RESOLUCION DECANAL N° 149 - 2023-UNSCH-FIQM/D

Ayacucho, 25 de setiembre de 2023

Visto el Visto el expediente N° 233649 de fecha 17-01-2022, presentado por la egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias **Srta. Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE,** donde solicita la aprobación de vigencia de Proyecto de tesis; y

CONSIDERANDO:

Que, es necesario continuar promoviendo la Gestión Académica y Administrativas de acuerdo al Art. 38º, del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias y normas vigentes; y la Resolución de Consejo Universitario N° 341-2021-UNSCH-CU, Resolución de Consejo Universitario Nº 172-2020-UNSCH-CU y Resolución Decanal Nº 029-2020-UNSCH-FIQM/D;

Que, con Memorando Múltiple N° 026-2022-UNSCH-FIQM/D de fecha 28/01/2022 la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia deriva el expediente de aprobación de Proyecto de Tesis a los jurados tres jurados designados en una reunión virtual con el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Julio Fernando PEREZ SAEZ (Presidente), Mg. Eusebio DE LA CRUZ FERNANDEZ y Mg. Edith Susan PILLACA MEDINA (Miembros), de la egresada **Srta. Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE** asesorado por el Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO, para su aprobación correspondiente.

Que, con Memorando No 004-2023-Comision, de fecha 11-09-2023 y dictamen N° 04-2023-CRT-EPIIA-FIQM/UNSCH, de los miembros jurados del proyecto de tesis remiten el expediente de aprobación de Proyecto de Tesis Titulado **"FORMULACIÓN DE UNA MEZCLA ALIMENTICIA INSTANTÁNEA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDA CON HARINA DE ATACCO (*Amaranthus quitensis*)"**, a la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia;

De conformidad a lo dispuesto en el inc.14) del Art. 289 del Estatuto versión 2.0, 2016 de la Ley Universitaria Nº30220 de la UNSCH, Art. 38º, del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia; y la Resolución de Consejo Universitario N° 341-2021-UNSCH-CU, Resolución de Consejo Universitario Nº 172-2020-UNSCH-CU y Resolución Decanal Nº 029-2020-UNSCH-FIQM/D;

El Decano en uso de las atribuciones que le confiere la Ley;

RESUELVE:

Art. 1° **APROBAR,** la vigencia de Proyecto de Tesis Titulado **"FORMULACIÓN DE UNA MEZCLA ALIMENTICIA INSTANTÁNEA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDA CON HARINA DE ATACCO (*Amaranthus quitensis*)"** presentado por la **Srta. Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE** de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias a partir del 25 de setiembre de 2023 al 24 de setiembre del 2024.

Art. 2° **RECONOCER,** al Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO como ASESOR DE TESIS: cuya carta de compromiso se encuentra adjuntado en el expediente.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

Dr. AGUSTIN JULIAN PORTUGUEZ MAURTUA
DECANO

Distribución:
Estudiante Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE
Asesor Ingº Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO
Comisión Académica
Archivo
AJPM/jaqg

FACULTA DE INGENIERÍA
QUÍMICA Y METALURGIA
Av. Independencia s/n
Ciudad Universitaria
Tel. (066) 781368

UNSCH FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

MEMORANDUM N° 004-2023- CRT-EPIIA-FIQM/UNSCH

Al : Decano de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia

Del : Presidente de la comisión revisora de proyectos de tesis

Asunto : Dictamen de aprobación de proyecto de tesis

Referencia : MEMORANDO MÚLTIPLE No 026-2022-UNSCH-FIQM/D

Fecha : Ayacucho 11 de setiembre de 2023

Señor Decano:

Adjunto al presente hago llegar el **dictamen de aprobación** del proyecto de tesis "**FORMULACIÓN DE UNA MEZCLA ALIMENTICIA INSTANTÁNEA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDA CON HARINA DE ATACCO (Amaranthus quitensis)"**. (Título corregido a sugerencia de la comisión dictaminadora), presentado por la Bach. Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, asesorada por el Ing. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO, emitido con fecha 07 de setiembre por la comisión nominada para tal fin, según memo de la referencia.

Atentamente

Ing. Julio Fernando PÉREZ SÁEZ
Presidente de la Comisión Revisora

DICTAMEN Nº 04-2023-CRT-EPIIA-FIQM/UNSCH

Visto el MEMORANDO MÚLTIPLE No 026-2022-UNSCH-FIQM/D de fecha 28 de enero de 2022 y recibido el 31 de enero, por el que se nomina a los jurados revisores del proyecto de tesis titulado **"FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UNA MEZCLA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDO CON HARINA DE ATACCO (Amaranthus quitensis), PARA UNA POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR**", de la Bach. **Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE** de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Asesorado por el Mtro. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO, la Comisión integrada por los Ings. Edith Susan PILLACA MEDINA, Eusebio DE LA CRUZ FERNÁNDEZ y Julio Fernando PÉREZ SÁEZ se ha reunido en diversas oportunidades (04 de abril, 12 de junio, 11 de agosto, 15 de diciembre de 2022, 03 de marzo, 21 de junio de 2023) para evaluar las correcciones planteadas al proyecto- Finalmente se ha recibido el 01 de setiembre un último documento que ha sido revisado el 06 del mismo mes por los miembros de la comisión quienes han manifestado su conformidad, por lo que se emite **dictamen** en los términos siguientes:

1.- Aspectos formales:

- El proyecto cumple con los aspectos formales requeridos en el reglamento de grados y títulos de la UNSCH (RCU N° 341-2021-UNSCH-CU)

- El título corregido del proyecto aprobado por la comisión es: "**FORMULACIÓN DE UNA MEZCLA ALIMENTICIA INSTANTÁNEA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDA CON HARINA DE ATACCO (Amaranthus quitensis).**

2.- Contenido del proyecto:

- El proyecto presentado define adecuadamente el problema y propone objetivos e hipótesis claros. Las variables e indicadores son adecuados. Tiene un diseño estadístico para cada variable dependiente. Adjunta la bibliografía básica necesaria.

Por tanto, la comisión **aprueba el proyecto y autoriza su ejecución** en el plazo reglamentario a partir de la emisión de la resolución correspondiente.

Ayacucho, 07 de setiembre de 2023

Ing. Edith Susan PILLACA MEDINA
MIEMBRO

Ing. Eusebio DE LA CRUZ FERNÁNDEZ
MIEMBRO

Ing. Julio Fernando PÉREZ SÁEZ
PRESIDENTE

UNSCH FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

MEMORANDO MÚLTIPLE Nº 026-2022-UNSCH-FIQM/D

A los : Mg. Julio Fernando PEREZ SAEZ
Mg. Eusebio DE LA CRUZ FERNANDEZ
Mg. Edith Susan PILLACA MEDINA
Miembros Jurados Revisores de Proyecto de Tesis
Mtro. Antonio J. MATOS ALEJANDRO (Miembro en calidad de Asesor)

Asunto : Elevo Ejemplar y Nominación de Miembros del Jurado Revisor del Proyecto de Tesis

Referencia : Solicitud Nº 223649 de fecha 17-01-2022

Fecha : enero 28 de 2022.

Mediante el presente me dirijo a ustedes, para remitir el ejemplar del Proyecto de Tesis titulado "FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UNA MEZCLA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDO CON HARINA DE ATACCO (Amaranthus quitensis), PARA UNA POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR", de la Bach. Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Asesorado por el Mtro. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO, para su revisión, atención y su dictamen a la brevedad posible.

Atentamente,

Dr. GUIDO PALOMINO HERNANDEZ
Decano
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia

Distribución
- Archivo

FACULTA DE INGENIERÍA
QUÍMICA Y METALURGIA
Av. Independencia s/n
Ciudad Universitaria
Tel. (066) 781368

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PROYECTO DE TESIS

FORMULACIÓN DE UNA MEZCLA ALIMENTICIA INSTANTÁNEA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDA CON HARINA DE ATACCO (*Amaranthus quitensis*).

PRESENTADO POR : Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE

ASESOR : Ing. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO

AYACUCHO – PERÚ

2023

I. GENERALIDADES:

1.1. Título

"FORMULACIÓN DE UNA MEZCLA ALIMENTICIA INSTANTÁNEA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS ENRIQUECIDA CON HARINA DE ATACCO", (*Amaranthus quitensis*).

1.2. Autor y asesor

AUTOR : Lyz Madileidy EUSEBIO QUISPE

ASESOR : Ing. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO

1.3. Resumen

Desde los tiempos más remotos, los cereales y leguminosas fueron una importante fuente de alimentación. Su alto contenido en carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, ofrecen a nuestro organismo un alto porcentaje nutricional que se necesita para sobrevivir, junto a las hojas de amarantus tienden a completar la falta de vitaminas y minerales que se necesita, por ello surge la necesidad de aprovechar las bondades de los granos andinos en la elaboración de un productos nutritivo a base de cereales y leguminosas, agregando las hojas de Amaranthus en polvo para mejora el valor nutricional y proporcionar así beneficios para la salud, que ayuden a complementar la alimentación diaria de la población y contribuir a mejorar la alimentación en las poblaciones más vulnerables y de acuerdo a su requerimiento alimentario.

En la actualidad la humanidad presenta múltiple desafío para su subsistencia como la lucha contra el hambre, desnutrición, anemia, la inseguridad alimentaria y la pobreza. Este hecho implica directamente en la población más vulnerable, que conlleva a la necesidad de indagar e investigar la utilización de nuevas fuentes alimenticias con adecuada calidad, composición nutricional, desarrollada con productos naturales, asegurando la complementación alimentaria de la población.

El presente proyecto de tesis tiene como objetivo, realizar la formulación de una mezcla alimenticia instantánea de cereales y leguminosas enriquecido con harina de atacco (*Amaranthus quitensis*), con el finalidad de obtener un producto que complemente el requerimiento nutricional de la población que requiera mejorar su alimentación; a través de la selección de granos de cereales y leguminosas en base a criterios de su calidad, que conlleven a la formulación determinando una mezcla de cereales y leguminosas en función a su contenido de proteína, energía y otros según el análisis de (Química Proximal), así mejorando el contenido nutrición con la adición de harina de atacco, donde se realizara los análisis de Granulometría, Acidez, Vitaminas A, B, C, calcio, Hierro y las evaluaciones sensoriales como el sabor, olor y color. Obteniendo una mezcla alimenticia, para así realizar su evaluación de los análisis de química proximal, microbiológicos. Finalmente se obtendrá una mezcla alimenticia instantánea de cereales y leguminosas enriquecido con harina de Atacco.

