laboratorio de evaluación nutricional de alimentos y laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALAM).
- El análisis sensorial color, olor y sabor, se realizaron con 30 escolares de 5 a 10 años semi-entrenados de ambos sexos de la Institución Educativa Micaela Bastidas Puyucagua del distrito de Quichuas Provincia Tayacaja.

3.2 Tipo de investigación

El presente trabajo de tesis corresponde al tipo de investigación aplicada, ya que busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros. Orientado a conocer los cambios que causara la variable independiente sobre la variable dependiente (Hernandez Sanpieri, Fernandez collado y Baptista lucio, 2013).

3.3 Nivel de investigación

El nivel de investigación del presente trabajo es experimental ya que se manipulan las diferentes variables con los que se trabajó (Hernandez Sanpieri, Fernandez collado y Baptista lucio, 2013).

3.4 Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población (materia prima y cantidad panelista)

La población utilizada para el presente estudio fueron los granos andinos como: la quinua, cañihua, soya y avena, producidos por los agricultores Peruanos.

3.4.2. La muestra

Se utilizó 2kg de muestra para la producción de una mezcla instantánea.

Como:

- Muestra 1 (quinua 60%, cañihua 15%, soya 20% y avena 5%).
- Muestra 2 (quinua 50%, cañihua 20%, soya 15% y avena 15%).
- Muestra 3 (quinua 40%, cañihua 30%, soya 10% y avena 20%).

3.4.3. El muestreo

Se realizó al azar, para determinar la aceptabilidad de una mezcla instantánea.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

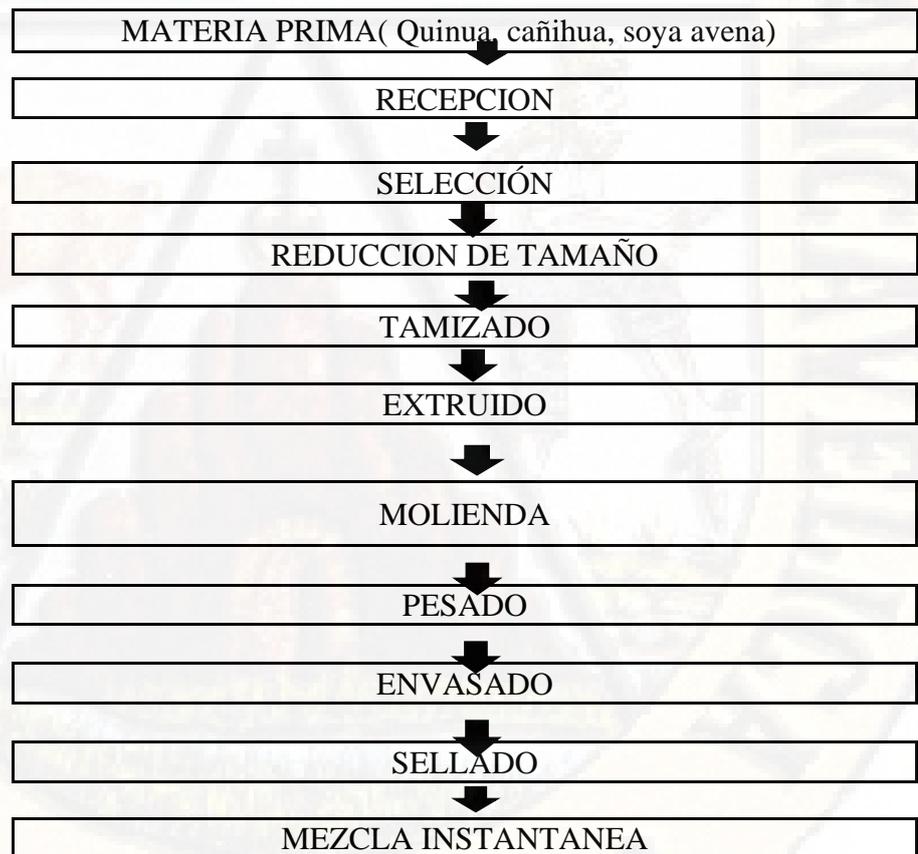
La recolección de datos se realizó en función a cada variable de estudio, apoyado por técnicas, instrumentos y equipos necesarios para cada caso.

3.5.1. Procedimiento de obtención de mezcla instantánea

- Materia prima:** Se usaron 6 kg de cada grano quinua, cañihua, soya, avena.
- Selección:** se seleccionó con la finalidad de sacar las impurezas de los granos y tener cereales (quinua, cañihua, soya, avena) en buen estado y de alta calidad
- Reducción de tamaño:** se realizó la molienda de con el fin de reducir el tamaño de avena y quinua de 5 a 6mm de partícula (gritz), en molino de martillo y disco de acero inoxidable.
- Tamizado:** se utilizó un tamiz de 4mm de abertura, para la avena ya que se tiene que obtener gritz y proceder a extrusión.

- e. Extruido:* En este proceso se lleva a una maquina extrusor donde este equipó trabaja a altas presiones donde los gránulos de quinua, cañihua, soya y avena se pueden cocer convirtiéndose en una especie de pasta a este proceso se llama proceso de gelatinización.
- f. Molienda:* se realizó después del extruido, con un molino de martillo con fin de pulverizar, utilizando una malla de N° 35 de diámetro.
- g. Pesado:* El pesado se realizara de acuerdo a la mezcla proteica indicada por proteínas completas.
- h. Envasado, sellado y codificado:* El envasado y sellado en forma manual en bolsas de 1kg de capacidad en bolsas de polietileno.

Figura 1. Diagrama de flujo de procesamiento para la elaboración de la mezcla instantánea.



3.5.2. Para evaluación sensorial

Para la determinación de aceptabilidad se empleó la prueba de escala hedónica, para así, determinar el grado de aceptabilidad de los panelistas respecto a las tres muestras de mezcla instantánea proteica por método de extrusión, utilizando 5 puntos, que van desde “me gusta mucho”, hasta “me disgusta mucho”, pasando por “ni me gusta ni me disgusta con 30 niños de 5- 10 años semi entrenados de ambos sexos de la Institución Educativa Micaela Bastidas Puyucahua del distrito de Quichuas provincia Tayacaja y departamento de Huancavelica.

3.5.3. Para análisis fisicoquímico o químico proximal

La evaluación de las características fisicoquímicos se realizó en la universidad nacional agraria la molina en el laboratorio de calidad total.

Determinación de Humedad: Se determinó en una estufa a 105°C, hasta obtener un peso constante por el método (NTP 205.052:1979).

Determinación de Proteína: Se determinó por el método NTP 205.005:1979).

Determinación de Grasa: Se usó el método de Soxhlet la medida del volumen de grasa separada por centrifugado de una mezcla de la muestra con reactivos ácidos, alcalinos o neutros; y la medida de cambios en el índice de refracción o en el peso específico por variación de la concentración de la grasa en disolución (NTP N° 205.006:1 980).

Determinación de Fibra: Se determinó la fibra curda por el método NTP N° 205.003:1980.

Determinación de Cenizas: Se determinó la muestra en horno mufla, hasta ceniza blanca en una cápsula, se realizó por incineración directa (NTP N° 205.004:1 979).

Determinación de carbohidratos: Por diferencia MS-INN. Collazos (1993).

3.5.4. Para análisis microbiológico

Se evaluaron mohos y levaduras por el método ICMSF.

3.5.5. Para calidad proteica

Para la recolección de datos de esta variable, las muestras de mezclas instantáneas, Son determinadas por el escore químico.

3.5.6. Métodos de investigación

El método general utilizado en la investigación es el método hipotético – deductivo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

3.5.7. Diseño de investigación

Se aplicó el diseño de bloques completamente al Azar (DBCA) con probabilidad de 1%.

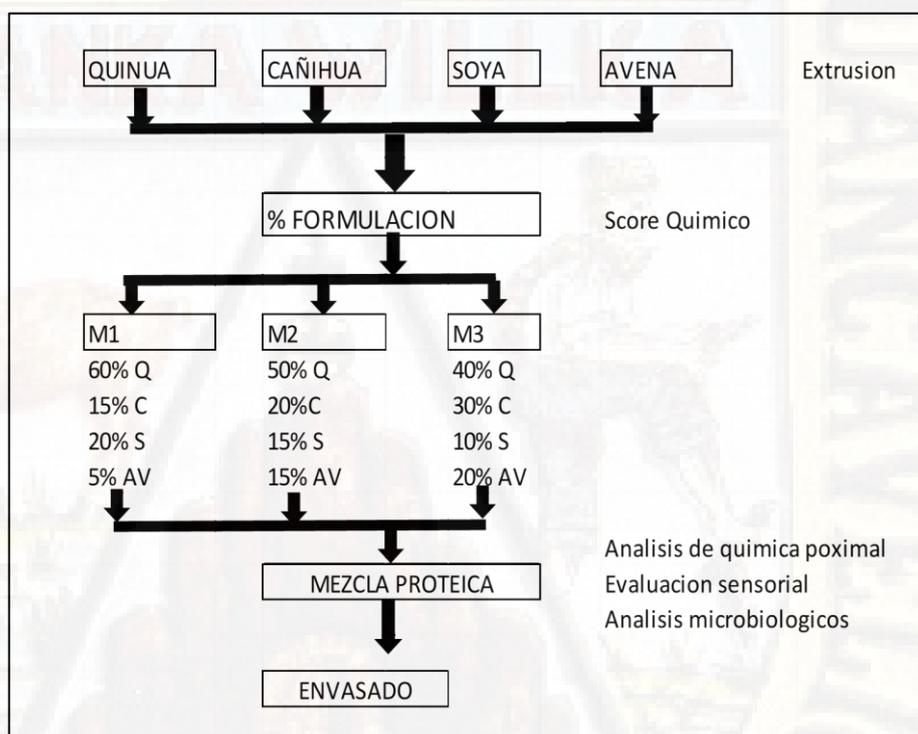


Figura 2. Esquema experimental.

