



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

Tema:

DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS
PRECOCIDAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) Y TRIGO (*Triticum aestivum*)
PARA LA ELABORACION DE UNA SOPA INSTANTÁNEA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agroindustria.

Autor(s)

Cando Chata Jessenia Nataly

Padilla Ayala Esthefany Daniela

Tutor(a):

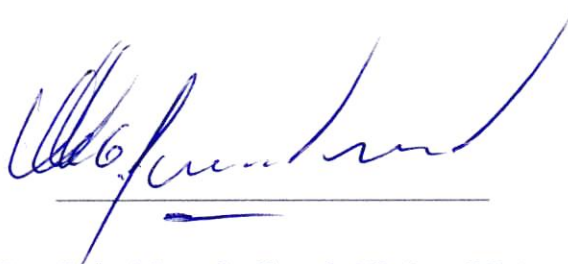
Ing. Iván Marcelo García Muñoz. Mgtr.

Guaranda – Ecuador

2025

DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS
PRECOCIDAS DE CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*) Y TRIGO (*TRITICUM
AESTIVUM*) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SOPA INSTANTÁNEA.

Revisado y Aprobado por:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Iván Marcelo García Muñoz', written over a horizontal line.

Ing. Iván Marcelo García Muñoz. Mgtr.

TUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Darwin Alberto Núñez Torres', written over a horizontal line.

Ing. Darwin Alberto Núñez Torres MSc.

PAR LECTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Herminia Sanaguano Salguero', written over a horizontal line.

Ing. Herminia Sanaguano Salguero PhD.

PAR LECTORA

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Cando Chata Jessenia Nataly, con CI. 0201820032, y Padilla Ayala Esthefany Daniela, con CI. 0650023450, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

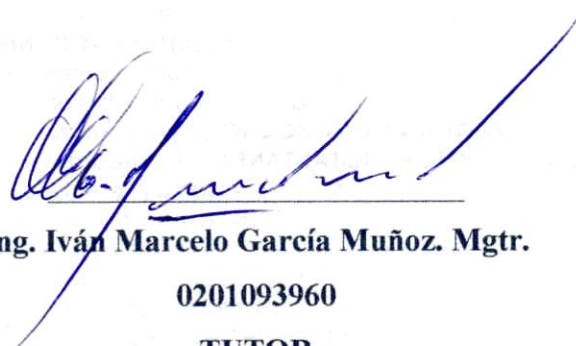
La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Cando Chata Jessenia Nataly
0201820032



Padilla Ayala Esthefany Daniela
0650023450



Ing. Iván Marcelo García Muñoz. Mgtr.
0201093960
TUTOR



ESCRITURA N°20250201004P00430

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

ESTHEFANY DANIELA PADILLA AYALA Y
JESSENIA NATALY CANDO CHATA

CUANTÍA: INDETERMINADA
DI 2 COPIAS

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los veinte días del mes de mayo del año dos mil veinticinco, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoritas **ESTHEFANY DANIELA PADILLA AYALA Y JESSENIA NATALY CANDO CHATA**, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil solteras, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliada la primera en la parroquia Velasco, cantón Riobamba, provincia Chimborazo y de paso por este cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve ocho uno uno cinco seis siete siete y con correo electrónico epadilla@mailes.ueb.edu.ec; y la segunda en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve cinco nueve dos ocho siete cuatro cuatro; y, con correo electrónico jescando@mailes.ueb.edu.ec, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a los cuales obtengo las certificaciones biométricas del Registro Civil, además por petición expresa de las partes se adjuntan sus documentos personales como son sus cédulas de ciudadanía y certificados de votación, mismos que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidas por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotras: **ESTHEFANY DANIELA PADILLA AYALA Y JESSENIA NATALY CANDO CHATA**, declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: "**DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS PRECOCIDAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) Y TRIGO (*Triticum aestivum*) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SOPA INSTANTÁNEA**". Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingenieras Agroindustriales, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, recursos Naturales y del Ambiente. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se afirman y ratifican en la aceptación de todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. -----



SRTA. ESTHEFANY DANIELA PADILLA AYALA.
C.C. 065002345-0



SRTA. JESSENIA NATALY CANDO CHATA.
C.C. 0701870052



DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.



Jessenia Nataly y Cando Chata y Padilla Ayala

Tesis_Padilla_Cando_Pasta___final.docx

 My Files My Files Universidad Estatal de Bolívar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:460869586

131 Páginas

Fecha de entrega

20 may 2025, 11:15 a.m. GMT-5

18.662 Palabras

101.797 Caracteres

Fecha de descarga

20 may 2025, 11:23 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

Tesis_Padilla_Cando_Pasta___final.docx

Tamaño de archivo

7.0 MB


Ing. Iván Marcelo García Muñoz. Mgtr.
TUTOR

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 45 words)

Exclusions

- ▶ 1 Excluded Source

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 0%  Publications
- 5%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.



Ing. Iván Marcelo García Muñoz. Mgtr.
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor y gratitud a mi esposo Diego Caiza por su paciencia, amor, comprensión, motivación y apoyo incondicional que me ha brindado a lo largo de este proceso académico, A mis amados hijos Amira y Thiago que día a día que paso a su lado es un regalo que atesoro en mi corazón, con sus risas y curiosidad e infinita capacidad de amar han sido la inspiración detrás de cada esfuerzo de mi vida. A mis padres Matilde Chata y Rodrigo Cando por haber estado a mi lado apoyándome en cada paso de mi carrera con su inmenso amor y dedicación, con sus palabras de aliento y motivación, me llena de orgullo honrarlos de esta manera, gracias por ser los faros en mi vida y a mis hermanas/os por apoyarme emocionalmente y estar siempre en cada etapa de mi vida, son una fuente constante de inspiración y motivación para mí.

Gracias a todos ustedes por su apoyo amor y sacrificio que han hecho posible la culminación de este proceso.

Nataly Cando

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por darme fuerzas, ser mi luz, mi camino, mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de experiencias y aprendizajes.

Este logro principalmente quiero dedicar a mis abuelos, Alcira Andrade y Bolívar Ayala , por haberme apoyado en todo momento, y a ver estado en los momentos en los que tenía ganas de renunciar y haberme alentado a continuar y poder terminar la carrera , a mi madre María Ayala por ser fuente de optimismo y haberme dado la oportunidad de tener una mejor educación en el transcurso de mi vida, por a ver estado presente a pesar de la distancia, a Fernando, Nataly, Mery, Diana, Franklin, por ser parte importante en el transcurso de cumplir esta meta y representar la unidad familiar.

A mi bisabuelita Rosa “Mamita Chocha” que a pesar de ya que no esté presente físicamente con nosotros, igualmente fue una parte muy importante en mi vida, una fuente de apoyo y amor incondicional en el transcurso de este camino, este logro también va dedicado a ti.

Un trayecto de constancia trae consigo desafíos, momentos de sacrificio, pero también grandes satisfacciones. Cada esfuerzo, cada desvelo y cada obstáculo superado me han llevado hasta aquí.

No ha sido fácil, pero ha valido la pena. A todos los que han sido parte de esta historia, gracias de corazón. Este logro no es solo mío, sino también de ustedes.

Esthefany Padilla

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme vida, salud, fuerzas y ser mi guía para culminar la etapa Universitaria. A mi esposo Diego Caiza por brindarme todo el apoyo emocional, económico y darme fuerzas cuando ya no podía en este largo camino. A mis padres por ser mis consejeros durante toda mi vida gracias por sus palabras de aliento y por los valores que me enseñan. También quiero agradecer a mis hermanas/os por animarme y su apoyo emocional.