El presente estudio es de tipo Experimental aplicativo (cuantitativo – cualitativo), de nivel explicativo, el método es experimental, con un diseño experimental descriptivo analítico, el muestreo es de tipo Probabilístico - Aleatorio simple donde incluye las muestras y productos en toda la línea del desarrollo de la investigación, para la recolección de datos y su procesamiento se utilizó la técnica de recolección de datos, análisis documental y la observacional, en el cual se determinó las características, evaluación, análisis de objeto de estudio.

1.4. Tipo de Investigación

El presente proyecto de tesis plantea una investigación de tipo aplicativo, nivel explicativo, según la naturaleza de la investigación.

1.5. Cronograma

El presente proyecto se realizará durante los meses del año 2023

ACTIVIDADES	Tiempo					
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Revisión bibliográfica	x	x				
Adquisición e implementación de equipos, materiales y reactivos de laboratorio		x				
Acondicionamiento de la materia prima e insumos			x			
Análisis de la materia prima e insumos			x			
Procesamiento de datos y análisis de resultados preliminares, informes de avance			x	x		
Proceso de elaboración de mezclas de alimentos enriquecidos			x	x	x	
Análisis y evaluación de Química proximal y microbiológico del productos y evaluación sensorial				x	x	
Procesamiento y análisis de datos				x	x	
Redacción del informe final					x	
Redacción y revisión de la tesis					x	x
Sustentación de tesis						x
Informe final del proyecto de investigación.						x

1.6. Recursos disponibles

El presente proyecto de tesis, está sujeto a los recursos necesarios y requeridos para el desarrollo de la investigación, donde actualmente se cuenta con recursos humanos, económicos y físicos para su ejecución.

1.7. Presupuesto

ACTIVIDAD	COSTO (S/)
Estudios cualitativos (contexto base de la tesis)	500
Materiales e equipos	500
Evaluación preliminar: selección de grano, tostado molienda de granos, tamizado y pesado.	600
Procesos de obtención de harina de atacco	400
Formulación de mezclas de harinas	100
Análisis de físicos – Químicos	400
Formulaciones con enriquecimientos	200
Análisis Química proximal	400
Análisis microbiológico	400
Evaluación sensorial	300
Estudios de campo	1000
Transporte	1000
Personal de apoyo	500
Procesamiento de datos	500
Desarrollo de tesis	1000
Otros	500
Total	**8500**

El presupuesto del presente proyecto de tesis haciende a S/ 8,500.00 soles, que será asumidos con recursos propios del tesista.

1.8. Financiamiento

El financiamiento del presente estudio de investigación es solventado con los recursos económicos propios del tesista.

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN:

2.1. Antecedentes de la investigación

a) Internacional

Chiweshe et al. (2012), evaluó el desarrollo una mezcla de cereales con alto contenido proteico y energético utilizando cereales y leguminosas de grano pequeño de producción local, Entre ellos, utilizó cereales con alto contenido proteico y energético para grupos desfavorecidos. Se prepararon dos mezclas de granos: mezcla 1 (mijo, rapoko, sorgo y soja) y mezcla 2 (mijo, rapoko, sorgo y maní) para mejorar el sabor y la palatabilidad. Se determinó una proporción de mezcla dirigida al 15% de proteína cruda (CP) usando el método de Pearson Square. En la mezcla de cereales y leguminosas se observó que los cereales estaban dentro del rango estándar del 15% de PB. La puntuación de la evaluación sensorial fue más alta con la mezcla de maní debido a su mejor sabor y atractivo de color. Concluye que es posible mezclar cereales de grano pequeño con legumbres para producir un cereal nutritivo agradable.

En el mismo contexto Original et al. (2013) señala en el estudio los parámetros nutricionales de materias primas y mezclas como base para la producción de cereales de desayuno, Aquí se muestra los parámetros nutricionales relevantes para la elaboración de cereales de desayuno a partir de una mezcla de harina de trigo integral, soja, mijo, lentejas, arroz, avena, garbanzos y su combinación. En el caso de analizar contenido de proteína (%), humedad (%), contenido de cenizas (%), grasa (%), contenido de gluten (%), utilice un espectrofotómetro con transformada de Fourier (pies infrarrojos-10) para el análisis. En las mezclas estudiadas, se puede observar que, en cada caso, excepto en la mezcla 7 (25% lentejas + 75% arroz), se registraron valores altos de gluten, seguido de proteínas, minerales y grasas.

Rodríguez et al. (2011), en la investigación del uso potencial de las hojas de Amaranthus para fortificar los fideos instantáneos en el contexto sudafricano, Agregar hojas de Amaranthus en polvo a un alimento mejora de su valor nutricional, proporcionando así beneficios para la salud. Se agregó una fortificación máxima del 15%, Esto eliminará la susceptibilidad a la desnutrición y otras enfermedades relacionadas. Esto debe hacerse para probar el efecto de agregar hoja de Amaranthus en polvo en la calidad nutricional general de los fideos. La aceptabilidad del consumo de alimentos Amaranthus es aceptable. Se ha descubierto que el valor nutricional de los fideos instantáneos se puede mejorar mediante la fortificación. Por lo tanto, es necesario promover el uso de estas hojas como alimentos saludables y alimentos que potencialmente ayuden a eliminar el hambre y la desnutrición.

Mancero (2018), en su investigación sobre el desarrollo de mezclas de alimentos andinos aminoacídicamente completas de bajo costo para la alimentación infantil**,** el objetivo fue de Diseñar MAC a partir de cereales y leguminosas consumidas tradicionalmente en las comunidades andinas, evaluar la calidad biológica de las mismas, y estimar los costos de obtención. Se diseñaron 4 x 4 x 9 mezclas CL de proteínas vegetales con 4 cereales y 4 leguminosas, para la mezcla se prepararon 9 combinaciones con diferentes partes del cereal, La lisina fue el aminoácido limitante de los cereales Por su parte, los aminoácidos azufrados metionina + cisteína fueron los limitantes de la calidad aminoacídica de las leguminosas. Se obtuvieron 144 mezclas CL. Se consiguió la calidad biológica deseada con 99 de las 144 mezclas elaboradas.

Timisoara (2013), elaboró una mezcla instantánea utilizando como materia prima arroz, cañihua (Chenopodium pallidicaule Apellen) y kiwicha (Amarantus caudatus), la mejor formulación fue 40:20:40 de arroz, cañihua y kiwicha respectivamente, logrando obtener una

proteína de mejor calidad con un cómputo químico de 86,8%. La composición química de la mezcla en polvo presentó 11,04% de proteína, 3,82% de grasa, 3,12% de fibra, 2,14% de cenizas y 71,48% de carbohidratos.

En et al. (2020), detalla que el Amaranthus ha demostrado ser un alimento con un gran potencial nutricional, las hojas de Amaranthus en términos de proteínas, calcio, fósforo, hierro y ácido ascórbico supera el valor nutricional de las espinacas. El consumo del Amaranthus radica en dos formas típicas como alimento, en su forma de harina es utilizado para la elaboración de pan, atole, tortillas, dulces hidratados, y la planta entera ha sido utilizada como alimento para el ganado.

b) Nacional

Huamán (2017), en su trabajo desarrollo de una mezcla alimenticia en polvo de balanceado valor proteico y libre de gluten, a base de cereales y leguminosas, desarrolló una mezcla alimenticia en polvo para complementar el requerimiento proteico de personas mayores de 11 años que deben eliminar el gluten y/o la leche de vaca de su alimentación; a través de la combinación de harinas extruidas de arroz, quínoa y lupino dulce con la adición de grasa vegetal en polvo y micronutrientes. El porcentaje de cada harina en la mezcla se determinó mediante la optimización por programación lineal; la mezcla debía alcanzar un contenido de proteína mayor al 15%, una composición de aminoácidos esenciales numéricamente semejante al patrón de la FAO/OMS, La combinación de harinas quedó conformada por 31,35% de arroz, 6,96% de quínoa y 61,69% de lupino dulce. La mezcla alimenticia final fue formulada con un 87% de la combinación de harinas, un 12% de grasa vegetal y 1% de micronutrientes.

Bardales, et al (2007). en su investigación sobre Mezcla alimenticia obtenida a partir de cultivos andinos de la región. buscó determinar la tecnología aplicable para la obtención de mezclas alimenticias, con características nutricionales y sensoriales, obtenidas a partir de cultivos andinos de la región Huánuco. Se realizó la formulación A: kiwicha (9,66%), arroz (31,42%), maíz amarillo (10,8%), trigo (29,45%), soja integral (9,33%), papa blanca (5,4%), ajonjolí (3,94%) y Formulación B: cebada (10.0%), arroz (30%), maíz amarillo (11%), trigo (30%), soja integral (6%), camote (8.5%), maní (4.5%), Ambas formulaciones no presentan variación significativa en comparación con la composición de variedades similares. La formulación A permitió la obtención de una base extruida representando el 41,50% del producto final, e insumos: azúcar (34%), aceite (10,50%) concentrado de soya (4,60%), leche entera (7%), fosfato tricálcico (1,60%), concentrado vitaminas (0,26%), saborizante sabor a leche (0,20%), y lecitina de soya (0,34%), resultó como una mezcla de mejores atributos, de apariencia general y con una calificación promedio entre bueno y muy bueno por parte de sus consumidores

Por otro lado, Aro y Cutimbo (2019), elaboró una mezcla alimenticia a base de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*), cebada (*Hordeum vulgare L.*) maíz (*Zea mas L.*), haba (*Vicia faba L.)* y soya (*Glycine mal L. Merr*) por proceso de cocción – extrusión, donde desarrollo la formulación de una mezcla alimenticia de 6 tipos de semillas empleando tecnología de cocción por extrusión. La mejor mezcla se elabora a partir de una mezcla con mejor de score químico. La mezcla contiene 28,8% de quinua perlada, 9,25% de cañihua, 5,00% de cebada, 6,00% de haba, 3,00% de maíz, 8,00% de soya, 29,50% de azúcar, 8,00% de aceite vegetal, 0,20% de esencia, 2,00% de fosfato tricalcico y 0,25% de vitaminas. La mezcla fue sometida al proceso de cocción extrusión utilizando un 15% de humedad, 180 ºC de temperatura y 457 rpm, obteniéndose un índice de gelatinización 98,30% considerándose un buen índice de cocción de la mezcla instantánea. La calidad de la proteína de la mezcla instantánea indicó que es una proteína de muy buena calidad.