3.6 Técnicas y procesamiento de análisis de datos

Los datos obtenidos se tabularon de acuerdo a cada variable en evaluación.

3.6.1. Para evaluación sensorial

Los datos de esta variable evaluado, se tomaron los supuestos para realizar el análisis de varianza (ANVA), así mismo, tanto para el ANVA y para las comparaciones de medias mediante la prueba de

TUKEY, se tomaron un valor de $\alpha=0,01$ para su significación. Además, se procedió al procesamiento de datos con apoyo del software Minitab versión 17.

3.6.2. Para análisis físico/químico y análisis microbiológico

Para el análisis de datos en estas variables, la muestra de la mezcla instantánea que tiene la mayor aceptabilidad por la población escolar, se enviaron al laboratorio de calidad total de la UNALAM.

3.6.3. Para calidad proteica

Para el análisis de datos de esta variable, la muestra de la mezcla instantánea que tiene la mayor aceptabilidad por la población escolar, se compara según los porcentajes de aminoácidos esenciales del patrón de la FAO.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de información

Los datos obtenidos se analizaron utilizando el programa Minitab versión 17, Score químico (referencia de la FAO/ONU) y laboratorio de calidad total de la Universidad Nacional Agraria la Molina. En todos los casos se tomaron en cuenta los supuestos para realizar el análisis de cada variable a evaluar.

4.1.1. Evaluación sensorial

Esta evaluación se realizó aplicando el análisis estadístico DBCA y la prueba de significación de Tukey 0,01 (por tabla). Para demostrar si existe diferencia significativa o no entre tratamientos. Hacemos uso del ANVA para evaluación sensorial de color, olor y sabor, utilizando la escala de categoría que va desde excelente 5, muy bueno 4, bueno 3, regular 2, malo 1, esta prueba se realizó con 30 escolares de 5 a 10 años semi-entrenados de ambos sexos de la Institución Educativa Micaela Bastidas Puyucagua del distrito de Quichuas Provincia Tayacaja, cada uno recibió tres muestras codificadas, M1, M2 y M3. Cuyos resultados lo damos a continuación.

Tabla 13

Calificación total de evaluación sensorial (Color, Olor y Sabor) de las muestras

Producto Terminado	Muestra 1 (M1)	Muestra 2 (M2)	Muestra 3 (M3)
Color	122	120	113
Olor	131	137	123
Sabor	136	134	121
Total de puntaje	389	* 391	357

* Muestra que tiene mayor aceptación en la calificación total de evaluación sensorial (Color, Olor y Sabor).

Donde:

- M1 (quinua 60%, cañihua 15%, soya 20% y avena 5%).
- M2 (quinua 50%, cañihua 20%, soya 15% y avena 15%).
- M3 (quinua 40%, cañihua 30%, soya 10% y avena 20%).

En la tabla 13. Se muestra los resultados obtenidos que la M2 es la más aceptable por los panelistas obtenidos en la evaluación sensorial con 391 en el total de puntaje de la mezcla instantánea a base de quinua, cañihua, soya y avena, por el método de extrusión con los porcentajes: quinua 50%, cañihua 20%, soya 15% y avena 15%.

4.1.1.1. ANVA color

El análisis de varianza para color de las mezclas instantáneas, no presentan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Su coeficiente de variabilidad fue 41.05% (tabla 14), que según calzada corresponde a la escala de calificación excelente. La M2 es la que tiene mayor aceptación en la calificación total de evaluación sensorial (Color, Olor y Sabor) de las muestras. Sin embargo, la muestra M1 tiene mayor aceptación en color (tabla 13).

Tabla 14

Análisis de varianza del bloque aleatorio (al azar) para variable color

Fuente de Varianza	Gl	Sc	Cm	Fc	*Ft	Sig
Tratamiento	2	1.489	0.744	1.180	4.991	Ns
Panelista	29	20.722	0.715	1.140	2.053	Ns
Error	58	36.511	0.630			
Total	89	58.722				
CV: 41.05%		Media: 3.944		S: 0.812		

* Valor de FT (α : 0.01)

4.1.1.2. ANVA olor

El análisis de varianza para olor de las mezclas instantáneas, no presentan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Su coeficiente de variabilidad fue 20.59% (tabla 15), que según calzada corresponde a la escala de calificación excelente. La M2 es la que tiene mayor aceptación en la calificación total de evaluación sensorial (Color, Olor y Sabor) de las muestras. Del mismo modo, la muestra M1 tiene mayor aceptación en olor (tabla 13).

Tabla 15

Análisis de varianza del bloque aleatorio (al azar) para variable olor

Fuente de varianza	Gl	Sc	Cm	Fc	*Ft	Sig
Tratamiento	2	3.289	1.644	2.700	4.991	NS
Panelista	29	11.656	0.402	0.660	2.053	NS
Error	58	35.378	0.610			
Total	89	50.322				
CV: 20.59%		Media: 2		S: 0.8123		

* Valor de FT (α : 0.01)

4.1.1.3. ANVA sabor

El análisis de varianza para sabor de las mezclas instantáneas, no presentan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Su coeficiente de variabilidad fue 19.87% (tabla 16), que según calzada corresponde a la escala de calificación excelente. La M2 es la que tiene mayor aceptación en la calificación total de evaluación sensorial (Color, Olor y Sabor) de las muestras. Sin embargo, la muestra M1 tiene mayor aceptación en sabor (tabla 13).

Tabla 16

Análisis de varianza del bloque aleatorio (al azar) para variable sabor

Fuente de varianza	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	Sig
Tratamiento	2	4.422	2.211	3.600	4.991	NS
Panelista	29	26.322	0.908	1.480	2.053	NS
Error	58	35.578	0.613			
Total	89	66.322				
CV: 19.87%		Media: 4.344		S: 0.863		

* Valor de FT (α : 0.01)

4.1.2. Análisis fisicoquímico

Tabla 17

Resultados de análisis físico químico de la muestra (M2) con mayor aceptabilidad

Análisis	Resultados
Humedad (g/100g)	8.2
Proteína (g/100g)	26.7
Fibra (g/100g)	2.3
Ceniza (g/100g)	2.6
Carbohidratos (g/100g)	54.5
Grasa (g/100g)	8
Fibra cruda (g/100g)	2.3
Energía (%KCAL/100g)	391.8

4.1.3. Análisis microbiológico

Tabla 18

Resultados del análisis microbiológicos de la muestra (M2) con mayor aceptabilidad

Análisis microbiológico	Resultados
N.mohos (UFC/g)	20×10^2 ufc/gr
N.Levaduras (UFC/g)	<100 Estimado

4.1.4. Calidad proteica

Tabla 19

Score químico de la mezcla de la muestra (M2) con mayor aceptabilidad

Aminoácidos	gr.aa/100gr Prot.	Patrón FAO	% Patrón
Isoleucina	6.26	3	209
Leucina	6.783	6.1	111
Lisina	6.839	4.8	142
Metionina+ cisteina	3.37	2.3	147
Fenil + tirosina	6.881	4.1	168
Treonina	4.412	2.5	176
Triptofano	1.03	0.7	147
Valina	4.111	4	103

Fuente: Elaboración propia

4.2 Prueba de Hipótesis

4.2.1 Hp

Si es posible formular, la mezcla de los porcentajes de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) en la formulación de mezcla instantánea cumpliendo los requerimientos nutricionales.

4.3 Discusión de resultados

4.3.1. Evaluación sensorial

Los resultados sobre la aceptabilidad de las muestras evaluadas por parte de los panelistas. Se considera aceptable la muestra M2 (con porcentajes de 50% de quinua, 20% de cañihua, 15% de soya y 15% de avena) con 391 total de puntaje respecto a M1 y M3 con 389 y 357 total de puntaje respectivamente.



Figura 3. Evaluación sensorial – aceptabilidad de muestras por los panelistas.

Los resultados de las muestras evaluadas sobre la aceptabilidad en cuanto al **COLOR**. Para el grado de “Me gustó” mas “Me encantó” se tiene mayor aceptabilidad en la M2 respecto a M1 y M3. Sin embargo hay un mínimo de número de panelistas que consideran el grado de “Indiferente” y “No me gustó” (Figura 4).

Los resultados de las muestras evaluadas sobre la aceptabilidad en cuanto al **OLOR**. Para el grado de “Me gustó” mas “Me encantó” se tiene mayor aceptabilidad en la M1 y M2 respecto a M3. Sin embargo hay un mínimo de número de panelistas que consideran el grado de “Indiferente” y “No me gustó” (Figura 4).