También quiero agradecer a todos los docentes y técnicos de la institución por contribuir en nuestra formación académica por las enseñanzas en nuestra trayectoria universitaria. Al laboratorio de Investigación y Vinculación por proporcionar la infraestructura y su orientación técnica para la obtención de los resultados de nuestro proyecto de investigación.

Al ing. Marcelo García tutor y orientador del proyecto de investigación por brindar su conocimiento en este proceso. Al ing. Darwin Núñez y ing. Herminia Sanaguano docentes lectores por todo sus consejos y enseñanzas aportadas para esta investigación.

¡Gracias a todos que creyeron en mí!

Nataly Cando

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa tan importante en mi formación, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a la realización de esta etapa tan importante en mi vida académica por la paciencia y el amor incondicional presente en cada momento.

En primer lugar, agradezco A mi madre, Alegría Ayala, mi mayor motivación, gracias por tu paciencia, sacrificio y respaldo incondicional. Sin tu apoyo y confianza en mí, este logro no habría sido posible, a mis abuelos, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser una fuente de inspiración que me impulsa a seguir adelante en cada etapa de mi vida. Su sabiduría y ejemplo han sido un pilar en mi camino académico y personal.

A la carrera de Ingeniería Agroindustrial y a sus docentes, gracias por cada enseñanza, y por inspirarme a seguir adelante incluso en los momentos más desafiantes. Al laboratorio de investigación por proporcionarnos los equipos necesarios y la orientación técnica, para realizar los resultados de este proyecto.

Expreso mi sincero agradecimiento al Ing. Marcelo García, tutor de esta tesis, a la Dra. Herminia Sanaguano, Ing. Darwin Núñez, pares lectores de este proyecto, por su guía, paciencia y valiosos consejos que contribuyeron significativamente a la culminación de este trabajo. Su experiencia y apoyo han sido esenciales en este proceso.

Finalmente, a toda mi familia, por su amor, comprensión y apoyo incondicionales. mi más sincero agradecimiento a quienes hicieron posible esta maravillosa experiencia: mi madre, abuelos, tíos, hermano, familia y amigos. Gracias por estar siempre presente, especialmente en los momentos de dificultad y alegría.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Este logro también es suyo.

Esthefany Padilla

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.2.1. Formulación de problema	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
1.4. HIPOTESIS	6
1.4.1 Hipótesis Nula (H_0)	6
1.4.2 Hipótesis Alterna (H_a)	6
CAPITULO II	7
2. MARCO TEORICO	7
2.1.1. Harinas	7
2.1.2. Harina de chocho	7
2.1.3. Harina de trigo	8
2.1.4. Componentes de la harina de trigo	8
2.1.5. Harinas precocidas	9
2.2. Pastas	9
2.2.1. Origen de las pastas	9
2.2.2. Pastas	10
2.2.3. Clasificación	10
2.2.4. Valor nutritivo de la pasta	11
	XI

2.3.	Sopa instantánea	13
2.3.1.	Tipos y Características	13
2.4.	Chocho (<i>Lupinus Mutabilis</i>)	15
2.4.1.	Producción de chocho en Ecuador	15
2.4.2.	Componentes nutritivos del chocho	16
2.4.3.	Taxonomía del chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>)	16
2.4.4.	Aporte nutricional del <i>Lupinus mutabilis</i>	17
2.5.	Trigo (<i>Triticum aestivum</i>)	17
2.5.1.	Componentes nutritivos del trigo (<i>Triticum aestivum</i>)	18
2.5.2.	Taxonomía del trigo (<i>Triticum aestivum</i>)	18
2.5.3.	Aporte nutricional (<i>Triticum aestivum</i>)	19
2.6.	Liofilización	20
2.6.1.	Procedimiento de la liofilización	21
2.6.2.	Ventajas de la liofilización	22
2.6.3.	Desventajas de la liofilización	23
2.7.	Condimentos	23
2.7.1.	Sal	23
2.7.2.	Ajo	23
2.7.3.	Cebolla	24
2.7.4.	Alginato de sodio	24
2.7.5.	Huevo	24
2.7.6.	Clara de huevo	24
2.7.7.	Gluten	25
2.7.8.	Saborizante	25

2.7.9.	Aditivos	25
CAPITULO III		27
3.	MARCO METODOLOGICO	27
3.1.	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.2.	METODOLOGÍA	28
3.2.1.	Material experimental	28
3.2.2.	Factores de estudio	28
3.2.3.	Tratamientos	29
3.2.4.	Tipo de diseño experimental	30
3.2.5.	Manejo del experimento	32
3.2.6.	Análisis de datos	41
CAPITULO IV		42
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1.	Interpretación de resultados	42
4.1.1.	Análisis de la materia prima	42
4.1.2.	Cuantificación del porcentaje de proteínas presentes en los diferentes tratamientos.	44
4.1.3.	Elaboración de la sopa instantánea y determinación del tiempo de cocción de la sopa instantánea.	48
4.1.4.	Análisis sensorial para la determinación del mejor tratamiento.	50
4.1.5.	Análisis microbiológico a la pasta de harina de trigo y chocho	60
4.2.	Comprobación de la Hipótesis	61
CAPITULO V		62
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62

5.1.	CONCLUSIONES	62
5.2.	RECOMENDACIONES	64
	BIBLIOGRAFÍA	65
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	DETALLE	PAG.
1	Taxonomía del trigo	19
2	Localización de la investigación.	27
3	Aspectos de la situación geográfica y climática de la investigación	27
4	Factores de estudio	28
5	Combinación de tratamientos de la investigación	29
6	Características del experimento	30
7	Modelo de análisis de varianza para el diseño en arreglo factorial AXB	31
8	Análisis de la harina de trigo pulverizada	42
9	Análisis de la harina de chocho pulverizada	43
10	Análisis de varianza para proteínas - suma de cuadrados tipo III	44
11	Pruebas de múltiples rangos para proteínas por % harina de chocho y trigo	45
12	Pruebas de múltiple rangos para proteínas por T de precocción	46
13	Resumen del diseño experimental de la investigación	48
14	Análisis de varianza para color por tratamientos	51
15	Pruebas de múltiple rangos para color por tratamientos - LSD	51
16	Análisis de varianza para olor por tratamientos	53
17	Pruebas de múltiple rangos para olor por tratamientos - LSD	53
18	Análisis de varianza para sabor por tratamientos	55
19	Pruebas de múltiple rangos para sabor por tratamientos - LSD	55
20	Análisis de varianza para textura por tratamientos	57

21	Pruebas de múltiple rangos para textura por tratamientos - LSD	57
22	Análisis microbiológico al producto final	60

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	DETALLE	PAG.
1	Liofilización	21
2	Diagrama de proceso de la elaboración de la pasta	38
3	Gráfica de medias para proteínas por % harina de chocho y trigo	45
4	Gráfica de medias para proteínas por T de precocción	46
5	Gráfica de interacciones entre los factores en estudio	47
6	Producto final - pasta liofilizada	48
7	Gráfica de medias en función a color por tratamientos	52
8	Gráfica de medias en función a olor por tratamientos	54
9	Gráfica de medias en función a sabor por tratamientos	56
10	Gráfica de medias en función a textura por tratamientos	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº

DETALLE

- 1 Mapa de ubicación de la investigación
- 2 Glosario de términos técnicos
- 3 Hoja de evaluación sensorial
- 4 Informes de resultados de humedad, cenizas, grasa y acidez
- 5 Informes de resultados de proteínas
- 6 Informes de resultados de proteínas de los diferentes tratamientos
- 7 Informes de resultados de análisis microbiológico al producto final.
- 8 Fotografías de la elaboración de la pasta
- 9 Fotografías del análisis microbiológico
- 10 Hojas de cataciones
- 11 Normativa INEN 2389:2005
- 12 Normativa INEN 616:2015-01
- 13 Normativa INEN 1375:2014

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue elaborar una pasta a partir de harinas precocidas de chocho (*Lupinus mutabilis*) y trigo (*Triticum aestivum*) para la preparación de una sopa instantánea. Se realizó una revisión bibliográfica sobre las materias primas, el proceso de elaboración de pasta y la liofilización como técnica para extender la vida útil del producto. Se utilizó un diseño experimental A × B (3×2), donde el Factor A correspondió al porcentaje de harinas y el Factor B a la temperatura de precocción, además, se analizaron proteína, humedad, grasa, acidez y ceniza en las materias primas, y en el producto final se realizaron análisis sensoriales, microbiológicos y de proteína. Los resultados mostraron que la harina de trigo posee mayor humedad (12,82%) y la de chocho mayor contenido de ceniza (2,37%), grasa (22,22%) y proteínas (54,53%). El ANOVA determinó que el T4 (15% chocho, 77% trigo, 8% condimentos, precocido a 70 °C) presentó el mayor contenido proteico (21,69%), además que el tiempo de precocción fue de 5 minutos para todos los tratamientos. En el análisis sensorial, los tratamientos T2, T3 y T4 fueron los mejor valorados en color, olor, sabor y textura, destacándose el T4, mientras que, el tratamiento T6 fue el menos aceptado. El análisis microbiológico evidenció la ausencia de *E. coli*, mohos, levaduras y *Salmonella*, confirmando la inocuidad del producto. Se concluye que la proporción de harinas y la temperatura de precocción influyen significativamente en el contenido proteico, siendo el chocho un ingrediente viable para enriquecer productos tipo pasta.

Palabras clave: Pasta, harina, chocho, trigo, contenido proteico, análisis sensorial

SUMMARY

The objective of this research was to develop a pasta using precooked flours from chocho (*Lupinus mutabilis*) and wheat (*Triticum aestivum*) for the preparation of an instant soup. A literature review was conducted on the raw materials, the pasta production process, and lyophilization as a technique to extend the product's shelf life. An A × B (3×2) experimental design was applied, where Factor A corresponded to the percentage of flours, and Factor B to the precooking temperature. Protein, moisture, fat, acidity, and ash content were analyzed in the raw materials, while the final product was evaluated through sensory, microbiological, and protein analyses. The results showed that wheat flour had the highest moisture content (12.82%), whereas chocho flour had higher levels of ash (2.37%), fat (22.22%), and protein (54.53%). ANOVA revealed that Treatment 4 (15% chocho, 77% wheat, 8% condiments, precooked at 70 °C) achieved the highest protein content (21.69%). The precooking time for all treatments was five minutes. In the sensory analysis, treatments T2, T3, and T4 were rated highest in terms of color, aroma, flavor, and texture, with T4 being the most preferred. Conversely, T6 received the lowest acceptance. Microbiological analysis confirmed the absence of *E. coli*, molds, yeasts, and *Salmonella*, demonstrating the product's safety. It is concluded that both the proportion of flours and the precooking temperature significantly influence the protein content, with chocho proving to be a viable ingredient for enriching pasta-type products.

Keywords: Pasta, flour, lupin, wheat, protein content, sensory analysis

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existe una creciente demanda por parte de los consumidores de alimentos que no solo satisfagan las necesidades nutricionales básicas, sino que también aporten beneficios adicionales para la salud. Es aquí donde los alimentos funcionales cobran relevancia, ya que son aquellos que contienen componentes bioactivos capaces de mejorar la salud más allá de sus propiedades nutritivas básicas (Centeno & Leyton, 2022). Estos alimentos pueden contribuir a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles y mejorar la calidad de vida de las personas (Andrade, 2021).

El chocho (*Lupinus Mutabilis*) según Espinoza (2022), es un grano andino con alto valor nutricional y es clave en la producción sostenible en Ecuador. Se cultiva en aproximadamente 70,000 hectáreas y es reconocido por su contenido de proteínas (38,9%) y bajo contenido de grasas (3%). Debido a su valor nutricional, se ha investigado sus componentes esenciales como el hierro y fósforo, que ayudan a mantener una buena salud ósea y controlar la actividad del corazón (Barzola, 2022).

Es así que la alimentación de nuestro pueblo ha estado ligada al consumismo de productos carentes en valor nutritivo, las harinas, los fideos, las gaseosas, haciendo a un lado los alimentos de las zonas alto andinas como: amaranto, mashua, oca, jícama, quinua, habas, mellocos, chochos, que hoy no se encuentran como productos cotizados en el mercado, porque el estatus entre una gaseosa o una chicha han roto el esquema alimentario de la población llevándolo a marcados problemas alimenticios determinantes en la salud (Barzola, 2022).

Por otro lado, la industria de alimentos fabrica productos, los mismos que en gran parte contienen saborizantes, colorantes, preservantes algunos de origen sintético, dando origen a un producto terminado con propiedades muy limitadas en aportación de vitaminas, minerales entre otros nutrientes importantes, para mantener una alimentación balanceada (Arcos, 2020).

Por lo tanto, es necesario tomar este grano vegetal y aprovechar su alto contenido proteico de para obtener harinas con buenas propiedades funcionales para diseñar diversos productos atractivos, como mezclas en polvo para hacer sopa instantánea. en un tiempo más corto para satisfacer el hambre y cubrir al menos necesidades nutricionales en el corto plazo. Estas sopas en polvo son las más representativas del mercado porque son comidas rápidas a las que solo se les debe agregar agua y cocción en poco tiempo (Milones Acosta & Garcia Arrieta , 2021).

Por otra parte, el chocho (*Lupinus mutabilis*) es una planta alimenticia nativa de la Región Andina, con un valor nutritivo excepcional. La misma posee un contenido de proteína entre (41 – 51 %) con un valor nutritivo excepcional, altos contenidos de Fe y Zn de alrededor de 74 y 63 mg/kg de grano, fibra e importantes cantidades de fitoquímicos bioactivos con compuestos no nutricionales (inhibidores de tripsina, ácido fítico, saponinas y lecitinas) y grandes cantidades de alfa-galactósidos (7 – 15 %) (Martinez, 2021).

1.2. PROBLEMA

En Ecuador, se han observado cambios en el contexto económico, social y político que han modificado el estilo de vida de los individuos, impactando sus hábitos alimenticios y generando problemas de nutrición, lo que representa un reto para toda la población.

Las leguminosas, por su parte, son consideradas alimentos funcionales, ya que contienen componentes nutritivos y otros elementos biológicamente activos que favorecen la salud, mejorando el bienestar y reduciendo enfermedades (Mejia, 2020).

El chocho (*Lupinus mutabilis*), es una especie de leguminosa que se cultiva en los Andes de Ecuador, principalmente en la provincia de Bolívar, aunque también se encuentra en otras provincias de la región andina del país (Angulo, 2020). Dentro de los alimentos andinos, destaca el chocho, que es abundante en proteínas, grasas de origen vegetal, aminoácidos, ácido linoleico y carbohidratos. Sin embargo, a pesar de sus propiedades nutricionales, esta leguminosa no es aprovechada en su máximo potencial como alimento (Grandes, 2022).