Silva y Alayo (2016), en el estudio desarrollado sobre la elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos. Chachapoyas, región Amazonas, señalaron que las legumbres son una fuente alta de lisina rica en proteínas y se

utilizan como ingredientes en alimentos preparados para mezclar con cereales pero ricas en metionina, constituyen un alimento con alto contenido de proteínas Fuente vegetal. Las proteínas de soja y maíz (70:30) se utiliza para aumentar el contenido de proteínas de la mezcla de cereales y mejorar su calidad proteica, Que son usadas en la preparación de papillas o alimentos precocidos. Se evaluaron contenido de proteína total, humedad y ceniza de las diferentes galletas formuladas. Así mismo, se realizó el análisis sensorial donde participaron 31 niños de 10 años de edad, preseleccionadas y entrenados, Cada tratamiento está formado por la mezcla de harina de trigo, harina de Pajuro y pasta de Oca, el cual conforman un 100%.

Aguirre y calderón (2015), elaboró una mezcla alimenticia extruida a base de harina de quinua *(Chinodium quinoa Willd),* arroz *(Oriza)* y Frijol gandul *(Canajuscanja)* saborizado con harina de lúcuma, que consistió en caracterizar las materias primas mediante análisis fisicoquímico y microbiológico, para luego formular 3 tratamientos, los mismos que fueron evaluados físicamente para conocer su composición y porte proteico, encontrando que la formulación con 60% de harina de quinua 25% harina de arroz y 15% de harina de frijol gandul aporta 6.38% de proteína y 367.10 kcal en 100 g de ración y calificada sensorialmente a través de atributos sensoriales.se concluyo que la mezcla alimenticia extruida y caracterizada fisicoquímicamente presento un contenido de 6.38% proteína, 80.22% de carbohidratos, 2.3% grasa, 2.5% de fibra y 1.6% de ceniza. Así mismo mostro durante el almacenamiento por 60 días presencia de microorganismo.

Briones (2011), En la investigación qué desarrollo sobre la “Obtención de harinas de cereales y leguminosas precocidas y su aplicación en alimentos para el adulto mayor”, donde evaluó las condiciones de proceso de extrusión para su aplicación en la formulación de alimentos para las personas de la tercera edad, para mejorar la calidad proteínica en base a mezclas de maíz con soya, frijol, lenteja y garbanzo en una proporción de 50:50 en relación al contenido de proteínas; mientras que en el proceso de extrusión se utilizaron como variables de proceso la humedad. El desarrollo de las harinas se realizó en base a mezclas de maíz con soya, frijol, lenteja y garbanzo en una proporción de 50:50 en relación al contenido de proteínas; mientras que en el proceso de extrusión se utilizaron como variables de proceso la humedad de la mezcla (24, 26 y 28 %) y la temperatura de transición (110, 120 y 130 °C). La extrusión aumentó la digestibilidad en las mezclas de maíz en el intervalo de 7.5 a 12.9 %, en las mezclas de amaranto fue de 6.5 a 8.6 %, en las de avena de 15.4 a 20.1 % y en las de trigo de 9.2 a 17.8 %.

Original et al. (2013), desarrolló dos fórmulas listas para consumir mediante la tecnología del secado con rodillo a base de trigo, las harinas de proteína de soja y garbanzo verde fortificados con vitaminas y minerales para alcanzar un tercio de la cantidad diaria recomendada (RDA). El escore químico indican que los aminoácidos que contienen azufre son el principal factor limitante en las formulaciones. Las fórmulas alimenticias preparadas son aptas como complementos alimenticios para niños mayores de 6 años porque aportan todos los macro y micronutrientes necesarios recomendados para este grupo de edad. Por cada 100 gramos de mezcla el contenido de proteína es de 20 - 21%, la energía es de 370 390 kcal y el β - caroteno es de 2.300 µg. Se evaluaron las características fisicoquímicas, funcionales y nutricionales. La puntuación química indicó que los aminoácidos que contienen azufre fueron la primera limitante en ambas formulaciones. Los índices nutricionales calculados, el índice de aminoácidos esenciales, el valor biológico, el índice nutricional y el C-PER fueron más altos para la fórmula II.

Baskaran y Malleshi (1999), en el estudio desarrollado sobre los alimentos elaborados con cereales y leguminosas, describe que tienen un alto contenido de nutrientes porque estos productos cumplen con las especificaciones de proteínas y energía para niños y madres rurales recomendadas por ICDS y son ampliamente reconocidos por los beneficiarios. Es fácil de preparar y se puede preparar a pequeña o gran escala para programas de alimentación masiva. Donde los niños pequeños y las madres pueden mejorar su estado nutricional.

Zapata y Santos (2018), describe en la elaboración y comercialización de galletas a base de harina de siete semillas con frutos secos en el distrito de Surquillo, Lima, 2018. Nuestro propósito es elaborar unas galletas con productos nutritivo y saludable. Con el cuidado de la conservación del todo el valor nutricional y sus principios activo completos de cada uno de los componentes de los productos, principalmente dé los carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales de origen vegetal, para mantener, sostener y desarrollar el funcionamiento óptimo del organismo. Las 7 semillas consideradas fueron Quinua, Ajonjolí, kiwicha, Habas, Maca, Soya, Avena, a la cual nosotros utilizaremos para la elaboración de nuestro trabajo. Hablar de la situación nutricional en el Perú se relaciona con cinco temas: anemia, desnutrición crónica, deficiencia de yodo, vitamina carencia, sobrepeso y obesidad, por eso nuestra iniciativa produce estas galletas nutricionales, cuyo único fin es mejorar la salud de las personas y mejorar su cultura nutricional.

Gavidia y Rengifo (2022), se enfoca en realizar una "Propuesta de rediseño de packaging del producto 7 semillas del inka de la marca Delmanu para la mejora de la percepción de los jóvenes con estilo de vida saludable en Lima Metropolitana durante el año 2022". Se utilizaron 3 instrumentos: una entrevista al dueño de la marca Delmanu, para poder conocer la situación actual del packaging del producto a trabajar; una lista de cotejo para poder verificar que el rediseño del packaging, una encuesta que tuvo como muestra a 384 jóvenes con estilo de vida saludable en Lima Metropolitana en el rango de edad de 18 a 29 años, en donde se realiza un comparativo entre el packaging actual y la propuesta realizada por los investigadores. A través de la información recogida se pudo llegar a la conclusión de que un buen desarrollo de packaging, enfocado de manera correcta y orientada hacia el público objetivo ayuda a obtener una percepción positiva por parte de los jóvenes de estilo saludable. Asimismo, se obtuvieron comentarios positivos de los consumidores acerca del rediseño y la predisposición para la compra del producto "7 semillas del Inka" con contenidos de granos de (quinua, la maca, la kiwicha, el tarwi, el maíz chulpi, la oca y el algarrobo) de la marca Delmanu.

A nivel de la producción y comercialización a nivel del país presenta deferentes empresas con productos denominados como 7 semillas, con variados granos de cereales y leguminosas como: empresa ROQUE TRADING S.A.C, Producto denominación (harina de 7 semillas tostadas) Harina de Habas tostada, Cebada, Kiwicha, Soya, Quinua, Cañihua y Trigo; con Registro Sanitario de N8311320N NGRQTA, producido en la región de Pasco, ttps://catalogo.midagri.gob.pe/Catalogo/Producto/509

SOLUCIONES Y SERVICIOS KATY S.A.C, Producto denominación (harina de 7 semillas tostadas) Harina de Habas tostada, Cebada, Kiwicha, Soya, Quinua, Cañihua y Trigo; con Registro Sanitario de E4654118NNASLSR, con concentraciones de granos cañihua (10%), kiwicha (10%), quinua (10%), maca (10%), soya (10%), trigo (25%), maiz (25%).

https://cambiatunutricion.com.pe/products/detail_product/CTNUPE361-harina-7-semillas

En el mismo contexto la empresa DELMANU ECOLOGICS S.A.C, Producto denominación (harina de 7 semillas tostadas) Harina de Habas tostada, Cebada, Kiwicha, Soya, Quinua, Cañihua y Trigo; con Registro Sanitario de E4656717N NADLEO, con concentraciones de granos cañihua (10%), kiwicha (10%), quinua (10%), maca (10%), soya (10%), trigo (25%), maiz (25%) (Gavidia y Rengifo 2022)

MOLINOS MACCITO, desarrollo el manual de buenas prácticas de manufactura de BPM, del Producto denominación (harina de 7 semillas tostadas) con concentraciones de granos: harina de arveja tostada (41%), Cebada (44%), kiwicha (3%), Maca (1%), Quinua (3%), Tarwi (3%), Trigo (5%), obteniendo un producto de granos tostado apto para el consumo poblacional (Urritia, 2017).

En la región de Ayacucho, la Empresa Agroindustrias del Valle S.R.L. **"D'Valle Alimentos",** actualmente con mayor producción y comercialización en productos a base de cereales y leguminosas, como uno de los productos resaltantes elabora harina de 7 semillas precocidas, tal es así en informe de prácticas pre-profesional realizado en la empresa Agroindustrias del valle S.R.L. en la producción de harina de 7 semillas precocidas de maíz, trigo, quinua,

garbanzo, maca, kiwicha y ajonjolí, en el proceso de dosificación (Formulación del producto) se utiliza la siguiente formulación para la obtención de su producto Maíz 10.30 kg, trigo 12.60 kg, quinua 35.80 kg, garbanzo 5.20 kg, maca 8.40 kg, kiwicha 23.60 kg, ajonjolí 7.30 kg. (Ccollana, 2022)

2.2. Planteamiento del problema

La desinformación de la calidad, composición nutricional y limitado acceso a los alimentos a base de granos andinos (cereales y leguminosas) y la importancia de consumo de especies herbáceas como el atacco, que al someterlos a procesos y evaluaciones se obtiene un producto como la mezcla alimenticia en polvo que poseen un elevado contenido nutricional en proteínas, energía, carbohidratos, minerales y vitaminas. Considerando estos aspectos importantes en su desarrollo del niño, adolescentes, jóvenes y personas vulnerables a través una alimentación adecuada. Uno de los factores de mayor implicancia es el acceso a alimentos nutritivos y económicos, que complementen la alimentación (mezclas alimenticias) con énfasis en el desarrollo psicomotriz, rendimiento físico y mental.

En el departamento de Ayacucho, a pesar de contar con importantes recursos agropecuarios, no se ha alcanzado avances significativos en el desarrollo de productos semiprocesados y procesados que puedan contribuir a mejorar el estado nutricional de nuestros niños, jóvenes, adultos y ancianos. Asimismo, se tiene un inadecuado consumo de los cereales y leguminosas en forma de mezclas alimenticias instantáneas balanceadas con productos naturales y andinos de nuestra región como las 7 semillas, estos son elaborados sin considerar las necesidades nutricionales de los consumidores.