Los resultados de las muestras evaluadas sobre la aceptabilidad en cuanto al **SABOR**. Para el grado de “Me gustó” mas “Me encantó” se tiene mayor aceptabilidad en la M1 respecto a M2 y M3. Sin embargo hay un mínimo de número de panelistas que consideran el grado de “Indiferente” y “No me gustó” (Figura 4).

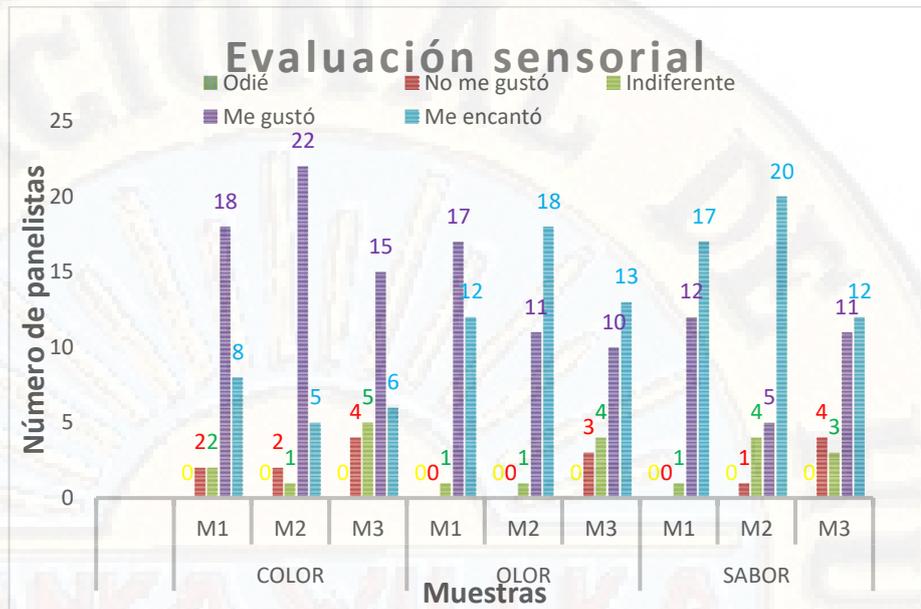


Figura 4. Evaluación sensorial – aceptabilidad de muestras por los panelistas color, olor y sabor.

4.3.2. Análisis fisicoquímico

El tabla 17. Se presenta los resultados de la fisicoquímico obtenidos de la mezcla alimenticia, se puede observar que el contenido de humedad es de 8.2% valor mayor al recomendado para las mezclas instantáneas sometidas al proceso de cocción extrusión que es de 5,5% como máximo según FAO/OMS (1991), el contenido de la proteína es de 26.7%, fibra es de 2.3%, ceniza se de 2.6%, carbohidratos 54.5%, grasa es de 8%. Estos valores están por encima de lo reportado por Carbajal y Huamancondor (2017), donde indican que la composición química porcentual del snack óptimo de kiwicha y harina de camote PT2F3 fueron; humedad 5.02% ± 0.41, Proteínas 8.859% ± 0.35, Fibra 1.4% ± 0.28, ceniza 2.04% ± 0.32 y Grasa 2.30% ± 0.24. Sin embargo en carbohidratos 80.37 ± 0.41^a comparación del resultado obtenido. Así mismo Flores y Hinojosa (2016), señalan la caracterización fisicoquímica de la sopa deshidratada de quinua donde los resultados fueron inferiores en: humedad (7.52%), proteína (16.17%) y grasa (6.61%). Sin embargo presentan resultados superiores en: ceniza (6.46%), fibra (5.69%) y carbohidratos

(57.55%). Esto resultados son inferiores por que se utiliza diferente granos con mayor presencia de proteínas

Los resultados obtenidos se deben a la mezcla de cereales con alto contenido nutricional de proteínas, fibra y ceniza.

4.3.3. Análisis microbiológico

En el tabla 18. Se puede observar los resultados de análisis microbiológico de la mezcla instantánea de la muestra M2 lo cual fue aceptable ya que los números de mohos y levaduras están por debajo de los valores mínimos reportados por Norma sanitaria (2008).

Tabla 20

Valores mínimos reportados por Norma sanitaria

Análisis microbiológico	Limites min. y max(a)	Resultados (b)
N.mohos (UFC/g)	$10^3 - 10^4$	20×10^2 ufc/gr
N.Levaduras (UFC/g)	$10^3 - 10^4$	<100 Estimado

También Carbajal y Huamancondor (2017) y Flores y Hinojosa (2016), mencionan que todos los microorganismos evaluados se encuentran dentro de los parámetros estipulados por la norma sanitaria (2008), como también estos factores fueron indicadores de calidad y determinantes para el comportamiento en el almacenamiento del producto. Respectivamente, según al análisis microbiológico.

4.3.4. Calidad proteica

El Score químico de la muestra de la M2. En la tabla 19. el porcentaje de aminoácidos esenciales a comparación con el patrón FAO, son mayores de 100% en los 8 aminoácidos necesarios para el ser humano según FAO/OMS (1985) indica que cuando no hay déficit de ningún aminoácido esencial es de 100% e equivale a de una proteína ideal lo cual permite una síntesis óptima. También según Barreara y Pérez (2014), menciona que el porcentaje de aminoácidos esenciales a comparación del patrón FAO, siendo la isoleucina y fenil + tirosina son de mayor porcentaje y el aminoácido limitante fue la leucina con 53, 3%.

Conclusiones

- Se elaboró una mezcla instantánea según el método de score químico con el patrón de la FAO/OMS (1985) a base de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) por método de extrusión con características organolépticas y nutricionales de calidad para niños.
- De las mezcla obtenidas de formulación quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*), por el método de extrusión concluye que la muestra M2 es la que tiene mayor aceptabilidad de quinua 50%, cañihua 20%, soya 15% y avena 15%, según el análisis sensorial realizado.
- El análisis fisicoquímico muestran que del tratamiento M2 de quinua 50%, cañihua 20%, soya 15% y avena 15%, presenta los resultados: de humedad es de 8.2% que es mayor a lo reportado por la ONU (1995) que indica que la humedad máxima sea de 5% y el contenido de la proteína es de 26.7%, carbohidratos 54.5%, fibra cruda de 2.3%, ceniza de 2.6% y grasa es mayor 8% resultando un parámetro óptimo de mezcla instantánea extruida.
- Análisis microbiológico de la mezcla instantánea de la muestra 2 se encuentra 20×10^2 ufc/gr N.mohos (UFC/g) y <100 Estimado Levaduras (UFC/g). estos resultados se encuentran dentro de los parámetros establecidos según norma sanitaria (2008).
- De los análisis estadísticos, se concluye que no existe diferencia significativa entre las tres muestras, indicando que se acepta la hipótesis y que la muestra con mayor aceptabilidad por los panelistas es la 3.

Recomendaciones

- Evaluar otras alternativas de mezclas alimenticias para los granos andinos.
- Para la elaboración de una mezcla proteica se recomienda utilizar la quinua, cañihua, soya y avena.
- Determinar el perfil aminoacídico esencial por el método de cromatografía.
- Promover la difusión y consumo de productos elaborados a partir de nuestras materias primas que se encuentra en el Perú por su alta calidad nutritiva.

Referencias bibliográficas

- Ahamed, N., Singhal, R., Kulkarni, P. y Pal, M. (1998). “Revista de composición de *Chenopodium quinoa* of its edible parts”. Food and Nutrition Bulletin 19: 61-70 pag.
- Carbajal y Huamancondor (2017), “Influencia de la extrusión en las características físicoquímicas y evaluación de aceptabilidad de un snack a base de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y harina de camote (*Ipomoea batatas*)”, Tesis de la Universidad Nacional del Santa. Chimbote –Perú.
- Barrera, G., Pérez, P. (2014). “Formulación de una mezcla proteica a Base de maca (*Lepidium peruvianum* chacón), Oca (*Oxalis tuberosa*), quinua (*Chenopodium Quinoa*) y tocosh por el método de Extrusión”, Tesis de Universidad Nacional Del Centro. Junín – Perú.
- Barreto, F. (2004). “Evaluación de la Calidad Proteica de mezcla de harina de quinua con otros cereales en unidades experimentales”. Arequipa-Perú: Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.
- Barreto, F., Rojas, S. (2002). “Necesidades Energéticas y Evaluación de la Calidad de la Dieta”. Arequipa – Perú.
- Bellido, M., Espinoza, J. (2005). “Analizar la calidad proteica de la mezcla de harinas de plátano, habas y kiwicha y su efecto en la recuperación nutricional en ratas albinas” Universidad Nacional de San Agustín; Arequipa-Perú.
- Cabrera, C. (1986). “Estudio agronómico de la quinua” UNALM, Lima – Peru, 104 - 105 pag.
- Calvo, D. (2003). La soja valor dietético y nutricional. [monografía en internet]. España – mayo 2020.
- Cardozo, A., Tapia, M. (1979). “Valor nutritivo. de quinua y cañiwa. Cultivos andinos” Serie libros y materiales educativos N° 49. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.149-192 pág. Bogotá-Colombia.