En la actualidad, los fideos instantáneos son muy populares y ampliamente consumidos en todo el mundo. Sin embargo, la mayoría de estos productos están elaborados principalmente con harina de trigo, lo que limita su nutrición y beneficios para la salud (Valencia, 2022).

Además, existe un problema adicional relacionado con la aceptación y el gusto por parte de los consumidores, la mayoría de las personas están acostumbradas al sabor y la textura de los fideos instantáneos tradicionales elaborados con harina de trigo, por lo tanto, la introducción de fideos instantáneos con harina de chocho puede generar resistencia y falta de aceptación por parte de los consumidores (Perez, 2024).

1.2.1. Formulación de problema

De acuerdo con lo señalado, se piensa que la investigación debe enfocarse primordialmente en el análisis de los dos tipos de harinas a utilizarse como son: El Trigo y el chocho de lo que surge la siguiente interrogante directriz.

¿La utilización de harina de chocho afectara sobre sus propiedades de hidratación, elaboración, y sensoriales en la pasta instantánea?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Elaborar una pasta a partir de las harinas precocidas de chocho (*Lupinus mutabilis*) y trigo (*Triticum aestivum*) para la preparación de una sopa instantánea.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar el análisis proximal de las materias primas.
- Determinar la mejor formulación y la temperatura de precocción de la pasta mediante contenido de proteína
- Determinar el tiempo de cocción de los distintos tratamientos de la pasta instantánea
- Realizar un análisis sensorial para la determinación del mejor tratamiento.

1.4. HIPOTESIS

1.4.1 Hipótesis Nula (H₀)

Las proporciones de harina de chocho y trigo y con las temperaturas de precocción no afectan el contenido de proteína en el desarrollo de una pasta para la elaboración de una sopa instantánea

1.4.2 Hipótesis Alterna (H_a)

Las proporciones de harina de chocho y trigo y con las temperaturas de precocción afectan el contenido de proteína en el desarrollo de una pasta para la elaboración de una sopa instantánea

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1.1. Harinas

La harina es un polvo que se obtiene mediante la molienda de un cereal o leguminosa seca, por lo que la harina de trigo es la más habitual para la elaboración del pan, además se hace harina de centeno, de cebada, de avena, de maíz o de arroz, también existe otros tipos de harinas derivadas de otros alimentos como leguminosas (garbanzos, soja), castaña, mandioca, etc, las harinas que todavía está en expansión es la de espelta o escanda, originario de una variedad común de trigo, un cultivo antiguo prácticamente extinguido (Sifre, y otros, 2023).

2.1.2. Harina de chocho

Para obtener harina de chocho se requiere chocho desamargado seco con un contenido máximo de humedad 72-75%; materia seca en un 28-%, 50% de proteína, 24% de grasa, 9% de fibra, 3,0 de cenizas y 6 476 cal/g; libre de olores extraños, libre de impurezas y sabor amargo; de color blanco-crema, esta harina se consigue de la molienda de chocho previamente secado, mejora grandemente el valor proteico y calórico (Apunte & León, 2021).

Para este proceso se recibe el chocho desamargado, en función del monto que se vaya a procesar. Para la elaboración de harina, también es necesario considerar la eliminación de impurezas como piedras pequeñas, tierra, etc. Este proceso se lleva a cabo manualmente, utilizando agua limpia; especialmente en el caso de la harina de chocho, con cáscara, al concluir el proceso, se procede a su empaquetado manual que se lleva a cabo en bolsas que resguarden el producto, la humedad, tal como sucede con las fundas de polietileno de alta densidad, y se los pueden utilizar para resistir la humedad. guarda en espacios frescos, con temperatura ambiente. Para mantener la humedad del 14 producto y evitar la presencia de microorganismos (Veramandi, 2020).

a. Composición química de la harina de chocho

Tabla 1.

Composición química de la harina de chocho

Componentes	Porcentaje
Calorías	463 kcal
Proteínas	56,40 %
Grasas	25,20 %
Fibra	2,50 %
Calcio	8,40 %
Hierro	7,20 %
Carbohidratos	13,90 %

Fuente. Tomado de (Gunsha, 2020)

2.1.3. Harina de trigo

La harina de trigo es uno de los alimentos más antiguos que el ser humano ha consumido y está presente en muchísimos ámbitos de nuestra vida, la calidad de la harina es un parámetro que afecta la forma significativa a las características del producto final, una parte del triunfo de un producto habita en escoger detalles de la harina apropiadas (Torres, 2022).

2.1.4. Componentes de la harina de trigo

Tabla 2.

Componentes de la harina de trigo

Componente	Porcentaje
Almidón	70-75%
Proteínas	10-12%
polisacáridos no del almidón	2 - 3%
lípidos	2%

Fuente. Tomado de (Torres, 2022).

2.1.5. Harinas precocidas

La importancia de las harinas precocidas a partir de los pseudocereales andinos se da por la alta digestibilidad proteica, pues al venir de semillas de flores a diferencia de los cereales de frutos de espigas gramíneas, su uso culinario como harina o grano tiene propiedades nutricionales similares a los de los cereales, las harinas precocidas son harinas que han sido pre-cocidas o parcialmente cocidas antes de ser procesadas y envasadas, este proceso de pre-cocción o cocción parcial ayuda a reducir el tiempo de cocción necesario para preparar los alimentos con estas harinas, en lugar de tener que hervir o cocinar la harina cruda durante mucho tiempo, las harinas precocidas se cocinan más rápidamente (Chaparro, 2020).

Esta harina es comúnmente utilizada en la preparación de alimentos como arepas, tortillas, tamales, pupusas y otros platos tradicionales de América Latina, ya que facilitan su cocción y mejoran la textura y sabor del producto final, la harina precocida generalmente está hecha de maíz, pero también se puede encontrar en otros tipos de harina como yuca o arroz, es importante tener en cuenta que, aunque las harinas precocidas son más rápidas de cocinar, aún necesitan ser cocinadas antes de consumirlas completamente, además, es necesario seguir las instrucciones de cocción específicas proporcionadas por el fabricante para asegurarse de obtener los mejores resultados (Zannini, 2022).

2.2. Pastas

2.2.1. Origen de las pastas

Las teorías que han surgido acerca del origen de la pasta son variadas. Se presume que, si tanto los griegos como los romanos no tienen ninguna relación con la pasta, esta debe haber surgido en otra civilización. Varios historiadores están de acuerdo en que la pasta fue mencionada por primera vez oficialmente en un documento medieval italiano. Tras este dato, se sabe que durante los siglos XVI y XVII, debido al aumento de la población en ciudades como Génova, Savona, Nápoles, Palermo y Roma, lugares donde la pasta empezó a ser producida (Díaz, 2020).

En este periodo, los productores de pasta en Italia ya se habían agrupado en asociaciones, estableciendo normas para el comercio y las preparaciones, incluyendo que una pasta de alta calidad solo se podía fabricar con trigo duro. Hacia el siglo XIX, la producción de pasta se transformó en una especialidad de Nápoles, pese a sus raíces sicilianas. Fue en Nápoles donde la producción se industrializó y se desarrolló su calidad. (Aguilar, 2021).

2.2.2. Pastas

La pasta son alimentos hechos con harina de trigo, combinada con agua, y que puede ser añadida sal, huevo u otros componentes. Usualmente se elabora en agua hervida, utilizando la especie *Triticum durum* (trigo duro), una variedad característica de la región mediterránea. En contraposición al pan, para lograr esta harina se utiliza solo una porción del grano del cereal, el endospermo, que es rico en almidón (Cardenas G. F., 2021).