En un intento por mejorar esta situación se busca, incorporar nuevas formulaciones de mezclas alimenticias instantáneas con productos propios de la zona (haba, quinua kiwicha, cebada, trigo, cañihua y maíz), ya que estos tipos de fórmulas ayudarían a cubrir los requerimientos nutricionales de la población, tanto de energía como de proteínas, carbohidratos, energía y micronutrientes, cumpliendo con los requerimientos nutricionales requeridos y que podrían ser usadas en los programas de alimentación complementaria.

Otro problema que se refleja desde los tiempos más remotos, es el mal aprovechamiento de las bondades de los granos andinos (cereales y leguminosas), que son una importante fuente de alimentación, estos nos ofrecen a nuestro organismo un alto porcentaje de energía que se necesitan para sobrevivir. Así como el uso y consumo del atacco, donde adicionando las hojas se llega a completar la falta de vitaminas y minerales requeridas. Por estas razones surge la necesidad de desarrollar la formulación de una mezcla alimenticias instantánea nutritiva a base de cereales - leguminosas que serán enriquecidos con harina de atacco en polvo para contribuir a mejorar la mezcla alimenticia, ya que el atacco es rico en vitaminas y minerales predominando el calcio y hierro, mostrando una de las alternativas de la industrialización como es la adición a una mezcla alimenticia que ayudaran a cubrir las necesidades nutricionales. Con el producto final se pretende ayudar a mejorar la complementación de la alimentación diaria de la población y así contribuir a la reducción de los problemas nutricionales en las poblaciones más vulnerables.

2.3. Formulación del problema

Problema general

* ¿Cuál es la mejor formulación de harinas de cereales y leguminosas enriquecido con Atacco *(Amaranthus quitensis)* para obtener una mezcla alimenticia instantánea de alto valor nutricional y de la mayor aceptabilidad?

Problemas específicos

* ¿Cuál será la formulación de la mezcla de harinas de cereales y leguminosas que tiene el mayor valor nutricional referido al contenido de proteína y energía?

* ¿Cuál será la concentración aceptable de harina de Atacco que se añaden a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas para incrementar el contenido de micronutrientes (vitaminas y minerales) sin afectar su calidad y aceptabilidad?

* ¿Cuál de las concentraciones será la óptima al realizar las pruebas sensoriales de aceptabilidad y análisis (granulometría, pH, acidez, vitamina A, B, C, calcio y hierro) a las diferentes adiciones de Atacco como enriquecimiento a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas?

2.4. Objetivos

Objetivo general

* Realizar la formulación de harinas de cereales y leguminosas enriquecido con Atacco (*Amaranthus quitensis*) en la obtención de una mezcla alimenticia instantánea de alto valor nutricional y de mayor aceptabilidad.

Objetivos específicos

* Establecer las formulaciones de las mezclas de harinas de cereales y leguminosas que tenga el mayor valor nutricional referido al contenido de proteína y energía.

* Determinar el efecto de la adición de concentraciones de harina de Atacco que incrementa el contenido de micronutrientes (vitaminas y minerales) a la mezcla de harinas de cereales y leguminosas, sin afectar su calidad y aceptabilidad,

* Seleccionar la concentración óptima a través de las pruebas sensoriales de aceptabilidad y análisis (granulometría, pH, acidez, vitamina A, B, C, calcio y hierro) a las diferentes adiciones de Atacco como enriquecimiento a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas.

2.5. Marco teórico

2.5.1 Bases teóricas

a) características de los cereales

Los granos de cereales son importantes fuentes de carbohidratos, proteínas, vitaminas del complejo B y minerales en la dieta mundial. Los cereales más utilizados son: trigo, arroz, maíz, mijo, sorgo, cebada, centeno y avena (Begoña, 2010). Son plantas herbáceas de la familia de las gramíneas cuyas semillas se utilizan para la alimentación humana o animal, como cereales o molidas en harina. La semilla que producen tiene una sola semilla (cariópside).

- ✓ Constituye una de las primeras actividades agrícolas de la humanidad.
- ✓ Formar una forma de alimentación continua que pueda organizar las actividades humanas (Muñoz et al, 2021).

a.1. Trigo: Es una gramínea anual, de familia del césped, con espigas de cuyos granos molidos se obtiene la harina, su nombre científico es Triticum Vulgare, es uno de los cereales más usados en la elaboración de alimentos tales como pan, galletas, pastas y biscochos (Boucheham, 2019).

Tabla 1

Composición química del grano del trigo

COMPONENTES (%)	
Humedad	14,5
Proteína	8,6
Grasa	1,5

Ceniza	1,7
Fibra	3,0
carbohidratos	73,7
kilocalorías(kcal)	336

Nota. Fuente: CENAN (2009).

a.2. Quinua: Posee un excepcional equilibrio de proteínas, grasas y carbohidratos (fundamentalmente almidón). El contenido de proteína de la quinua varía entre 13,81 y 21.9% dependiendo de la variedad. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO.
Entre los aminoácidos presentes en sus proteínas destacan la lisina y la arginina e histidina, básicos para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en metionina y cistina, en minerales como hierro, calcio y fósforo, y en vitaminas (Begoña, 2010).

Tabla 2
Composición química de la semilla de quinua por 100 g de parte comestible.

Grano (Semilla)	**Quínoa** *(Chenopidium quinoa Will)*
Características	g/ 100 g de parte comestible
Humedad (g)	11,8
Proteína (g)	12,2
Carbohidratos (g)	67,2
Lípidos (g)	6,2
Fibra (g)	5,7
Cenizas (g)	2,6
Energía (kcal)	363
Calcio (mg)	85
Fósforo (mg)	155
Potasio (mg)	-
Vitamina C (mg)	-

Nota. Fuente: Collazos (1980)

Tabla 3
Composición de aminoácidos esenciales en el grano de quínoa, en base a 100 g de proteína.

Grano (Semilla)	**Quinoa** *(Chenopidium quinoa Will)*	
Aminoácidos Esenciales	g/ 100 g de proteína	
	(a)	(b)
Histidina	2,88	2,70
Isoleucina	3,57	3,10
Leucina	5,95	6,00
Lisina	5,42	4,80
Metionina + Cistina	3,63	3,30
Fenilamina + Tirosina	6,09	6,30

Nota. Fuente: Adaptados de la Base de Datos de Nutrientes USDA (2015).

a.3. Kiwicha o Amaranto (*Amaranthus quítenses*): Esta es una planta dicotiledónea Contiene de 15 a 18% de proteínas, mientras que el maíz, alcanza únicamente el 10%. Por otra parte, las semillas contienen un alto valor de aminoácidos como la lisina. El grano de kiwicha tiene un contenido de calcio, fósforo, hierro, potasio, zinc, vitamina E y complejo de vitamina B. (Cabieses, 1996).
Se caracteriza por tener todos los aminoácidos esenciales que requiere nuestro organismo, principalmente la lisina. El valor nutritivo del grano es elevado y contiene más de 13% de proteínas. No contiene saponinas ni alcaloides.

Tabla 4

Composición química de la semilla de Kiwicha por 100 g de parte comestible.

Grano (Semilla)	**Kiwicha Amaranto** (Amaranthus spp) g/ 100 g de proteína	
Componentes	Base húmeda (%)	Base seca (%)
Agua	8.48	-
Proteína	12.50	13.66
Grasa	5.23	5.71
Fibra	2.70	2.95
Ceniza	2.25	2.46
Carbohidrato	68.84	75.22
Energía	180.07 Kcal	205.50 kcal

Fuente: Collazos (1993).

Tabla 5

Composición de aminoácidos esenciales en semillas de kiwicha, en base a 100 g de proteína

Grano (Semilla)	**Amaranto** (Amaranthus spp)	
Aminoácidos Esenciales	g/ 100 g de proteína	
	(a)	(b)
Histidina	2.87	2,60
Isoleucina	4,29	3,70
Leucina	6,48	5,40
Lisina	5,51	5,30
Metionina + Cistina	3,08	2,30
Fenilamina + Tirosina	6,42	3,60
Treonina	4,12	3,50
Triptófano	1,33	-
Valina	5,01	4,30

Nota. Fuente: Adaptados de la Base de Datos de Nutrientes USDA (2015).

a.4. Maíz: Desde hace muchos años, uno de los productos más importantes en la dieta latinoamericana (Estévez et al. 2003). El maíz es el tercer cereal en importancia, posee un contenido proteínico relativamente bajo y una composición de aminoácidos esenciales desfavorable (Gutiérrez et al., 2008), el maíz es uno de los principales granos de cereales del mundo junto con el arroz y el trigo. La proteína es el segundo componente más abundante en el maíz, se extiende entre 6 y 12% con una media de 9,5% (Arendt y Zannini, 2013).

Tabla 6

Composición de aminoácidos esenciales en granos de maíz, en base a 100 g de proteína

Grano (Semilla)	**Maíz Amarillo** *(Zea mays)*	
Aminoácidos Esenciales	g/ 100 g de proteína	
	(a)	(b)
Histidina	3,05	2,6
Isoleucina	3,58	4,0
Leucina	12,26	12,5
Lisina	2,81	2,9
Metionina + Cistina	3,90	4,0
Fenilamina + Tirosina	8,98	8,6

Treonina	3,76	3,8
Triptófano	0,71	0,7
Valina	5,06	5,0

Nota. Fuente: Adaptados de la Base de Datos de Nutrientes USDA (2015).

Tabla 7

Composición química de algunos cereales, en base a 100 g de producto.