- Carrasco, R. (1992). Valor nutricional y usos de los cultivos andinos quinua (*Chenopodium quinoa w.*) y cañihua (*Chenopodium pallidicaule a.*). pág.19, 1-2.
- Collazos, C. (1996). “Análisis y tablas peruanas de composición de alimentos”. Lima – Perú.
- Collazos, C. (1993). Tabla de composiciones de los alimentos. Instituto de nacional de nutrición. Lima. Perú.
- Flores y Hinojosa (2016), “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa wild*) variedad hualhuas”. Tesis de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Junín- Perú
- FAO/OMS (1985). “Contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre proteínas”. Informe N° 24 Roma – Italia.
- Funiber. (2012) “Composición nutricional de la cañiwua” Fecha de consulta: 30 de mayo 2020. Disponible en: <http://composicionnutricional.com/alimentos/CAÑIHUA-PARDA-4>.
- Gade, D. (1970), Ethnobotany of cañihua, rustic seed crop of the antiplano Economic botany N° 24.
- González, L., Téllez, A., Sampedro, J., Nájera, H. (2007). Las Proteínas en la Nutrición. Revista Salud Pública y Nutrición. Pag. 8.
- Harper, J. (1981). Food extruder and their applications, In “Extrusion Cooking”.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., Baptista-Lucio, P. (2014). Definición conceptual o constitutiva. En Metodología de la Investigación (6ª ed., pp. 119-125). México: McGraw-Hill.
- Higinio, V. (2011). “Elaboración de una mezcla instantánea de arroz (*Oryza sativa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) y kiwicha (*Amarantus caudatus*) por el método de cocción extrusión” Tesis UNAC, Callao – Perú.
- Huacho, C., Lope, M. (2007). “Elaboración de una mezcla alimenticia a base de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*), quinua (*Chenopodium quinoa willd*), maca

(*Lepidium peruvianum chacón*), y lúcuma (*Pouteria lucuma*) mediante extrusión”. Tesis de Universidad Del Centro. Junín- Perú.

Latham M. (2002). Nutrición humana en el mundo en desarrollo Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Universidad de Cornell Ithaca, Nueva York, Estados Unidos *Colección FAO. fao.org/3/w0073s/w0073s0d.htm#bm13x.*

Ligarda, C. (2007). “Comparación de métodos de extracción de fibra soluble e insoluble a partir de salvado de quinua (*Chenopodium quinoa w.*) y kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*)”. Escuela de post-grado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

Norma sanitaria (2008). Establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (proyecto de actualización de la RM N° 391-2008 sa/dm). pag 14.

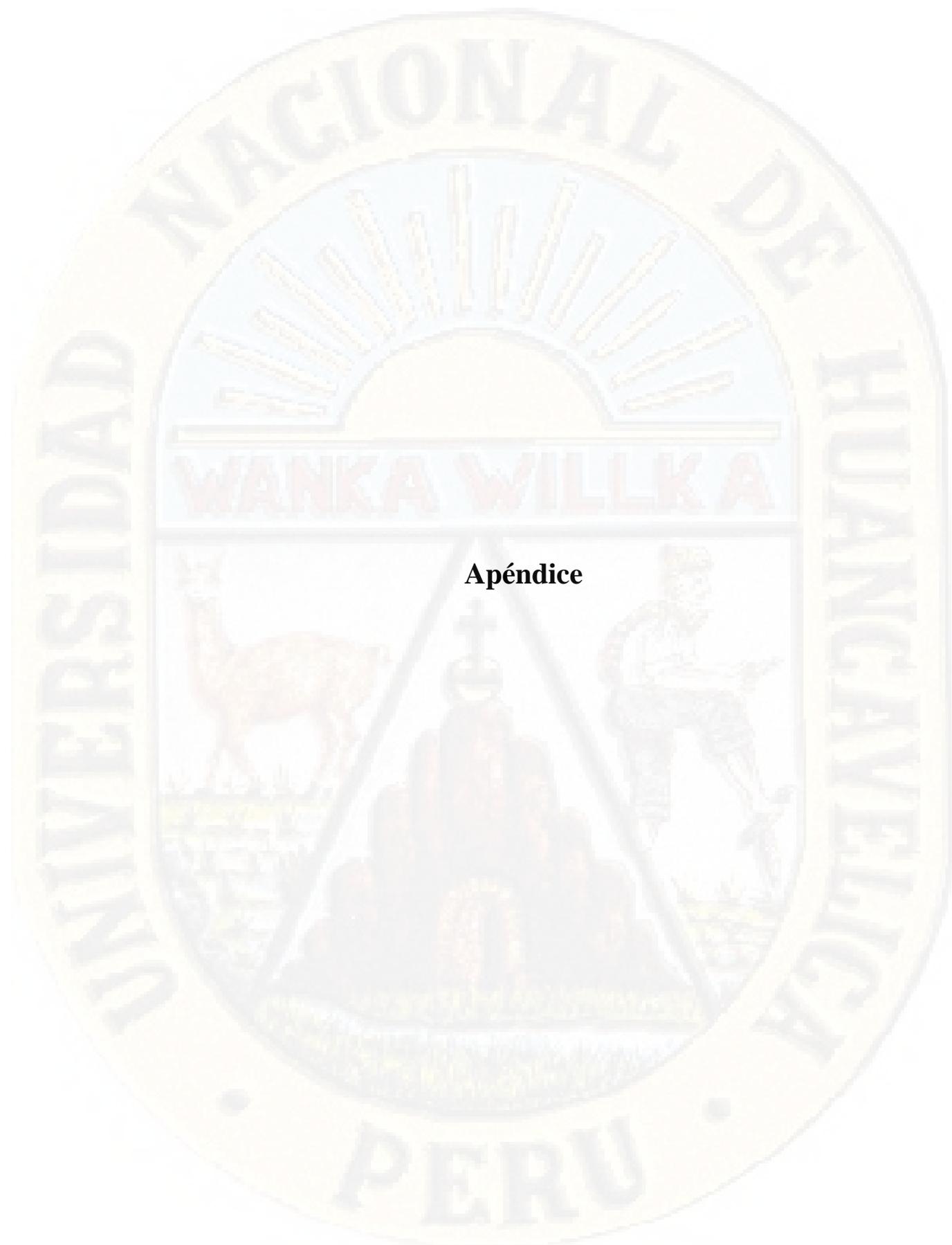
Muñoz, M. (2013). Avena, bajan los precios para esta temporada. Oficina de estudios y políticas agrarias. Ministerio de agricultura. Gobierno de Chile.

ONU (Organización de Naciones Unidas) (1995). Oficina de Servicios para Programas de Complementación Alimentaria Orientadas a Grupos de Mayor Riesgo.

Ridner, E. [et.al.]. (2006). Soja propiedades nutricionales y su impacto en la salud. , 2da Ed. Sociedad Argentina Nutrición, Buenos Aires- Argentina, 6 -8 pag.

Ureña, M. (1999). Evaluación sensorial de los alimentos. Primera Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

Zevallos, S. (1987). “Valor nutricional de granos y tubérculos andinos “Ministerio De Agricultura. Lima – Perú.



Apéndice

DATOS ORIGINALES DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS

Apéndice 1. Datos originales de evaluación sensorial COLOR.

PANELISTAS	MUESTRAS			Σ	PROMEDIO
	M1	M2	M3		
P1	4	4	3	11	3.67
P2	4	4	4	12	4.00
P3	4	4	4	12	4.00
P4	5	4	4	13	4.33
P5	2	4	3	9	3.00
P6	2	4	4	10	3.33
P7	5	4	4	13	4.33
P8	5	5	5	15	5.00
P9	5	4	5	14	4.67
P10	4	3	5	12	4.00
P11	5	4	4	13	4.33
P12	4	4	4	12	4.00
P13	4	4	4	12	4.00
P14	3	5	4	12	4.00
P15	5	4	4	13	4.33
P16	4	4	4	12	4.00
P17	5	4	4	13	4.33
P18	4	4	4	12	4.00
P19	4	4	3	11	3.67
P20	4	4	5	13	4.33
P21	4	4	5	13	4.33
P22	4	4	5	13	4.33
P23	3	4	4	11	3.67
P24	4	4	3	11	3.67
P25	4	2	2	8	2.67
P26	4	5	3	12	4.00
P27	5	5	2	12	4.00
P28	4	5	2	11	3.67
P29	4	4	2	10	3.33
P30	4	2	4	10	3.33
Σ	122.00	120.00	113.00	355.00	118.33
PROMEDIO	4.07	4.00	3.77	11.83	3.94

Apéndice 2. Datos originales de evaluación sensorial OLOR.

PANELISTAS	MUESTRAS			Σ	PROMEDIO
	M1	M2	M3		
P1	5	5	5	15	5.00
P2	4	5	4	13	4.33
P3	4	5	4	13	4.33
P4	4	5	4	13	4.33
P5	4	5	5	14	4.67
P6	5	5	4	14	4.67
P7	5	4	5	14	4.67
P8	5	4	5	14	4.67
P9	4	4	5	13	4.33
P10	5	3	5	13	4.33
P11	5	4	5	14	4.67
P12	4	4	4	12	4.00
P13	5	4	4	13	4.33
P14	4	5	4	13	4.33
P15	4	5	4	13	4.33
P16	4	5	5	14	4.67
P17	5	4	5	14	4.67
P18	5	4	5	14	4.67
P19	4	4	3	11	3.67
P20	4	5	4	13	4.33
P21	4	5	5	14	4.67
P22	4	5	5	14	4.67
P23	3	4	4	11	3.67
P24	4	4	3	11	3.67
P25	4	5	5	14	4.67
P26	5	5	3	13	4.33
P27	5	5	2	12	4.00
P28	4	5	2	11	3.67
P29	5	5	2	12	4.00
P30	4	5	3	12	4.00
Σ	131.00	137.00	123.00	391.00	130.33
PROMEDIO	4.37	4.57	4.10	13.03	4.34

Apéndice 3. Datos originales de evaluación sensorial SABOR.