Para la elaboración de pasta se requieren el agua y la sémola de trigo duro, que posee más gluten que el trigo común o blando. Al emplear trigo blando para la creación de la pasta, se requiere añadir más huevo a la masa. Entre los ingredientes esenciales se incluyen el huevo que proporciona firmeza a la pasta y la hace más nutritiva, las verduras, que se trituran hasta convertirse en pasta o puré y se incorporan a la masa para colorearla y enriqueciéndola en vitaminas y minerales (Álvarez, 2020).

2.2.3. Clasificación

Según Aguilar 2021) menciona que las pastas alimenticias pueden categorizarse en función del porcentaje de humedad en la base húmeda final (% H₂O) del producto:

- Pasta fresca (% H₂O ≥ 24%)
- Pasta estabilizada (24% > % H₂O ≥ 20%)
- Pasta seca (% H₂O ≤ 12,5%).

a. Por su forma

- Pastas alimenticias o fideos largos, spaghetti, tallarines fettuccine, cabello de ángel y otros.
- Pastas alimenticias o fideos cortos, lazos, codito, caracoles, conchitas, tornillo, macarrón, letras, números, animalitos, penne rigate, fusilli y otros.
- Pastas alimenticias o fideos enroscados, son las pastas alimenticias o fideos largos que se presentan en forma de madejas, nidos, espiral y otros.
- Pastas rellenas, ravioli, cappelletti, tortellini y otros.
- Pastas en láminas, lasañas, canelones y otros.

b. Por su composición:

- Pastas alimenticias o fideos de sémola de trigo duro.
- Pastas alimenticias o fideos de harina de trigo.
- Pastas alimenticias o fideos de la mezcla de sémola de trigo duro y harina de trigo.
- Pastas alimenticias o fideos de sémola integral de trigo duro o harina integral de trigo.
- Pastas alimenticias o fideos compuestos.
- Pastas alimenticias o fideos rellenos

2.2.4. Valor nutritivo de la pasta

La pasta es un alimento de alto valor nutritivo, la cual se encuentra en la dieta tradicional de la población, y es estimada como un alimento sano ya que posee una cantidad relativamente baja de grasa, alto en carbohidratos y con un buen contenido de proteína, pues así también, el valor nutritivo de la pasta dependerá de la calidad de las sémolas o harinas con las que ha sido procesada, cabe reiterar que el valor nutritivo va a variar de acuerdo al tipo de pasta que se presente, es así que las pastas compuestas o rellenas muestran una estructura y un valor nutricional muy variables de acuerdo con los ingredientes utilizados en su elaboración, las pastas alimenticias simples, que son las más consumidas, se elabora con sémola de trigo duro, agua y sal, su valor energético es de aproximadamente 350 kcal/100g, el mejoramiento nutricional de la pasta implica principalmente un aumento del contenido de proteína

y fibra, y la fortificación con vitaminas y minerales, las cuales se pierden en la molienda (Aguilar, 2021).

Las pastas alimenticias se recomiendan para aquellas personas que requieren un mayor aporte energético como niños, adolescentes, personas con profesiones de gran actividad o desgaste físico y en determinadas enfermedades y periodos de convalecencia, en los que se necesita aumentar el aporte calórico, son también un alimento de preferencia para personas mayores y especialmente para las que poseen dificultades de deglución, las pastas contienen gluten, por lo que su consumo está totalmente contraindicado para personas que padecen intolerancia al gluten (celíacos).

Tabla 3.

Componentes nutritivos de la pasta.

Descripción	Aportes
Energía (kcal)	374
Proteínas (g)	15
Grasas (g)	1,1
Hidratos de carbono (g)	75
Fosforo (mg)	258
Hierro (mg)	3,6
Magnesio (mg)	143
Zinc ((µg)	3,1
Sodio (mg)	73
Vitamina B1 (mg)	7
Vitamina B1 (mg)	0,5
Vitamina B2 (mg)	9
Vitamina B3 (mg)	5,1
Vitamina B6 (mg)	0,2
Ácido fólico (µg)	4
Azúcares (g)	2,60
Fibra (g)	5

Fuente. Tomado de (Aguilar, 2021)

2.3. Sopa instantánea

La sopa instantánea es un preparado industrial cuyo contenido está deshidratado y generalmente es obtenida mediante la liofilización (deshidrocongelación), las sopas instantáneas se encuentran entre los platos preparados más antiguos, son de fácil preparación ya que su tiempo máximo de cocción es de aproximadamente 10 minutos, si bien en algunas de ellas sólo basta con agregar agua hirviendo a una masa de fideos pre-cocidos a la cual se le incorpora el caldo deshidratado, vienen en presentaciones de pollo con fideos, carne con fideos, pollo con arroz, camarones con fideos, etc (Macías, Vasquez, & Vinces, 2021).

Estas sopas pertenecen a la gama de alimentos deshidratados más representativas y reconocidas en el mercado como alimentos instantáneos, que solo requieren la adición de agua y calentamiento corto para su preparación, siendo un impacto social positivo frente al consumidor, principalmente en aquellas personas que disponen de poco tiempo para cocinar, no solo por ampliar la gama de productos nutritivos asociados a una comida completa basada en recetas tradicionales, sino por tratarse de alimentos que pueden ser consumidos por todos los miembros de la familia y elaborarse de forma rápida incluso añadiendo sabores según las costumbres, sin riesgos alimentarios y a un costo económico (Macías, Vasquez, & Vinces, 2021).

2.3.1. Tipos y Características

El alemán Carl Heinrich Knorr y Julius Maggi fueron los pioneros en perfeccionar y comercializar las sopas instantáneas

Se clasifican de acuerdo a su forma de presentación:

- **Sopas deshidratadas, instantáneas:** Son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren la adición de agua de acuerdo con las instrucciones para su uso.
- **Sopas condensadas o concentradas:** Son productos líquidos, semilíquidos o pastosos, que después de la adición de agua de acuerdo con las instrucciones para su uso, producen preparaciones alimenticias.

- **Sopas listas para consumo:** Son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren calentamiento, si está indicado en las instrucciones de uso. Hoy en día existe una gran variedad de sopas las cuales son de fácil preparación y como son conocidas en los mercados:
 - **Sopas deshidratadas:** sopas deshidratadas (sopas instantáneas), normalmente obtenida por liofilización, 12 con todos sus ingredientes, que puede emplearse para elaborar este alimento de una manera bastante rápida y eficaz.
 - **Sopas enlatadas:** Pueden ser concentradas, requerida ser diluidas en agua o listas para calentar como por lo general suelen ser: sopa de tomate, crema de champiñones, pollo con fideos y minestrone.
 - **Sopas de vaso:** Todas las sopas en vasito son prácticamente iguales desde el punto nutricional: ofrecen un aporte calórico considerable, de entre 274 y 334 kilocalorías; sus contenidos de proteínas oscilan entre 6 y 7 gramos, los de grasas de 10 a 14 gramos y los de carbohidratos entre 40 y 45 gramos, además, se suelen clasificar tradicionalmente en dos grandes bloques, según su densidad:
 - **Sopas claras o livianas:** son las más líquidas, en las que el caldo determina el sabor. En esta categoría entran los consomés.
 - **Sopas ligadas o cremas:** en estas sopas, se trituran los ingredientes cocidos (generalmente verduras) en puré y se ligan con nata o con un roux, en las sopas llamadas veloutés, se parte de un roux que se diluye 13 con un caldo o un fumet, y se puede añadir yema de huevo (Gutierrez, 2022).
- a. Saborizantes

Según (Codex, 2021) la Dosis máxima de uso de un aditivo es la concentración más alta de este respecto de la cual la Comisión del Codex Alimentarius ha determinado que es funcionalmente eficaz en un alimento o categoría de alimentos y ha acordado que es inocua.