Características	Unidad	Cereal			
		Maíz	Trigo	Avena	Amaranto
Energía	kg	365,00	359,00	389,00	374,00
Proteínas tota	g	9,42	12,60	16,86	14,45
digestibilidad	%	85,00	95,00	95,00	95,00
Hidratos de carbono	g	74,26	73,40	66,27	66,17
Grasa Total	g	4,74	2,60	6,90	6,51
Agua	g	10,80	9,10	8,22	9,84
Cenizas	g	0,78	2,30	1,72	3,04
Ác. Grasos saturados	g	0,60	0,31	1,22	1,66
Ác. Grasos monoinsaturados	g	1,30	0,30	2,18	1,43
Ác. Grasos poliinsaturados	g	2,50	0,77	2,53	2,89
Fibra dieteica (AOAC)	g	3,20	3,30	6,60	6,70
AC. Ascórbico (C)	mg	0,00	0,00	0,00	4,20
Tiamina (B1)	mg	0,34	0,59	0,76	0,08
Rivoflavina (B2)	mg	0,08	0,22	0,14	0,21
Niacina (B3)	mg	1,60	4,40	0,96	1,29
Acido pantoténico	mg	0,43	0,94	1,35	1,05
vitamina B6	mg	0,62	0,34	0,12	0,22
Ácido Fólico	ug	19,00	43,00	56,00	49,00
Vitamina A	ug	47,00	0,00	0,00	0,00
Alfa tocoferol (E)	mg	0,00	1,01	1,09	0,00
Tacoferol total	mg	0,00	1,01	1,09	0,00
Calcio	mg	158,00	58,00	54,00	153,00
Hierro	mg	2,71	3,60	4,72	7,59
Magnesio	mg	147,00	160,00	177,00	266,00
Fosforo	mg	235,00	332,00	523,00	455,00
Potasio	mg	284,00	370,00	429,00	366,00
Sodio	mg	1,00	3,00	2,00	21,00
Zinc	mg	2,21	2,60	3,97	3,18
Cobre	mg	0,19	0,41	0,63	0,78
Manganeso	mg	0,50	4,06	4,92	2,26
Fitoesterol	mg	0,00	0,00	0,00	24,00

Nota. Fuente: Muños (2010).

b) Características de las leguminosas

Son las semillas comestibles secas vienen en vainas. En comparación con los cereales, las legumbres son ricas en lisina, pero tienen menor contenido de aminoácidos y menor contenido de almidón, por lo que no son aptas para extrusión (Pérez et al. 2006). Los frijoles se consideran una fuente de proteínas. Cuando el contenido de proteínas disminuye, la proporción de ciertos aminoácidos aumenta, especialmente en el caso de lisina, aminoácidos azufrados, triptófano y treonina.

b.1. Haba: son una buena fuente de proteínas 26 g por 100 g, hidratos de carbono, son ricas en hierro, contiene vitamina B9, por lo que hacen de este alimento que combate la anemia, también aporta potasio que favorece el buen funcionamiento del sistema nervioso (Pérez et al. 2006).

Tabla 8

Composición química de la semilla de haba por 100 g de parte comestible.

Grano (Semilla)	**Quinoa** *(Chenopidium quinoa Will)*
Componentes	g/ 100 g de parte comestible
Agua	65.70%
Hidrato de carbono	17-20 %
Proteínas	7-9%
Grasas	0.4 -0.7 %
Celulosa	2.75 %
Sales minerales y vitaminas	2,5 %

Nota. Fuente: Collazos (1980)

b.2. Arveja: son ricas en proteínas y carbohidratos, bajas en grasa y constituyen una buena fuente de fibra, vitaminas A, B y C; cuando se consumen frescas o refrigeradas, suministran tiamina y hierro (Benato, 2016).

b.3. Soya: La composición del grano es, en promedio, 36,5% de proteínas; 20% de lípidos; 30% de hidratos; 9% de fibra alimentaria; 8,5% de agua; y 5% de cenizas. Posee proteínas de alta calidad, en comparación con otros alimentos de origen vegetal (Ridner, 2006).

Tabla 9

Composición química de algunas legumbres.

	contenido por 100 g					
	Energía (Kcal)	**Proteínas (g)**	**Lípidos (g)**	**Glúcidos (g)**	**Humedad (g)**	**fibra (g)**
Alubias	286	17-23	1-2	45-59	8-12	25,4
garbanzos	329	17-21	4-6	50-60	6-10	15
Guisantes	317	20-26	1-3	46-50	7-9	16,7
Lentejas	314	20-28	1-3	50-58	7-9	11,7
Habas	331	26-34	1-2	55-60	6-9	19
Soja	398	38-42	17-20	26-29	8-10	11,9

Nota. Fuente: Martínez y Macarulla (1991).

Tabla 10

Patrón de ingesta diaria de aminoácidos sugeridos por la FAO/OMS/ONU (2007).

Aminoácidos Esenciales	Leche Materna (g/100 g proteína)	Patrón de aminoácidos sugeridos por FAO/OMS (g/100 g proteína)						Patrón de aminoácidos sugeridos por FAO/OMS (mg/kg/día)					
		Edad (años)						Edad (años)					
		0,5	1-2	3-10	11-14	15-18	Adulto >18	0,5	1-2	3-10	11-14	15-18	Adulto >18
Histidina	2,1	2,0	1,8	1,6	1,6	1,6	1,5	22,0	15,0	12,0	12,0	11,0	10,0
Isoleucina	5,5	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	36,0	27,0	23,0	22,0	21,0	20,0
Leucina	9,6	6,6	6,3	6,1	6,0	6,0	5,9	73,0	54,0	44,0	44,0	42,0	39,0
Lisina	6,9	5,7	5,2	4,8	4,8	4,7	4,5	64,0	45,0	35,0	35,0	33,0	30,0
Metionina + Cisteína	3,3	2,8	2,6	2,4	2,3	2,3	2,2	31,0	22,0	18,0	17,0	16,0	15,0
Fenilalanina + Tirosina	9,4	5,2	4,6	4,1	4,1	4,0	3,8	59,0	40,0	30,0	30,0	28,0	25,0
Treonina	4,4	3,1	2,7	2,5	2,5	2,4	2,3	34,0	23,0	18,0	18,0	17,0	15,0
Triptófano	1,7	0,9	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	9,5	6,4	4,8	4,8	4,5	4,0
Valina	5,5	4,3	4,2	4,0	4,0	4,0	3,9	49,0	36,0	29,8	29,8	28,0	26,0

Nota. Patrón *para* una proteína ideal. Fuente: FAO/WHO/UNU (2007).

c) Mezcla de leguminosas y cereales

Obtenido de granos andinos, además de proteínas, también aporta energía y contiene grasas poliinsaturadas omega 3 y omega 6. Su consumo se hace a partir de granos andinos precocidos y molidos ricos en carbohidratos, proteínas y minerales. Las 7 semillas en polvo es un producto muy nutritivo, contiene: Algarrobo, Kiwicha, cañihua, quinua, linaza, polen y maca. Además, las vitaminas y minerales como el calcio se usan para la calcificación ósea, el fósforo se usa para mejorar el trabajo de las células del cerebro y el hierro se usa para regenerar los glóbulos rojos, (Soto, 2018).

La utilización de ambas especies (cereales y leguminosas) en la dieta podría incrementarse si se desarrollan productos de fácil consumo y que sean sensorialmente atractivos el valor nutritivo de las proteínas de leguminosas y cereales está limitado por la deficiencia en algunos aminoácidos; por ello, algunas combinaciones de cereales con leguminosas pueden ser muy ventajosas desde un punto de vista nutricional (Domínguez et al. 2000).

Mezclas de cereales y leguminosas han sido empleadas en la formulación de alimentos infantiles pastas), papillas y galletas (Bressani, 2020).

Tabla 11

Composición proximal de los componentes de las siete harinas (g/100g)

composición	Quinua	Maíz	Kiwicha	trigo	Haba	Arveja	Cebada	Mezcla de siete semillas
proteínas	1.70	5.90	12.90	8.60	23.80	19.90	3.55	8.80
grasa	6.30	4.0	7.20	1.50	1.50	2.40	8.79	3.20
carbohidratos	38.00	76.10	65.10	73.70	60.10	67.00	3.95	84.80
Fibra	5.20	72.90	6.70	3.0	-	13.70		14.10
ceniza	2.80	1.30	2.50	1.70	3.10	2.50		1.60
Humedad	11.20	12.70	12.30	14.50	11.50	8.20		1.50

Nota. Fuente: Extraído de Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (REYES et al.2017).

Tabla 12
Composición nutricional de harina de 7 semillas tostadas.

composición por 100 gramos	
Energía	399 kcal
Fosforo	285,5 mg
Proteína	14 g
Calcio	70,3 mg
Carbohidratos	69 g

Nota. Fuente**:** (http://www.inmanza.pe)

La combinación de cereales y leguminosas en un solo alimento mejorar la calidad de las proteínas, gracias a la complementación aminoacídica que se produce. Los granos son una fuente importante de aminoácidos azufrados (metionina y cistina), Esta complementación no solo ocurre a nivel de proteína, sino también de vitaminas y minerales (Granito y cols, 2003).

d) Mezclas alimenticias

LA ONU (1995) Establece algunos requerimientos nutricionales para la elaboración de mezclas alimenticias instantáneas para una población de mayor riesgo, tales como el contenido de proteína mínimo 12%, humedad del producto 5%, índice de peróxidos 1 Meq/Kg, grado de gelatinización 94%, cómputo químico 85% y menciona la procedencia de la materia prima de la misma región.

Según FAO/OMS (1992) Las proteínas de los alimentos proporcionan al organismo los aminoácidos esenciales, indispensables para la Calderón Mera Yessica & Aguirre Tafur David Página 35

síntesis tisular y para la formación de hormonas, enzimas, jugos digestivos, anticuerpos y otros constituyentes orgánicos. También suministran energía (4 Kcal/g) pero dado su costo e importancia para el crecimiento, mantención y reparación de los tejidos es conveniente usar proteínas con fines energéticos.

e) Harina

La harina (proviene del latín farina) es el polvo suave y fino, que se obtiene al moler una variedad de semillas. (Montoya y Romàn, 2010). Se puede obtener harina de distintos productos como: cereales, leguminosas, de origen animal, todos ellos pasando por un proceso de refinamiento.

f) Complementación nutricional entre las harinas de leguminosas y cereales.

Esquivel et al (1999) reportan que, la mayoría de los productos de origen vegetal proporcionan proteínas de calidad media e inferior, pero es posible obtener una ración suficiente y adecuada de proteínas mediante el método de complementación, que consiste en combinar dos alimentos para formar un producto de mayor valor proteico, ya que las cualidades de ambas proteínas se compensan en la combinación de sus deficiencias. Un ejemplo de éste método es la combinación de cereales que son deficientes en lisina con leguminosas deficientes en metionina y según Gómez et al (1994) al combinarse dan un patrón de aminoácidos, igual o parecidos al de la proteína de origen animal.