PANELISTAS	MUESTRAS			Σ	PROMEDIO
	M1	M2	M3		
P1	5	5	4	14	4.67
P2	5	5	4	14	4.67
P3	5	4	4	13	4.33
P4	4	5	4	13	4.33
P5	5	5	4	14	4.67
P6	5	5	5	15	5.00
P7	5	5	5	15	5.00
P8	5	4	4	13	4.33
P9	5	4	4	13	4.33
P10	4	3	4	11	3.67
P11	5	3	5	13	4.33
P12	5	5	4	14	4.67
P13	5	3	4	12	4.00
P14	4	5	5	14	4.67
P15	5	5	5	15	5.00
P16	5	5	5	15	5.00
P17	5	5	5	15	5.00
P18	4	5	5	14	4.67
P19	4	5	3	12	4.00
P20	4	5	5	14	4.67
P21	4	5	5	14	4.67
P22	4	5	5	14	4.67
P23	3	5	5	13	4.33
P24	4	5	3	12	4.00
P25	4	3	2	9	3.00
P26	5	5	3	13	4.33
P27	5	5	2	12	4.00
P28	4	4	2	10	3.33
P29	5	2	2	9	3.00
P30	4	4	4	12	4.00
Σ	136.00	134.00	121.00	391.00	130.33
PROMEDIO	4.53	4.47	4.03	13.03	4.34

Apéndice 4. Total de puntaje y aceptabilidad (* M2 muestra ganadora)

PRODUCTO TERMINADO	MUESTRA		
	M1	M2	M3
COLOR	122	120	113
OLOR	131	137	123
SABOR	136	134	121
TOTAL DE PUNTAJE	389	* 391	357

Apéndice 5. Respuesta de número de panelistas evaluando COLOR.

PROPUESTAS DE PANELISTAS	MUESTRA		
	M1	M2	M3
Odié	0	0	0
No me gustó	2	2	4
Indiferente	2	1	5
Me gustó	18	22	15
Me encantó	8	5	6

Apéndice 6. Respuesta de número de panelistas evaluando OLOR.

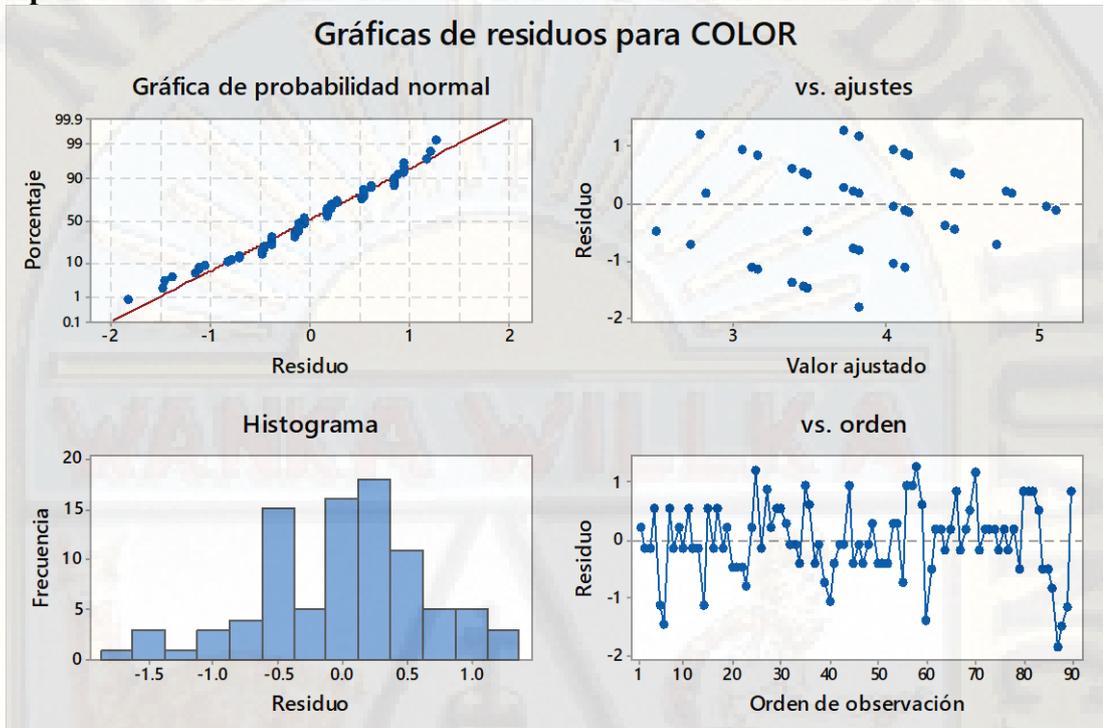
PROPUESTAS DE PANELISTAS	MUESTRA		
	M1	M2	M3
Odié	0	0	0
No me gustó	0	0	3
Indiferente	1	1	4
Me gustó	17	11	10
Me encantó	12	18	13

Apéndice 7. Respuesta de número de panelistas evaluando SABOR.

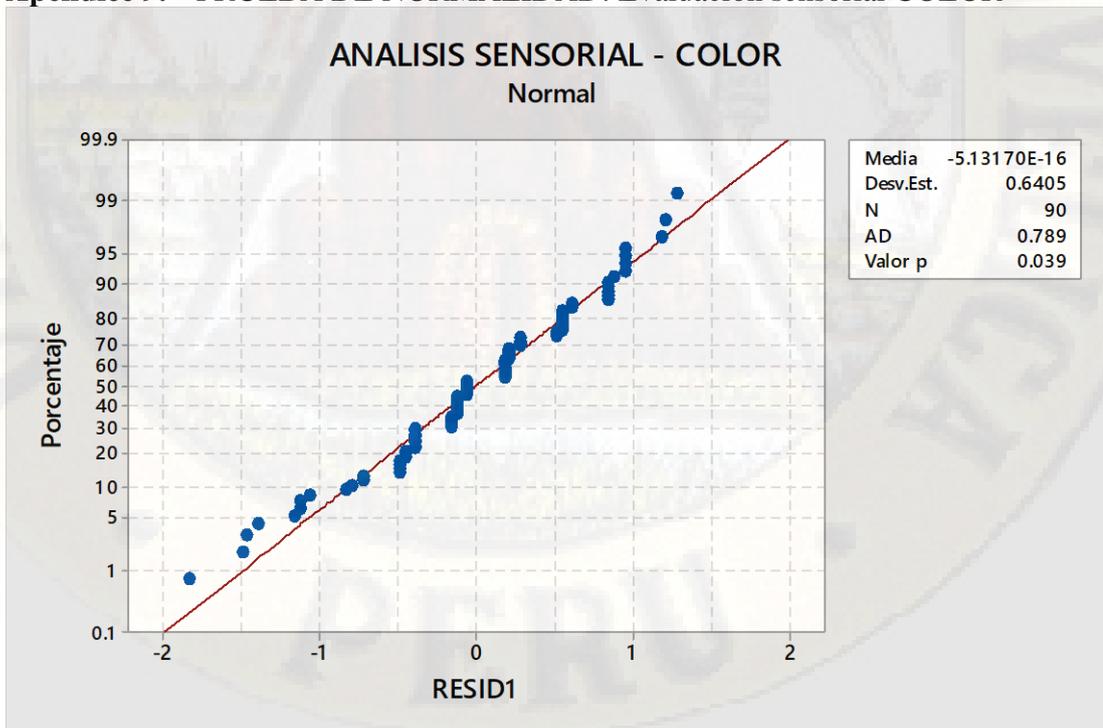
PROPUESTAS DE PANELISTAS	MUESTRA		
	M1	M2	M3
Odié	0	0	0
No me gustó	0	1	4
Indiferente	1	4	3
Me gustó	12	5	11
Me encantó	17	20	12