Por lo tanto, se aconseja el uso de 1% de saborizante, dado que obtuvo la mayor aceptación principalmente por sus propiedades organolépticas, lo que lo convierte

en un producto atractivo para el consumidor, aunque no presenta un beneficio costo superior, pero asegurado por su calidad.

2.4. Chocho (*Lupinus Mutabilis*)

Valencia (2022), menciona que el chocho, en algunos países de la región andina también llamado altramuz, tauri o tarwi, es una leguminosa que forma parte de la especie *Lupinus mutabilis* Sweet. El chocho tiene altas proteínas, aceites esenciales con características nutricionales idénticas a la soya, además contiene aceites esenciales (18-21%) entre los que influye los ácidos grasos como el oleico 40,40 %, linoleico 37,10 % que componen un ácido graso principal, asimismo, contribuye de aminoácidos que contiene 280,7 mg de ácido glutámico y 117,9 mg de ácido aspártico (Valencia, 2022).

2.4.1. Producción de chocho en Ecuador

La planta del chocho se cultiva en las áreas elevadas de Ecuador, en áreas como Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Carchi e Imbabura, esta planta tiene la capacidad de adaptarse y tolerar diferentes tipos de terreno, florece a una altura que oscila entre 2800 y 3600 metros. Los productores de pequeña escala generalmente alcanzan un rendimiento de aproximadamente 400 kg por hectárea al emplear semillas convencionales. (MAGAP, 2021).

Según Basantes (2021), el cultivo de esta leguminosa (chocho) radica en ser parte de la alimentación de la población Andina, los sistemas de producción en su gran parte se da por la agricultura familiar campesina de la sierra ecuatoriana, esta leguminosa “chocho” se caracteriza por tener proteínas 17 de alto valor biótico, aminoácidos esenciales para el ser humano, tiene un alto contenido de calcio, con una concentración promedio de 0,48% que se encuentra principalmente en su cascara y una concentración de fosforo de 0,43% que ayuda al sistema óseo.

2.4.2. Componentes nutritivos del chocho

El chocho o lupino es una leguminosa andina y una de las proteínas más completas con alto valor nutricional, al consumirla en forma de harina reúne mayor cantidad de proteínas comparada con otras harinas a base de leguminosas (Valencia, 2022).

Tabla 4.

Componentes nutritivos del chocho

Componente	Chocho amargo (%)	Chocho desamargado (%)
Proteína	47,8	50,05
Grasa	18,9	21,22
Fibra	11,07	10,37
Cenizas	4,52	2,54
Humedad	10,13	77,05
Alcaloides	3,26	0,03
Almidón total	4,34	2,88
Mg	0,24	0,07
Ca	0,12	0,48
P	0,6	0,43

Fuente. Tomado de (Cardenas, Romero, Salazar, Cevallos, & Ruiz, 2020)

2.4.3. Taxonomía del chocho (*Lupinus mutabilis*)

La taxonomía se describe en la siguiente tabla

Tabla 5.

Taxonomía del chocho (Lupinus mutabilis)

División	Embriofitas sifonógamas
Sub división	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Sub clase	Arquiclamídeas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosas
Subfamilia	Papilionáceas
Genero	Lupinus
Especie	Mutabilis
Nombre científico	Lupinus mutabilis
Sweet Nombre Común	Tarwi Chocho

Fuente. Tomado de (Ubillus, 2021)

2.4.4. Aporte nutricional del *Lupinus mutabilis*

El chocho conocido como Lupín, Tarwi o Altramuces provienen energía ya que contienen hidratos de carbono y proteína por eso es recomendable su consumo para personas que practican actividad física, asimismo contiene hierro y ayuda a combatir la anemia, además es rico en potasio para permitir un correcto funcionamiento del sistema nervioso, a su vez, contiene fitoesteroles que trabaja como antioxidante y combate la hipertensión, reduce el colesterol y es antiinflamatorio, también contiene calcio y fósforo que favorece con el mantenimiento de los huesos y dientes y reduce la acumulación de grasas (García, 2023)

2.5. Trigo (*Triticum aestivum*)

El trigo es un grano tipo cereal que pertenece a la familia de las gramíneas. El término "trigo" tiene su origen en el latín "triticum", que hace referencia al proceso de trillado, quebrado o triturado que se lleva a cabo para separar el grano de trigo de su capa exterior (Naucin & Valverde, 2022). El trigo es uno de los cultivos

alimentarios más importantes que se siembra en todo el planeta. Su versatilidad se refleja en la amplia gama de productos procesados en los que se utiliza, como pan, galletas y fideos, debido a sus altos niveles nutritivos. Además de ser una valiosa fuente de hidratos de carbono y proteínas, es también rico en vitaminas y minerales esenciales para la dieta humana. De hecho, aporta cerca del 20% de las proteínas totales y el 21% de las calorías consumidas a nivel mundial (Sani, y otros, 2023).

2.5.1. Componentes nutritivos del trigo (*Triticum aestivum*)

En 100 g de trigo se encuentra el 70 % de carbohidratos, 16 % de proteínas, 10 % de humedad, 2 % de lípidos y 2 % de minerales (Carcereny, 2020)

Tabla 6.

Componentes nutritivos del trigo.

Valor nutricional	Porcentaje
Humedad	10-14%
Almidón	70-75%
Proteínas	8-16%
Celulosa	1,5-2%
Grasas	1,5-2%
Azúcares	1-2%
Materiales minerales	0,5-0,6%

Fuente. Tomado de (Shewry, 2021)

2.5.2. Taxonomía del trigo (*Triticum aestivum*)

La taxonomía del trigo es la siguiente

Tabla 1.*Taxonomía del trigo*

Trigo (<i>Triticum aestivum</i> L)	
Sub reino	Tracheobionta (Plantas vasculares)
Superdivisión	Spermatophyta (Plantas con semilla)
División	Magnoliophyta (Plantas con flores)
Clase	Liliopsida (Monocotiledóneas)
Subclase	Commelinidae
Orden	Cyperales
Familia	Poaceae/Gramineae (familia de las gramíneas)
Género	<i>Triticum</i> (trigo)

Fuente. Tomado de (Khalid , Hameed, & Tahir , 2023)

2.5.3. Aporte nutricional (*Triticum aestivum*)

La calidad de la harina está basada en que el producto final obtenga excelentes propiedades organolépticas como sabor, color y olor, también debe constituir de un nivel apropiado de humedad, contenido adecuado de cenizas, partículas de tamaño ideal y ausencia de sustancias extrañas, asimismo, se puede encontrar microelementos como hierro, zinc, manganeso, cobre y macroelementos particularmente en gramos como sodio, potasio, calcio y magnesio (Valencia, 2022).

2.5.4. Precocción

Según Salcedo (2021), las harinas precocidas son preparaciones a base de cereales de rápida o instantánea disolución que al ser rehidratadas pueden ser empleadas en sopas, papillas, cremas o masas, para la obtención de harinas precocidas se emplean tratamientos del tipo térmico o hidrotérmico unido a un tratamiento mecánico, estos procesos hidrotérmicos, elevan el poder de retención del agua y facilitan la hinchazón y gelatinización de los granos de almidón.