Tabla 8.
Límites de las Harinas de Cereales, Raíces y Leguminosas

Descripción	(1) Gramíneas	(2) Leguminosas	(3)Raíces
Humedad (%)	15	15	15
Cenizas (%)	2	5	2.5
Acidez (%)	0,15	0,15	0,15

Nota. Fuente:(1) INDECOPI NTP 205.045 1976 (Rev. 2011), (2) ITINTEC NTN 205.044 (1976), (3) ITINTEC NTN 205.043 (1976).

g) Harina de Atacco

El Amaranthus, es un género internacional de plantas de corta duración. Algunas especies de Amaranthus se cultivan como hortalizas de hojas, cereales los Botánicos y nutricionistas han estudiado esta planta, encontrando que posee gran calidad nutritiva, en especial un alto contenido de proteínas, calcio, ácido fólico y vitamina C., (Ama, 2009). Esta harina se utilizó para la elaboración de las mezclas con inclusión de 10 y 20% de este material (Buitrago, 2009).

Tabla 9
Composición nutricional del contenido nutricional por 100 g de porción comestibles del amaranto y hortalizas de hojas consumidas en el Perú.

componente	atacco	Espinaca	acelga	lechuga
Energía (cal)	36,0	32,0	27,0	11,0
Agua (g)	86,9	89,5	90,7	96,6
Proteínas (g)	3,60	1,9	2,2	0,6
Grasa (g)	0,5	0,6	0,3	0,1
Carbohidratos (g)	6,5	6,3	5,3	2,4
Fibra (g)	1,3	0,8	0,8	0,7
Ceniza (g)	2,6	1,7	1,5	0,3
Calcio (mg)	267,0	80,0	90,0	52,0
Fosforo (mg)	67,0	40,0	46,0	20,0
Hierro (mg)	3,9	4,6	2,4	0,1
Vitamina A (mg retinol)	533,0	190,0	176,0	6,0
Tiamina (mg)	-	0,08	0,04	0,02
Rivoflavina (mg)	-	0,25	0,26	0,06
Niacina (mg)	1,40	0,65	0,56	0,13
Vitamina C (mg)	80,0	16,4	14,1	1,5

Nota. Fuente: (Collazos et al. 1993)

Las hojas de Atacco secas presentan un contenido de proteína de 22,7%, cenizas 10,9%, grasa 6,8%, fibra 11% con humedad base de 7,8%, La harina de Atacco debe ser de color verde oscuro con un grado de molienda de 100 mm, ya que a partir de esta variable se considera apta para el consumo humano, con una humedad del 5%, y tiene un olor peculiar a plantas, permitiéndose el análisis microbiológico dentro del límite.

h) Necesidades de proteínas y aminoácidos

Las proteínas de los alimentos proporcionan al organismo los aminoácidos esenciales, indispensables para la síntesis tisular y para la formación de hormonas, enzimas, jugos digestivos, anticuerpos y otros constituyentes orgánicos (Olivares y cols., 1994). Las necesidades de proteínas fueron definidas por el Comité de Expertos de la FAO/OMS/ONU en 1985, como el nivel más bajo de ingesta de este nutriente para compensar las pérdidas de nitrógeno corporal en sujetos que se mantienen en balance energético con una actividad física moderada. En niños y mujeres embarazadas y nodrizas el requerimiento proteico incluye además las necesidades de crecimiento y aquellas necesidades asociadas al depósito de tejidos, y producción de leche para permitir el crecimiento y desarrollo normal del lactante, compatibles con la buena salud.

Tabla 10

Requerimientos de proteínas por grupo de edades para ambos sexos, en g de proteína/kg de peso corporal/día.

Edad (Años)	requerimiento de proteínas (g de proteínas/kg de peso corporal/día)
0.5	1,31
1-2	1,14
3-10	0,91
11-14	0,90
15-18	0,85
>18	0,83

Nota. Según el último reporte dado por expertos de la FAO/WHO/UNU (2007), los requerimientos nutricionales de proteínas por grupo de edades, Fuente: FAO/OMS (2007).

2.6 Hipótesis

Hipótesis general

- Es posible obtener una mezcla alimenticia instantánea mediante la formulación de cereales y leguminosas enriquecido con atacco (*Amaranthus quitensis*) de alto de alto valor nutricional y de la mayor aceptabilidad.

Hipótesis específicos

- Es posible establecer una mezcla de harinas de cereales y leguminosas mediante formulaciones, con el mayor valor nutricional referido al contenido de proteína y energía.

- Es posibles determinar la concentración aceptable de harina de Atacco que se añaden a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas para incrementar el contenido de micronutrientes (vitaminas y minerales) sin afectar su calidad y aceptabilidad

- Es posible seleccionar la concentración mediante las pruebas sensoriales de aceptabilidad y análisis (granulometría, pH, acidez, vitamina A, B, C, calcio y hierro) de las diferentes adiciones de Atacco como enriquecimiento a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas.

2.7. Variables e indicadores

FORMULACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO

Evaluación preliminar

Harinas de 7 tipos de granos tostados, determinados según su calidad, donde se realiza el mesclado según el tipo de grano (cereal o leguminosa)

→ Formulación base planteada

HARINAS	MAÍZ	TRIGO	CEBADA	KIWICHA	QUINUA	HABA	ARVEJA
FORMULACIÓN BASE	13 %	18 %	8 %	23%	38 %	60 %	40 %

$$H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7 = M_1 \text{ y } M_2$$

Dónde:

H: Harinas instantáneas de diferentes granos

M_1: Mezcla de harinas de cereales

M_2: Mezclas de harina de leguminosas

2.7.1 Variable e indicadores independiente:

A. VARIABLE INDEPENDIENTE

A.1 Formulaciones (%)

$$F_1\ (MC1 + ML1),\ F_2(MC2 + ML2), F_3(MC3 + ML3), F_4(MC4 + ML4), F_5(MC4 + ML4) = M_A$$

Dónde:

F: Formulación de Mezclas de cereales y leguminosas

MC: Mezcla de cereales

ML: Mezcla leguminosas

M_A = Mezcla Adecuada

Indicadores

F1 → MC_1: 75% + ML_1: 25%

F2 → MC_2: 80% + ML_2: 20%

F3 → MC_3: 85% + ML_3: 15%

F4 → MC_4: 90% + ML_4: 10%

F5 → MC_5: 95% + ML_5: 5%

A.2 Enriquecimiento (%)

$$M_A + C_1;\ M_A + C_2;\ M_A + C_3;\ M_A +;\ M_A + C_5 = Ms$$

Dónde:

C: Adición de Atacco en porcentajes

Ms: Mezcla selecta

Indicadores

$C1 = 5\%;\ C2 = 10\%;\ C3 = 15\%\ C4 = 20\%$

2.7.2 Variables e indicadores dependientes

B. VARIABLE DEPENDIENTE

B.1. Valor nutricional de las formulaciones (F_n)

- Porcentaje de proteína total
- Energía total

Indicadores y unidades

* % de proteína
* kcal/100g

B.2. Evaluación Sensorial (aceptación)

- Color
- Olor
- Sabor

Indicadores y unidades

* (% de aceptación)

B.3. Análisis de la Mezcla alimenticia de cereales y leguminosas enriquecido con harina de atacco *(Amaranthus quitensis)*

- Granulometría
- Acidez
- Vitamina (A, B, C)
- Calcio
- Hierro

Indicadores y unidades

* ° Finura
* % de Acidez
* % Vitaminas (A, B, C)
* % Calcio
* % Hierro

2.8. Diseño metodológico

El presente proyecto de tesis tendrá los siguientes aspectos de diseño de investigación metodológico.

Tipo de investigación

Experimental - aplicativo: plantea objetivos compartidos de grupos aleatorizados, como por ejemplo compara el efecto sobre el variable efecto en el grupo experimental y el grupo blanco.

Se realizará un estudio completo de la materia de investigación y evaluaciones de componentes principales de la investigación. Plantea ámbito de aplicación en busca de solución de problemas y mejorar la base de información de la materia de investigación.

Nivel de investigación

Explicativo: la finalidad es explicar el comportamiento de una variable en función de otra (s); aquí se plantea una relación de causa efecto, y tiene que cumplir otros criterios de causalidad; requiere de control tanto de metodológico y estadísticos.

Donde mediante el enfoque experimental: cuantitativo – cualitativo, se fundamenta el presente proyecto de tesis.

Diseño de la investigación

∗ **Diseño metodológico científico**

Es de tipo experimental (observacional), correspondiente al diseño experimental - descriptiva, describe de manera estadística y analítica una determinada situación.

∗ **Diseño metodológico experimental**

Consiste en la adquisición de granos en base a criterios de calidad, obteniendo 7 granos de cereales y leguminosas, que de manera independiente a cada grano se someten a procedimientos de: selección – limpieza, tostado, molienda y pesado, obteniendo 7 harinas de cereales y leguminosas (Maíz, Trigo, Cebada, Kiwicha, Quinua, Haba, Arveja), se realizara el pesado de dichas harinas de acuerdo a la formulación base planteada según antecedente como se muestra en la tabla:

HARINAS	MAÍZ	TRIGO	CEBADA	KIWICHA	QUINUA	HABA	ARVEJA
FORMULACIÓN BASE	13 %	18 %	8 %	23%	38 %	60 %	40 %

Una vez pesada cada harina, se realizará el proceso de mezclado y homogenizado de manera que se agruparan en dos mezclas **M_1**: Mezcla de harinas de cereales y **M_2:** mezclas de harina de leguminosas, una vez obtenida ambas mezclas se realizara 5 formulaciones de las mezclas:

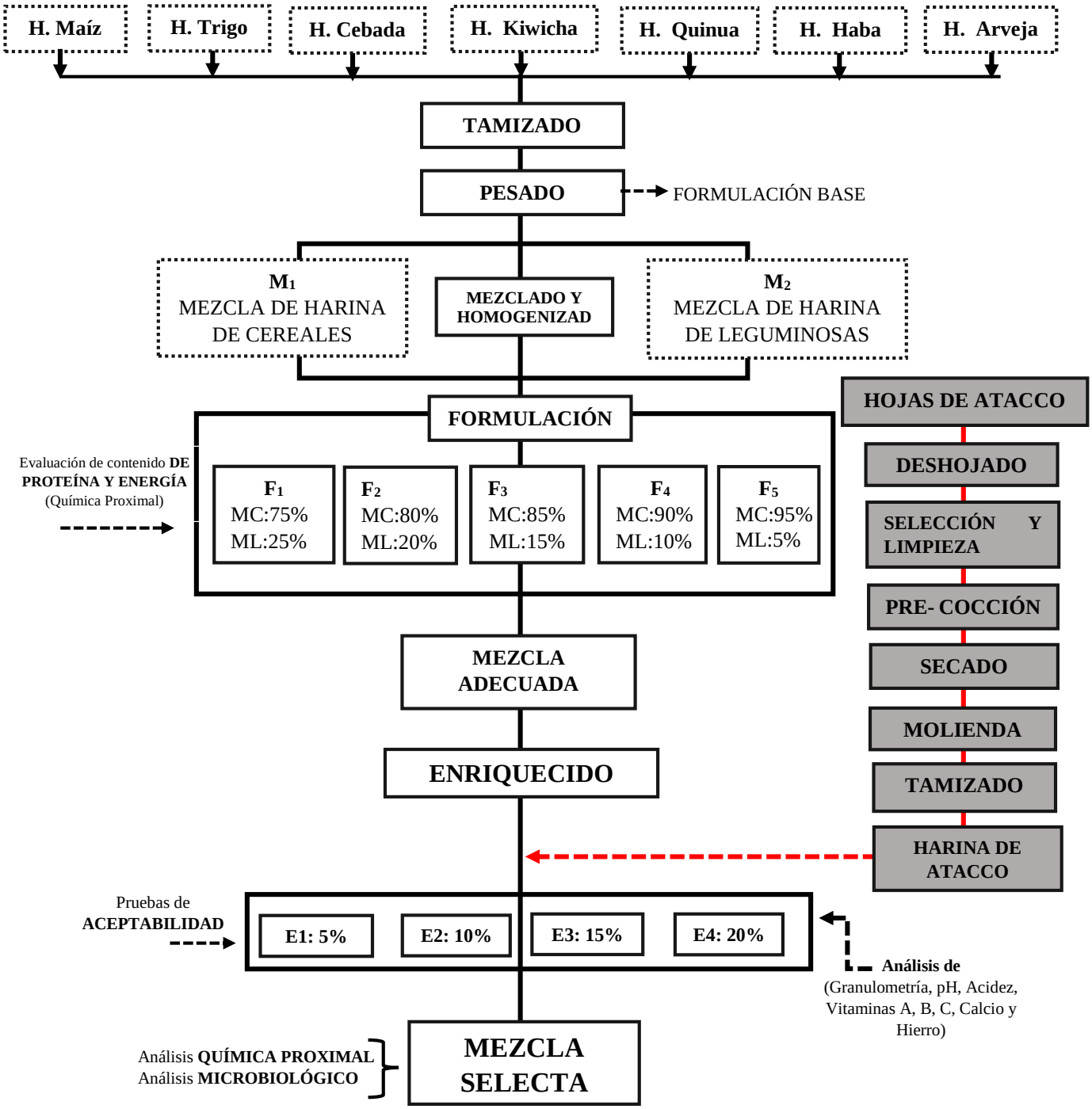
F1 → (75% M1 +25% M2); **F2** → (80% M1 +20% M2); **F3** → (85% M1 +15% M2); **F4** → (90% M1 +10% M2); **F5** → (95% M1 +5% M2). Donde se realizará el análisis de Química Proximal (Humedad, Grasa, Proteína, Ceniza, etc.) a las 5 formulaciones, evaluando principalmente el contenido de proteína y Energía, para realizar la evaluación y selección de la Mezcla Adecuada.

Paralelamente las hojas de atacco son sometidos a los procedimientos de: deshojado, selección, limpieza, pre cocción, secado, molienda y tamizado, obteniendo harina de atacco. Donde la harina de harina de atacco obtenida se incorporará como enriquecimiento a la mezcla adecuada con 4 diferentes adiciones (5%,10%,15%,20%) de harina de atacco (Enriquecido), Para luego realizar los Análisis de Granulometría, Acides, vitamina A, B, y C, Calcio y Hierro. Así mismo las pruebas de aceptabilidad (escala hedónica). Finalmente se obtendrá una mezcla Final donde se realizará los análisis de química proximal y microbiológico, para a obtener una mezcla alimenticia instantánea de cereales y leguminosas enriquecida con harina de atacco lista para su consumo.

Figura 01

Diagrama de flujo de *la formulación de una mezcla alimenticia instantánea de cereales y leguminosas enriquecido con harina de atacco.*

HARINAS	MAÍZ	TRIGO	CEBADA	KIWICHA	QUINUA	HABA	ARVEJA
FORMULACIÓN BASE	13 %	18 %	8 %	23%	38 %	60 %	40 %



	M1 CEREALES						M2 LEGUMINOSAS	
	HARINAS	MAÍZ	TRIGO	CEBADA	KIWICHA	QUINUA	HABA	ARVEJA
	Formulación base	13 %	18 %	8 %	23%	38 %	60%	40%
		100%					100%	
	ADICIONES							
F_1	(75% M1 +25% M2)							
F_2	(80% M1 +20% M2)							
F_3	(85% M1 +15% M2)							
F_4	(90% M1 +10% M2)							
F_5	(95% M1 +5% M2)							

Nota (*) para la Formulacion base: se utilizo los antecedente bibliograficos

1* Aro y Cutimbo (2019), elaboró una mezcla alimenticia a base de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*), cebada (*Hordeum vulgare L.*) maíz (*Zea más L.*), haba (*Vicia faba L.)* y soya (*Glycine mal L. Merr*) por proceso de cocción – extrusión.

2* Bardales, Á. D. N., Santos, G. C., Portal, R. M. R., Ramirez, A. M. M., & Ramirez, M. E. R. (2007). Mezcla alimenticia obtenida a partir de cultivos andinos de la región. Investigación Valdizana, 1(1), 21-25

3* Ccollana P., (2022), informe de práctica pre-profesional realizado en la empresa agroindustrias del valle s.r.l. en la producción de harina de 7 semillas precocidas de maiz, trigo, quinua, garbanzo, maca, kiwicha y ajonjoli

Población y muestra

P: Para el trabajo de investigación actual la población está constituido por 14 kg de mezcla de harinas a base de granos andinos (cereales y leguminosos) enriquecidos con harina de hojas de atacco, Provenientes del departamento de Ayacucho.

M: La misma que está constituida por 7 kg de mezcla de harinas de cereales y leguminosas.

Cantidad aleatoria para realizar los análisis, granos andinos (cereales y leguminosas) (7 formulaciones) y Atacco (4 concentraciones), está en función de 1 kg.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Observación indirecta o experimental

Instrumento: Método de análisis estandarizado:

Evaluaciones

→ La parte experimental se llevó a cabo en CEP-FIQM-UNSCH

∗ **Evaluación sensorial:** se realizará a las 4 tratamiento con diferentes concentraciones, utilizando el método de las pruebas (hedónicas). Tratamientos que reúnen las características para población en edad escolar, prueba orientada al consumidor (prueba Hedónica) (Watts et al, 1992).

∗ **Análisis de la composición química proximal:** Método AOAC (Association of Analytical Communities, 2005) y procedimientos: proteína. 984.13, Humedad 950.46, cenizas. 942.05, grasa 2003.05.

ANÁLISIS	MÉTODO	Nombre del método
Determinación de Proteínas	AOAC (2005)	Método Kjeldahi
Determinación de Grasa	AOAC (2005)	Método Soxhlet
Determinación de Humedad	AOAC (2005)	Secado por estufa

Determinación de Ceniza	AOAC (2005)	Método Por calcinación
Determinación de fibra cruda	AOAC (2005)	
Extracto libre de nitrógeno	Por diferencia	

∗ **Características fisicoquímicas:** pH Método potenciómetro recomendado por la AOAC 1997 y Acidez titulable: Método recomendado por la Norma Técnica Peruana 206.013 (1981).

∗ **Determinación de calcio:** El contenido de calcio de los alimentos se determinó por espectrofotometría de absorción atómica, siguiendo el método AOAC 999.11.

∗ **Determinación de vitaminas:** se utilizará el método espectrofotométrico, utilizando el método de la AOAC, 7009.

∗ **La cuantificación de hierro en harina**: Método de espectrofotometría de absorción atómica AOAC 999.11.

*** Evaluación granulométrica:** Para determinar la granulometría de las harinas se utilizará los procedimientos y sugerencias de Bedolla y Rooney (2004). Se pesarán muestras de 100g. y se agitarán en el equipo de tamizado Ro – Tap durante 15 minutos, al término del tiempo se separa y se pesa las fracciones retenidas en las diferentes mallas.

∗ **Análisis microbiológicos:** métodos de evaluación ISO 4833:2003, ISO 6888:1999, ISO 211527-1:2008, ISO4832:2006, ISO 6579:2002

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

∗ Los resultados de la investigación serán presentados a través de un diseño **estadístico descriptivo** tales como: tablas simples, gráficos, medidas de resumen (desviaciones, media), Frecuencia e histogramas.

∗ Para **analizar los** datos de los **análisis del producto y evaluación sensorial** se utilizará la estadística Inferencial y se aplicará el diseño completamente al azar (DCA) y se aplicará la prueba de Tukey, Con un nivel de significación α 0.05, DCA con arreglo factorial con 2 factores: (a) formulación (b) enriquecimiento con atacco, para el parte físico química, química proximal y microbiológica, DBCA para los análisis sensoriales, prueba sensorial (panelistas entrenados). Para lo cual se utilizará el software de SPSS versión 22.0.

2.9. Referencias bibliográficas

Aguirre Tafur, D. &. H Calderón Mera, Y. K., (2015). Elaboración de una mezcla alimenticia extruida a base de harina de quinua (ChinopodiumquinoaWilld), arroz (Oriza sativa) y frijol gandul (Canajuscajan) saborizado con harina de lúcuma.

AMA, (2009) Asociación Mexicana de Amaranto. Centro de información al consumidor de amaranto. *Salud y Nutrición.* México, D.F., México.

Timisoara, M. V. (2013). *Parámetros nutricionales de materias primas y mezcla de cereales y leguminosas editorial*.vc vol *2*(1), 2007–2011.

Auquiñivin, S.,Esclave, A., y Castro, A., (2016). *Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos*. Chachapoyas, región Amazonas. *Industrial Data*, *18*(1), 84. https://doi.org/10.15381/idata.v18i1.12069.

Aylas Huaman, R. (2017). *Desarrollo De Una Mezcla Alimenticia En Polvo De Balanceado Valor Proteico Y Libre De Gluten, a Base De Cereales Y Leguminosas*. edicion morata S.L pp.121. http://renati.sunedu.gob.pe/bitstream/sunedu/138454/2/AYLAS

Baskaran, V., y Malleshi, N., (1999). *Aceptabilidad de alimentos complementarios a base de cereales y legumbres reventados adecuados para madres y niños rurales*. Edit. *206455*, pp. 237–247.