CUMPLIMIENTO DE SUPUESTOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

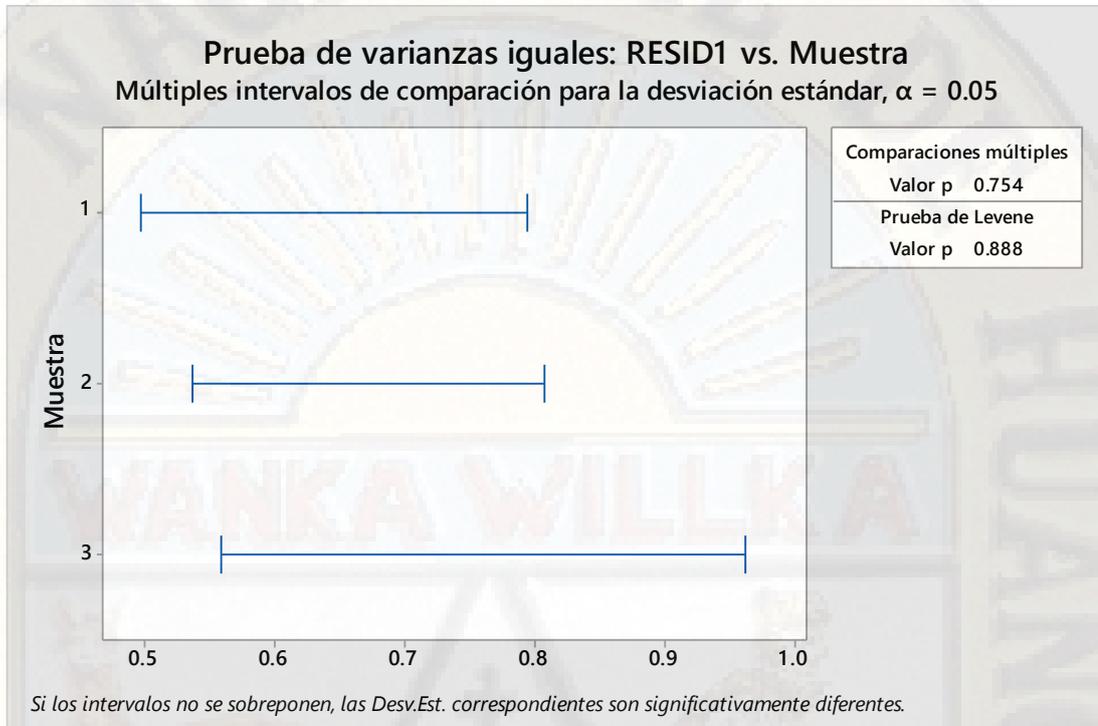
Apéndice 8. RESUMEN DE SUPUESTOS: Evaluación sensorial COLOR



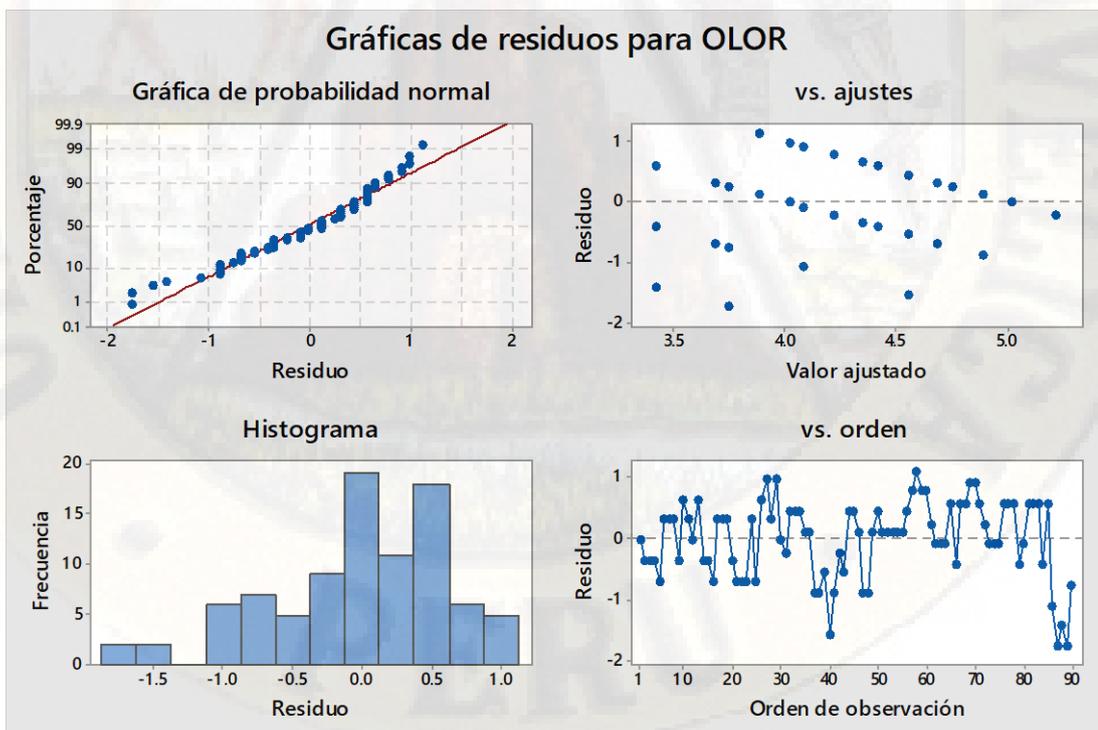
Apéndice 9. PRUEBA DE NORMALIDAD: Evaluación sensorial COLOR



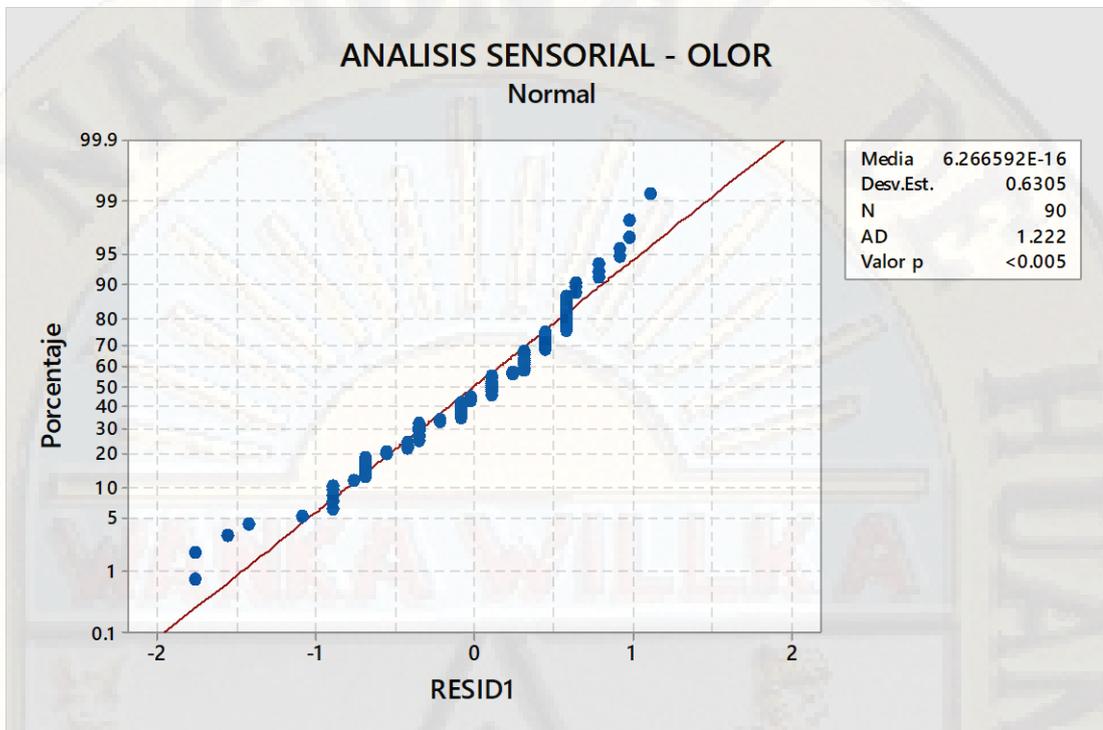
Apéndice 10. PRUEBA DE VARIANZAS IGUALES: Evaluación sensorial COLOR



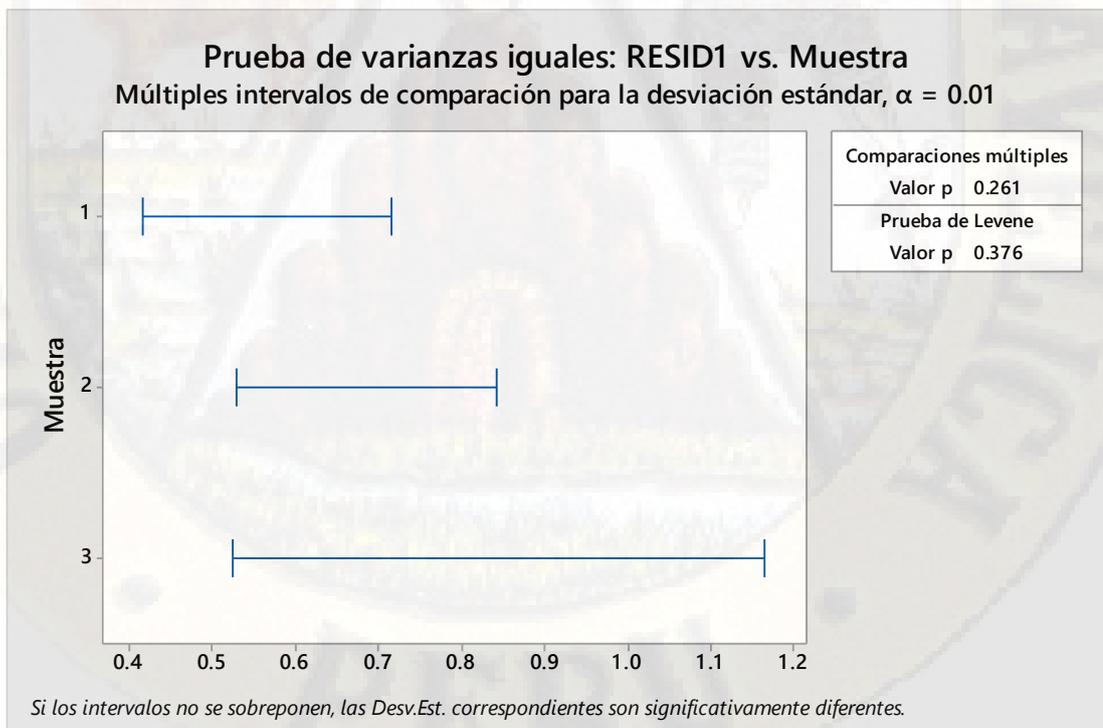
Apéndice 11. RESUMEN DE SUPUESTOS: Evaluación sensorial OLOR