Con referencia a lo anterior, el autor indica que, los almidones pregelatinizados, cocidos y aplastados sobre rodillos y después secos, se hinchan directamente en el agua que retienen. Según Salcedo (2021) la temperatura a la cual ocurren estos fenómenos se la llama temperatura de gelatinización y está asociada con la ruptura de los puentes secundarios de hidrógeno que mantienen las cadenas de polímeros unidas, con este tratamiento se logra inactivar o destruir eventuales factores anti nutricionales y mejorar la digestibilidad y la disponibilidad de los diferentes constituyentes bioquímicos.

2.6. Liofilización

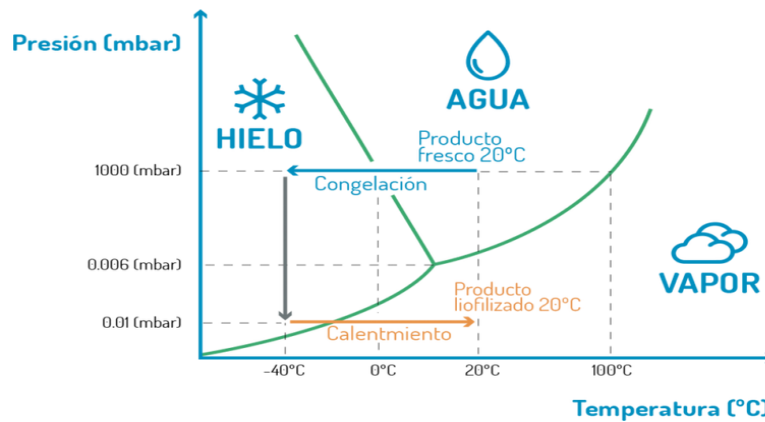
La liofilización es un proceso mediante el cual el producto se congela y luego al suministrar calor el hielo se elimina por sublimación en condiciones que por lo general son de baja presión y temperatura, permitiendo conservar así las características sensoriales y nutricionales que posee un alimento, las cuales se pierden en las operaciones convencionales de secado, siendo este un método efectivo para alargar la vida útil de los mismos, el agua es extraída hasta un 95 % (Velasco, 2020).

Además, se minimiza la pérdida de componentes aromáticos y no hay movimiento de líquidos o solutos, ni contracción del sólido o endurecimiento superficial permitiendo que el producto mantenga su forma, tamaño y una estructura porosa la cual facilita su rehidratación (Gimeno, 2021)

En América Latina, especialmente en los países como Perú, Ecuador y Colombia, se están capacitando fuertemente para el desarrollo y elaboración de productos liofilizados agrícolas, médicos, nutracéuticos y alimentarios. En la actualidad gran parte de las formulaciones de sopas, compotas infantiles, helados, gelatinas entre otros, cuentan con una porción importante de producto liofilizado dando estabilidad en la preparación y aumenta considerablemente el valor de sus productos, lo cual es fácilmente apreciable por el consumidor final (Ocaña, 2022).

Figura 1

Liofilización



Nota. Proceso de liofilización. **Fuente:** (Garrote, 2022).

2.6.1. Procedimiento de la liofilización

El procedimiento de liofilización incluye tres fases: la congelación, el secado primario y el secado secundario.

1. Congelación

Durante esta etapa el producto se somete a temperaturas por debajo de cero grados centígrados, generalmente entre -18 y -80 ° C el tiempo y la temperatura a la cual es sometida va a depender de la muestra, la temperatura ira bajando hasta que el hielo inicie la etapa de nucleación o formación de cristales y luego inicia la etapa de crecimiento del hielo dando como resultado la congelación de la muestra, en este punto se presentan dos fases es decir cristales de hielo formados por el agua contenida en la muestra y componentes del alimento (Talavera, 2020).

2. Secado Primero

La etapa de secado primario consiste en extraer de la muestra congelada la mayor parte del agua, se inicia reduciendo la presión de la cámara y elevando la temperatura de la bandeja para eliminar los cristales de hielo por sublimación, mediante esta etapa se elimina aproximadamente el 90%

del agua total de la muestra, principalmente el agua libre y alguna parte del agua ligada (Salazar & Zuñiga, 2020).

La variable de operación más importante en esta etapa es la presión en la cámara, ya que el proceso de sublimación es mucho más eficiente a presiones mínimas pues, el paso de hielo a vapor necesita gran cantidad de energía que se obtienen al tener un alto vacío, al final del secado primario permanece en la muestra agua no congelada la cual se retira por desorción (Ramos, 2021).

3. Secado Secundario

El fin de esta etapa es eliminar por desorción el agua que no fue congelada y que se encuentra ligada en el producto, se lleva a cabo a una temperatura hasta un valor próximo al del ambiente y manteniendo el liofilizado a baja presión, logrando una humedad final de hasta el 2 % (Parra & Peña, 2021).

4. Sellado de los alimentos liofilizados

En envases para protegerlos de la humedad y el oxígeno, garantizando así una larga conservación, algunos productos pueden incluso conservarse durante 25 años, es un método que hoy en día sigue siendo muy costoso debido al alto consumo de energía, pero ofrece numerosas ventajas en comparación con otras técnicas de conservación (Diague, 2024).

2.6.2. Ventajas de la liofilización

La liofilización es un procedimiento que se puede utilizar en todos los alimentos (incluyendo los helados). Estos productos son hoy consumidos por personas que practican actividades al aire libre (senderismo, MTB, navegación, kayak, carreras de autosuficiencia) o por aquellos que simplemente quieren preparar una reserva alimentaria en caso de una situación de supervivencia. (Choque & Coronel , 2020).

- Conserva características tales como la forma, apariencia, gusto, color, textura e ingredientes activos.
- Facilita mantener el valor nutricional de los alimentos.
- Permite una capacidad de reconstitución superior, gracias a la elevada porosidad de los alimentos que se han liofilizado.

- Las elevadas temperaturas disminuyen la amenaza de contaminación por microorganismos.
- Mayor durabilidad debido a su contenido reducido de humedad.
- Sencillo traslado y almacenaje de los productos.
- Adquisición de tintes naturales y sustancias nutraceuticas.
- Compuestos naturales que no contienen aditivos.

2.6.3. Desventajas de la liofilización

- Hay productos liofilizados que tienen un costo algo superior al de los enlatados o deshidratados.
- Antes de la liofilización, es necesario tratar ciertas materias primas ya que son susceptibles al procedimiento. Por ejemplo, para prevenir la disminución del tono.
- La congelación puede perjudicar ciertas comidas. Por ejemplo, puede incrementar su vulnerabilidad al desplome.
- Para una conservación efectiva, ciertos alimentos liofilizados necesitan ser conservados a temperaturas bajas.

El tiempo de liofilización es muy importante, sin embargo, los tiempos varían mucho entre diferentes productos, ya que el contenido de agua varía de uno a otro, por lo tanto, las temperaturas y los ciclos de secado deben ajustarse a la calidad deseada del producto final (Garrote, 2022).

2.7. Condimentos

2.7.1. Sal

Al añadir sal también influimos en la textura de la pasta, ya que al añadirla se reduce el punto de ebullición del agua y, según diversos estudios, limita la gelatinización del almidón en el ingrediente, lo que ayuda a evitar que se vuelva pegajosa. (Garrido, 2025)

2.7.2. Ajo

Aporta un sabor característico y fuerte a las preparaciones culinarias, fácil de incorporar en recetas sin necesidad de manipular ajo fresco.

2.7.3. Cebolla

La cebolla en polvo proporciona un sabor único y profundo a los alimentos, su proceso de deshidratación concentra los sabores naturales de la cebolla, proporcionando un toque auténtico y distintivo a cualquier platillo (Monty, 2023).