Begoña, O. (2010). *Roll de las leguminosas end la alimentation actua*l. edit basic books. pp. 124

Bardales, Á. D. N., Santos, G. C., Portal, R. M. R., Ramirez, A. M. M., & Ramirez, M. E. R. (2007). Mezcla alimenticia obtenida a partir de cultivos andinos de la región. Investigación Valdizana, 1(1), 21-25

Bressani, D. (2020). "Functional Properties and Predicted Glycemic Index of Gluten Free Cereal, *Pseudocereal and Legume Flours."* Edit 133(July): 109860. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109860

Briones Bermúdez, J. (2011). *Obtención de harinas de cereales y leguminosas precocidas y su aplicación en alimentos para el adulto mayor*. V (1) pp 1–168.

Boucheham, N., Laurence, G., Séverine, P., & Nasreddin, Z. (2019). "Physicochemical and Hydration Properties of Different Cereal and Legume Gluten-Free Powders." edit. *Food Science and Nutrition V7(9)*, pp 3081–92.

Buitrago, J. y Ospina, B. (2009). *El Amaranto en la alimentación*. edit. FENAVI,, V 1.. Bogotá: pp 47.

Chiweshe, M., Edziw, X., & Chikoore, M. R. (2012). *Desarrollar una mezcla de cereales con alto contenido de proteínas y energía utilizando cereales y legumbres de grano pequeño de producción local*. edicion *1*, pp 280–285.

Collazos, C. White, H.S. (1975). "*La Composición de los alimentos peruanos*" Instituto de Nutrición-Ministerio de Salud

Dominguez, F., Geovanna N., Villacrés, E., Rosell, M. (2020). "Evaluation of the Physicochemical and Nutritional Changes in Two Amaranth Species (Amaranthus Quitensis and Amaranthus Caudatus) after Germination." *Food Research International 121* (September 2018): 933–39. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.01.022.

FAO. (2017). Fichas técnicas Procesados de cereales. *Iica - Fao -Prodar*, 20.

Gavidia, M y Rengifo, A. (2022). *"Propuesta de rediseño de packaging del producto 7 semillas del Inka de la marca Delmanu para la mejora de la percepción de los jóvenes con estilo de vida saludable en Lima Metropolitana, 2022"* Tesis, Universidad tecnológica del Perú- Lima.

Granito, M., Torres, A., y Guerra, M. (2003). Desarrollo y evaluación de una mezcla a base de trigo, maíz, yuca y frijol. *Interciencia*, 28(7), 372-379.

Marcos Aro Aro, J., & Calsin Cutimbo, M. (2019). revista de investigaciones altoandinas resumen artículo original información del artículo. *Journal of High Andean Research*, Vol. *21*(2), pp 293–303. http://dx.doi.org/10.18271/ria.2019.506

Muñoz, M., Torres-pag, N., & Peir, R. (2021). *Phytotoxic E ff ects of Three Natural Compounds :* pp *20*.

Original, C., Khanam, A., Chikkegowda, R. K., & Swamylingappa, B. (2013). *Evaluación funcional y nutricional de formulaciones alimenticias complementarias*. vol. *50*(2), pp 309–316.

Polanco Allué, I. (2005). *Alimentación del niño en edad preescolar y escolar*. *Anales de Pediatria Monografias*, *3*(1), 54–63.

Pérez N., Romo S., Rosero A., Forero C. y Cerón E.R. (2006). Potencial nutricional de harinas de quinua (Chenopodium quinoa w) variedad piartal en los andes colombianos, Edición 2. *Revista de Ciencias Agropecuarias 5(2)*: pp 44-53

Rodríguez, P., Pérez, E., y Romel, G. (2011). *hojas de Amaranthus (Amaranthus spp .)*. *5*(7), 417–424.

Santillán Mancero, E. (2018). Desarrollo De Mezclas De Alimentos Andinos Aminoacídicamente Completas De Bajo Costo Para La Alimentación Infantil. *Revista Cubana de Alimentacion y Nutricion*, *28*, pp 370–392.

Santos, L. & Zapata, V. (2018) "*Proyecto para la elaboración y comercialización de galletas a base de harina de siete semillas con frutos secos en el distrito de Surquillo-Lima 2018"* Tesis, Universidad Privada del Norte - Lima.

Soto B 2018. *Evaluación de los Parámetros de una Mezcla de Harina de Habas en Maíz usando el Método de Superficie de Respuesta.* Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.

Yun, X. (2020). "Cereal Grain-Based Functional Beverages: From Cereal Grain Bioactive Phytochemicals to Beverage Processing Technologies, Health Benefits and Product Features." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition 0(0)*: 1–25. https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1853037.

ttps://catalogo.midagri.gob.pe/Catalogo/Producto/509

https://cambiatunutricion.com.pe/products/detail_product/CTNUPE361-harina-7-semillas

III. ANEXOS:

3.1. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES
Problema principal * ¿Cuál es la mejor formulación de harinas de cereales y leguminosas enriquecido con Atacco (Amaranthus quitensis) para obtener una mezcla alimenticia instantánea de alto valor nutricional y de la mayor aceptabilidad? **Problemas específicos** * ¿Cuál será la formulación de la mezcla de harinas de cereales y leguminosas que tiene el mayor valor nutricional referido al contenido de proteína y energía? * ¿Cuál será la concentración aceptable de harina de Atacco que se añaden a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas para incrementar el contenido de micronutrientes (vitaminas y minerales) sin afectar su calidad y aceptabilidad? * ¿Cuál de las concentraciones será la óptima al realizar las pruebas sensoriales de aceptabilidad y análisis (granulometría, pH, acidez, vitamina A, B, C, calcio y hierro) a las diferentes adiciones de Atacco como enriquecimiento a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas?	**Objetivo principal** * Realizar la formulación de harinas de cereales y leguminosas enriquecido con Atacco (Amaranthus quitensis) en la obtención de una mezcla alimenticia instantánea de alto valor nutricional y de mayor aceptabilidad. **Objetivos específicos** * Establecer las formulaciones de las mezclas de harinas de cereales y leguminosas que tenga el mayor valor nutricional referido al contenido de proteína y energía. * Determinar el efecto de la adición de concentraciones de harina de Atacco que incrementa el contenido de micronutrientes (vitaminas y minerales) a la mezcla de harinas de cereales y leguminosas, sin afectar su calidad y aceptabilidad. * Seleccionar la concentración óptima a través de las pruebas sensoriales de aceptabilidad y análisis (granulometría, pH, acidez, vitamina A, B, C, calcio y hierro) a las diferentes adiciones de Atacco como enriquecimiento a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas.	**Hipótesis principal** * Es posible obtener una mezcla alimenticia instantánea mediante la formulación de cereales y leguminosas enriquecido con atacco (*Amaranthus quitensis*) de alto de alto valor nutricional y de la mayor aceptabilidad. **Hipótesis específica** * Es posible establecer una mezcla de harinas de cereales y leguminosas mediante formulaciones, con el mayor valor nutricional referido al contenido de proteína y energía. * Es posibles determinar la concentración aceptable de harina de Atacco que se añaden a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas para incrementar el contenido de micronutrientes (vitaminas y minerales) sin afectar su calidad y aceptabilidad * Es posible seleccionar la concentración mediante las pruebas sensoriales de aceptabilidad y análisis (granulometría, pH, acidez, vitamina A, B, C, calcio y hierro) de las diferentes adiciones de Atacco como enriquecimiento a la mezcla seleccionada de harinas de cereales y leguminosas.	**formulación base planteada** HARINAS | MAÍZ | TRIGO | CEBADA | KIWICHA | QUINUA | HABA | ARVEJA FORMULACIÓN BASE | 13 % | 18 % | 8 % | 23% | 38 % | 60% | 40% $H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7$ = **M₁ y M₂** Dónde: **H:** Harinas instantáneas de diferentes granos, **M₁**: Mezcla de harinas de cereales, **M₂:** Mezclas de harina de leguminosas **A. VARIABLE INDEPENDIENTE** **A.1 Formulaciones** (%) $F_1\ (MC1 + ML1),\ F_2(MC2 + ML2), F_3(MC3 + ML3), F_4(MC4 + ML4), F_5(MC4 + ML4) = M_A$ Dónde: **F**: Formulación de Mezclas de cereales y leguminosas, **MC:** Mezcla de cereales, **ML:** Mezcla leguminosas y **M A** = Mezcla Adecuada **Indicadores F1 →** MC_1: 75% + ML_1: 25%, **F2 →** MC_2: 80% + ML_2: 20%, **F3 →** MC_3: 85% + ML_3: 15%, **F4 →** MC_4: 90% + ML_4: 10%, **F5 →** MC_5: 95% + ML_5: 5% **A.2 Enriquecimiento (%)** $M_A + C_1;\ M_A + C_2;\ M_A + C_3;\ M_A +;\ M_A + C_5 = Ms$ Dónde: **C:** Adición de Atacco en porcentajes, **Ms**: Mezcla selecta **Indicadores** $C1 = 5\%;\ C2 = 10\%;\ C3 = 15\%\ C4 = 20\%$ **C. VARIABLE DEPENDIENTE** **B.1. Valor nutricional de las formulaciones (F_n)** — **Indicadores y unidades:** – Porcentaje de proteína total — • % de proteína – Energía total — • kcal/100g **B.2. Evaluación Sensorial** (aceptación) — **Indicadores y unidades** – Color, Olor, Sabor — * (% de aceptación) **B.3. Análisis de la Mezcla alimenticia de cereales y leguminosas enriquecido con harina de atacco** *(Amaranthus quitensis)* — **Indicadores y unidades:** – Granulometría — • ° Finura – Acidez — • % de acidez – Vitamina (A, B, C) — • % de Vitamina (A, B, C) – Calcio — • % Calcio – Hierro — • % Hierro **2.7.3 Evaluaciones** – **Evaluación sensorial:** realizará a las 4 diferentes concentraciones, pruebas (hedónicas). – **Análisis de la composición química proximal:** Método (AOAC,2005) y procedimientos – **Características fisicoquímicas:** pH Método (AOAC,2005) y Acidez titulable: Método NTP 206.013 – **Determinación de calcio:** por espectrofotometría de absorción atómica, método (AOAC, 2011). – **Determinación de vitaminas:** por espectrofotometría de absorción atómica, método (AOAC, 2011). – **Evaluación granulométrica:** Procedimientos y sugerencias de Bedolla y Rooney (2004). – **Análisis microbiológicos:** métodos de evaluación ISO 4833:2003, ISO 6888:1999, ISO 211527-1:2008, ISO4832:2006, ISO 6579:2002