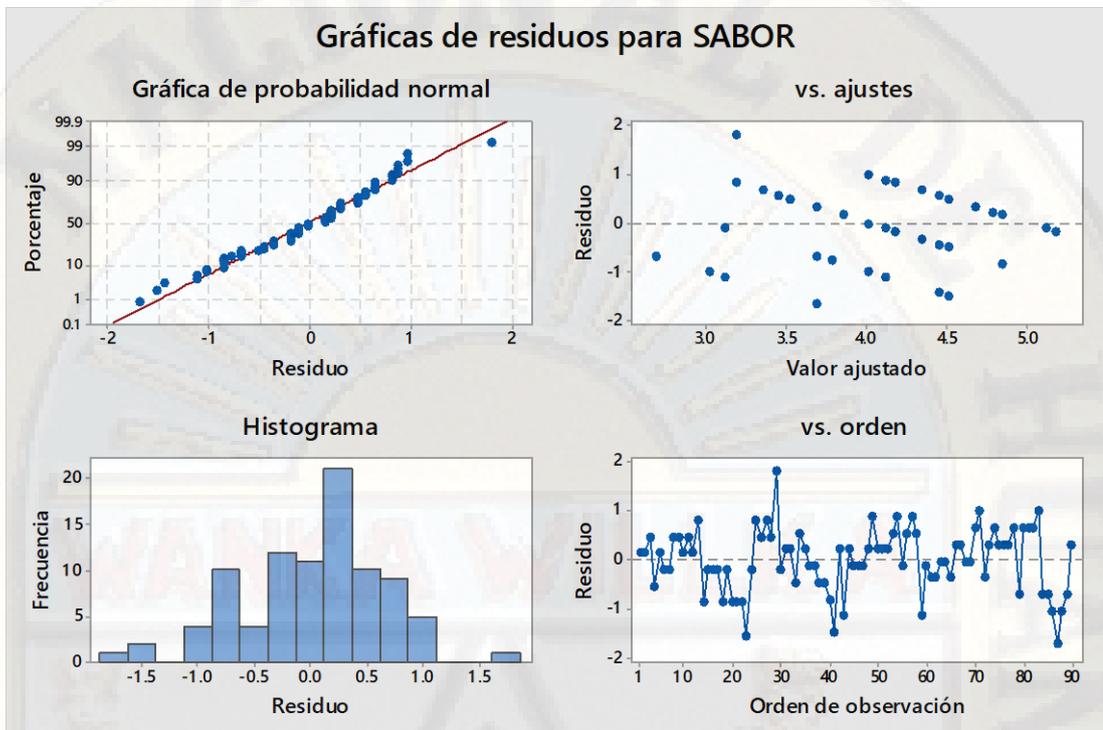
Apéndice 12. PRUEBA DE NORMALIDAD: Evaluación sensorial OLOR



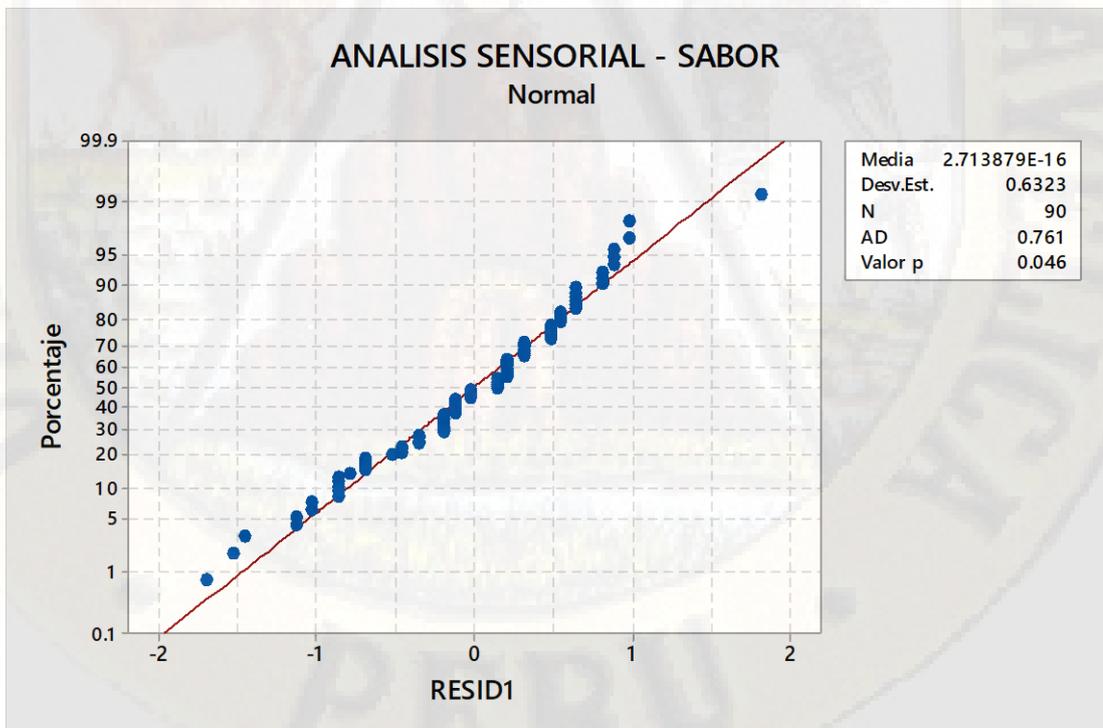
Apéndice 13. PRUEBA DE VARIANZAS IGUALES: Evaluación sensorial OLOR



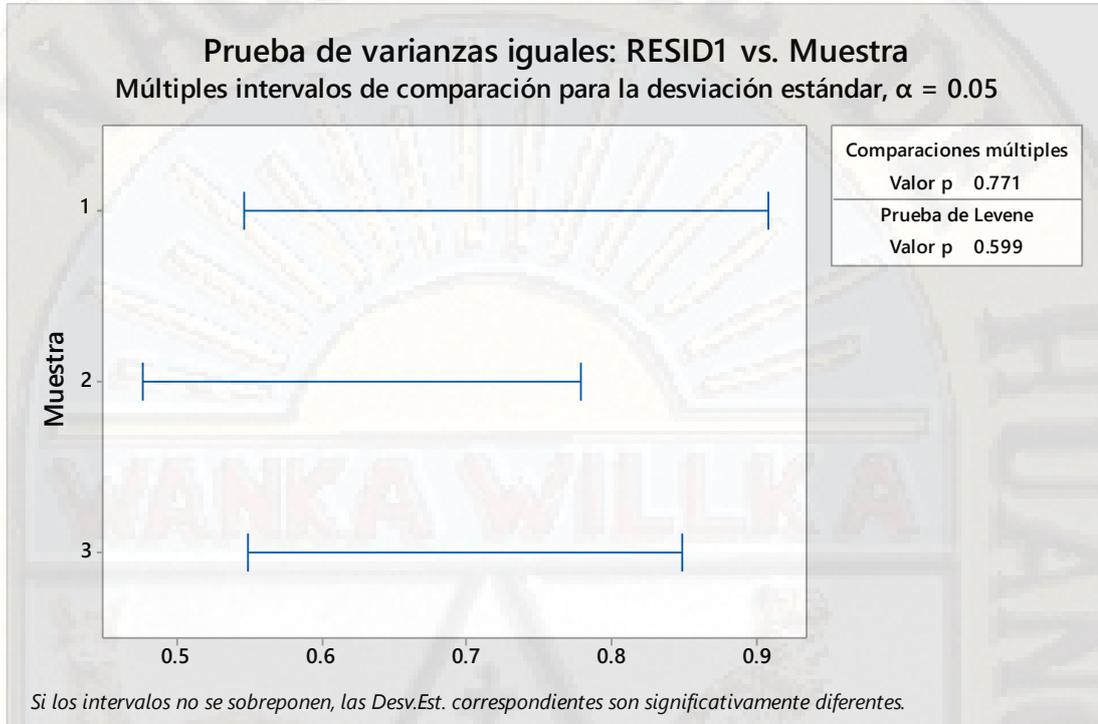
Apéndice 14. RESUMEN DE SUPUESTOS: Evaluación sensorial SABOR



Apéndice 15. PRUEBA DE NORMALIDAD: Evaluación sensorial SABOR



Apéndice 16. PRUEBA DE VARIANZAS IGUALES: Evaluación sensorial SABOR



SCORE QUIMICO DE MEZCLAS.

Apéndice 17. Requerimiento de la FAO

AMINOACIDOS	gr.aa/100 gr. Proteínas				
	FAO	QUINUA	CAÑIHUA	SOYA	AVENA
ISOLEUCINA	3.0	7.5	5.8	5	4
LEUSINA	6.1	6.83	5.44	8.6	6.6
LISINA	4.8	7.36	5.07	7	7.3
METIONINA+ CISTEINA	2.3	4.8	1.4	2.8	1.8
FENIL + TIROSINA	4.1	7.3	3.18	8.8	8.5
TREONINA	2.5	4.51	4.41	4.2	4.3
TRIPTOFANO	0.7	1.3	0.85	1.4	0
VALINA	4.0	3.38	4.53	5.2	4.9

Apéndice 18. Cálculos de score químico para mezclas proteicas M1, M2 Y M3

MUESTRA	M1	M2	M3
QUINUA	60	50	40
CAÑIHUA	15	20	30
SOYA	20	15	10
AVENA	5	15	20
ISOLEUCINA 3.0 100 %	4.5	3.75	3
	0.87	1.16	1.74
	1	0.75	0.86
	0.2	0.6	0.8
	6.57	6.26	6.4
	164.25	156.5	160
LEUCINA 6.1 100%	4.098	3.415	2.732
	0.816	1.09	1.632
	1.72	1.290	0.86
	0.33	0.99	1.32
	6.964	6.783	6.544
	99.48571429	96.9	93.4857143
LISINA 4.8 100 %	4.416	3.68	2.944
	0.7605	1.014	1.521
	1.4	1.05	0.7
	0.365	1.095	1.46
	6.9415	6.839	6.625
	126.2090909	124.3454545	120.454545

METIONINA + CISTEINA 2.3 100 %	2.88	2.4	1.92
	0.21	0.28	0.42
	0.56	0.42	0.28
	0.09	0.27	0.36
	3.74	3.37	2.98
	106.8571429	96.28571429	85.1428571
FENIL + TIROSINA 4.1 100 %	4.38	3.65	2.92
	0.477	0.636	0.954
	1.76	1.32	0.88
	0.425	1.275	1.7
	7.042	6.881	6.454
	117.3666667	114.6833333	107.5666667
TREONINA 2.5 100 %	2.706	2.255	1.804
	0.6615	0.882	1.323
	0.84	0.63	0.42
	0.215	0.645	0.86
	4.4225	4.412	4.407
	110.5625	110.3	110.175
TRIPTOFANO 0.7 100 %	0.78	0.65	0.52
	0.1275	0.17	0.255
	0.28	0.21	0.14
	0	0	0
	1.1875	1.03	0.915
	118.75	103	91.5
VALINA 4 100 %	2.028	1.69	1.352
	0.6795	0.906	1.359
	1.04	0.78	0.52
	0.245	0.735	0.98
	3.9925	4.111	4.211
	79.85	82.22	84.22

Apéndice 19. Resumen de los datos obtenido de la m2

AMINOACIDOS	gr.aa/100gr proteína	patrón FAO	% PATRON
ISOLEUCINA	6.26	3	209
LEUCINA	6.783	6.1	111
LISINA	6.839	4.8	142
METIONINA+			
CISTEINA	3.37	2.3	147
FENIL + TIROSINA	6.881	4.1	168
TREONINA	4.412	2.5	176
TRIPTOFANO	1.03	0.7	147
VALINA	4.111	4	103

ANALISIS EN LABORATORIO TOTAL UNALAM

Apéndice 20. Análisis físico/químico de la muestra M2.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000858 - 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

SOLICITANTE : JESSICA ROXANNA CURASMA CCENTE
DIRECCIÓN LEGAL : ATE VITARTE HUAYCAN ZONA J UCV 142
: RUC: 73995446 Teléfono: 934168962

PRODUCTO : MEZCLA INSTANTANEA DE QUINUA, CAÑIHUA, SOYA Y AVENA

NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 488,1 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-000474 -2020
REFERENCIA : PERSONAL

FECHA DE RECEPCIÓN : 29/01/2020
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	54,9
2.- % Kcal. proveniente de Grasa	18,1
3.- % Kcal. proveniente de Proteínas	26,9
4.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	2,6
5.- Energía Total(Kcal / 100 g de muestra original)	396,8
6.- Proteína(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	26,7
7.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	54,5
8.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	8,0
9.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	8,2
10.- Fibra Cruda(g / 100 g de muestra original)	2,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 4.- NTP 205.004 1979 (Revisado 2017)
- 5.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 6.- NTP 205.005 1979 (Revisado 2018)
- 7.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 8.- NTP 205.006 1980 (Revisado 2017)
- 9.- NTP 205.052 (Revisado 2016) 1979
- 10.- NTP 205.003:1980 (Revisada al 2011)

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 29/01/2020 Al 05/02/2020.

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000858 - 2020

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal -  la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME DE ENSAYOS

N° 000858 - 2020

ADVERTENCIA :

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

La Molina, 5 de Febrero de 2020



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM
Mary Fior Cesare Coral
Mtro. Quím. Mary Fior Cesare Coral
DIRECTORA TÉCNICA
C.O.P. N° 635

Pág 2/2

Apéndice 21. Análisis microbiológico de la muestra M2.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 000824 - 2020

SOLICITANTE	: JESSICA ROXANNA CURASMA CCENTE
DIRECCIÓN LEGAL	ATE VITARTE HUAYCAN ZONA J UCV 142
	: RUC: 73995446 Teléfono: 934168962
PRODUCTO	: MEZCLA INSTANTANEA DE QUINUA, CAÑIHUA, SOYA Y AVENA
NÚMERO DE MUESTRAS	: Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA.	: S.I.
CANTIDAD RECIBIDA	: 508,1 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S)	: S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN	: Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada
SOLICITUD DE SERVICIO	: S/S N°EN-000473 -2020
REFERENCIA	: PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN	: 29/01/2020
ENSAYOS SOLICITADOS	: MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA	: No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	20x10 ²
2.- N. de Levaduras (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 29/01/2020 Al 04/02/2020.

ADVERTENCIA :

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



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM



Mtro. Quím. Mary Flor Cesáre Coral
DIRECTORA TÉCNICA
C. O. P. N° 635

La Molina. 4 de Febrero de 2020

Pág 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal -  la molina calidad total

VISTAS FOTOGRAFICAS DEL PROCESO DE INVESTIGACION

Apéndice 22. Materia prima



Apéndice 23. Materia prima seleccionado (quinua y cañihua)



Apéndice 24. Materia prima seleccionado (soya y avena)



Apéndice 25. Pesado en kilogramos



Apéndice 26. Laminado de la avena



Apéndice 27. Pesado de granos en kilogramos según la formulación



Apéndice 28. Muestras según las formulaciones



Apéndice 29. Extruido de la muestras



Apéndice 30. Muestra extruida



Apéndice 31. Proceso de molido de muestras extruidas



Apéndice 32. Preparación de mezclas instantáneas para su degustación



Apéndice 33. Evaluación sensorial de color, olor y sabor



Apéndice 34. Evaluación sensorial de color, olor y sabor



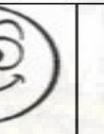
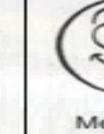
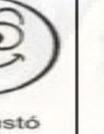
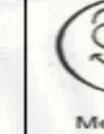
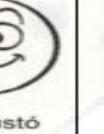
Apéndice 35. Ficha de encuesta sensorial

ANEXOS N° 2: FORMATO PARA PRUEBAS DE EVALUACION SENSORIAL DEL PRODUCTO ELABORADO
EVALUACION SENSORIAL

Fecha:

Nombre del producto mezola alimenticia

- Analizar producto que se presenta a continuación
- Marque con una x, sobre la carita que mejor caracteriza su opinión sobre el producto que acaba de probar

CRITERIO	NIVEL DE REFERENCIA				
Olor	 Odié	 No me gustó	 Indiferente	 Me gustó	 Me encantó
Sabor	 Odié	 No me gustó	 Indiferente	 Me gustó	 Me encantó
Color	 Odié	 No me gustó	 Indiferente	 Me gustó	 Me encantó

Puntaje: Odié = 1 No me gusto = 2 Indiferencia = 3 Me gusto = 4 Me encanto = 5

Apéndice 36. Matriz de consistencia “Elaboración de una mezcla instantánea a base de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), soya (*Glycine max*) y avena (*Avena sativa*) por método de extrusión”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
¿Cuáles serán los porcentajes óptimos de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>), cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>), soya (<i>Glycine max</i>) y avena (<i>Avena sativa</i>) en la formulación de una mezcla instantánea con características organolépticas y nutricionales por el método de extrusión?	<p>Objetivo general Elaborar una mezcla instantánea a base de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>), cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>), soya (<i>Glycine max</i>) y avena (<i>Avena sativa</i>) con características organolépticas y nutricionales de calidad para niños de 5-10 años.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los porcentajes óptimos de mezclas instantáneas por método de score químico. • Determinar la aceptabilidad de la mezcla instantánea por evaluación sensorial. • Realizar el análisis fisicoquímico de la mezcla instantánea. • Realizar un análisis microbiológico de la mezcla instantánea. 	La mezcla de los porcentajes de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>), cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>), soya (<i>Glycine max</i>) y avena (<i>Avena sativa</i>) extruidas cumplen los requerimientos nutricionales teniendo un nivel de aceptabilidad.	<p>Variables independientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) • Cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>) • Soya (<i>Glycine Max</i>) • Avena (<i>Avena sativa</i>) <p>Variable dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación sensorial • Análisis fisicoquímico • Análisis microbiológico • Calidad proteica 	<ul style="list-style-type: none"> • Kg. • Kg. • Kg. • Kg. • % • mg • ufc • %