2.7.4. Alginato de sodio

El alginato de sodio es un ingrediente utilizado en la industria de alimentos como agente de textura. Entre las aplicaciones más comunes se encuentran:

- Postres y helados
- Panadería
- Comidas y platos principales
- Productos lácteos
- Salsas y condimentos
- Productoscocos
- Botanas
- Repostería de chocolate
- Dulces de chofer y golosinas
- Guarniciones y acompañamientos

El alginato es un polisacárido que se extrae de las algas marinas color café, y es un estructural de las paredes celulares; presentarse como sales de sodio, calcio o potasio (Zhang, 2025).

2.7.5. Huevo

Gracias a las proteínas que posee, el huevo posee la capacidad de unir entre sí las partículas de harina, generando una masa homogénea con mayor o menor viscosidad.

2.7.6. Clara de huevo

Tiene varias funciones en la industria alimentaria, como espesante, estabilizante, emulsionante, clarificante y conservante.

- **Espesante:** La clara de huevo coagula las paredes de los alimentos, lo que les permite espesarse y cambiar de estado líquido a sólido o semi-sólido.
- **Estabilizante:** La clara de huevo proporciona homogeneidad a muchos productos alimenticios.
- **Emulsionante:** La clara de huevo puede ayudar a formar emulsiones.
- **Conservante:** La clara de huevo se utiliza como aditivo alimentario para frenar el desarrollo bacteriano en quesos, vegetales, frutas, carnes o pescados.
- **Fuente de proteínas:** La clara de huevo deshidratada se utiliza a menudo como fuente de proteínas en confitería y otros productos de panadería.

2.7.7. Gluten

El gluten actúa como un «pegamento» natural que mantiene unidos los ingredientes de la masa. Sin gluten, la masa no sería compacta y se rompería con facilidad. Gracias a su elasticidad, podemos extender masa de pizza o dar forma al pan sin que se rompa (Bricksandbuns, 2024).

2.7.8. Saborizante

Un saborizante es un compuesto alimentario que tiene la capacidad de alterar el gusto y el aroma de una comida. En otras palabras, son cambios que influyen en el sentido del gusto y el olfato del consumidor.

2.7.9. Aditivos

Los aditivos alimentarios (AA) son ingredientes que se agregan a los alimentos para modificar sus características físicas y químicas, aproximadamente 1.000 AA se utilizan bajo la denominación "Generalmente Reconocido como seguro" sin la aprobación de la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos, los aditivos alimentarios son sustancias que, aunque no se consumen como alimentos por sí mismas, añadidos a estos durante su fabricación cumplen una importante función tecnológica colaborando en la crucial tarea de obtener alimentos seguros y de calidad (Moreno, 2023).

Un aditivo en los alimentos es un excelente complemento para los alimentos siempre que:

- Conserve la calidad nutritiva de la comida.
- Suministre los ingredientes requeridos en la dieta dirigida a grupos especiales.
- Perfeccione su estabilidad, preservación y sus características de gusto, color y aroma, pero siempre sin confundir al consumidor.
- Participe en su producción, cambio, preparación, tratamiento, empaquetado y traslado.

La utilización de los aditivos en la alimentación debe ser siempre segura, satisfacer una demanda tecnológica y no solo no provocar equivocaciones al consumidor, sino que también debe brindarle un beneficio (Camilla, 2021).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Guaranda, provincia de Bolívar, en las instalaciones de la Universidad Estatal de Bolívar (UEB), la fase de preparación de la masa para la pasta se realizó en la Planta Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente; por otro lado, la caracterización de las materias primas, el análisis de la pasta y los estudios microbiológicos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Investigación y Vinculación de la UEB. A continuación, se detallan aspectos relacionados con su localización, situación geográfica y características climáticas.

Tabla 2.

Localización de la investigación.

Ubicación	
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Veintimilla
Localidad	Laguacoto II

Fuente. (Universidad Estatal de Bolívar, 2025).

3.1.2. Situación geográfica y climática

Tabla 3.

Aspectos de la situación geográfica y climática de la investigación

Parámetro	Valor
Altitud	2.630 msnm
Latitud	01° 36' 52'' S
Longitud	78° 59' 54'' W
Temperatura máxima	21°C
Temperatura mínima	7°C

Temperatura media	14.4°C
Precipitación media	980 mm
Heliofanía (H/L) /AÑO	900
Humedad Relativa	70%
Velocidad promedio del viento	6 m/s

Nota. Los valores tomados corresponden a los publicados en PDOT del cantón Guaranda. Fuente: (GAD Guaranda, 2020).

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. Material experimental

- Harina de trigo
- Harina de chocho

3.2.2. Factores de estudio

Se consideraron dos factores para desarrollar una pasta destinada a la producción de sopa instantánea. El Factor A se refirió al porcentaje de harinas, evaluado en tres niveles, mientras que el Factor B se relacionó con la temperatura de precocción de la pasta, analizada en dos niveles.

Tabla 4.

Factores de estudio

Factores de estudio	Código	Niveles
Porcentajes de harina de chocho y de trigo	A	a_1 : 10% Harina de chocho + 82% Harina de trigo + 8% condimentos
		a_2 : 15% Harina de chocho + 77% Harina de trigo + 8% condimentos
		a_3 : 20% Harina de chocho + 72% Harina de trigo + 8% condimentos
Temperatura de precocción	B	b_1 : 70 °C b_2 : 100 °C

Nota. El factor A corresponde a los porcentajes de harina de chocho y de trigo empleados en la formulación de los productos. El factor B corresponde a la temperatura de precocción aplicada durante el procesamiento.

3.2.3. Tratamientos

Los tratamientos resultantes de los factores analizados, que consistieron en la combinación de cada nivel, se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 5.

Combinación de tratamientos de la investigación

Tratamientos	Código	Niveles	
		Porcentajes de harina de chocho y trigo	Temperatura de precocción
T1	$a_1 b_1$	10% Harina de chocho + 82% Harina de trigo + 8% condimentos	100 °C
T2	$a_1 b_2$	10% Harina de chocho + 82% Harina de trigo + 8% condimentos	70 °C
T3	$a_2 b_1$	15% Harina de chocho + 77% Harina de trigo + 8% condimentos	100 °C
T4	$a_2 b_2$	15% Harina de chocho + 77% Harina de trigo + 8% condimentos	70 °C
T5	$a_3 b_1$	20% Harina de chocho + 72% Harina de trigo + 8% condimentos	100 °C
T6	$a_3 b_2$	20% Harina de chocho + 72% Harina de trigo + 8% condimentos	70 °C

Nota. Cada tratamiento representa una combinación de los niveles de los factores A y B.

Descripción de la unidad experimental

A continuación, se detallan las especificaciones del experimento utilizadas para determinar el tiempo de cocción de los diferentes tratamientos.

Tabla 6.

Características del experimento

Características del diseño factorial	Descripción	Valor
Número de factores experimentales	Porcentajes de harina	3 niveles
	Temperatura de precocción	2 niveles
Repeticiones	Número de repeticiones por tratamiento	2
Unidades experimentales	Total, de unidades en el diseño	18
Variable respuesta	Proteínas	%
	Análisis sensorial	
Grados de libertad para el error		2

Nota. El diseño factorial incluyó dos factores con tres y dos niveles, se evaluaron dos variables respuesta, en un total de 18 unidades experimentales

3.2.4. Tipo de diseño experimental

De acuerdo a las características del experimento se aplicó un diseño experimental en arreglo factorial A x B (3x2) con dos repeticiones, la expresión matemática es:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Donde:

Y_{ijk} : Variable sujeta de medición

μ : Media General

A_i : Efecto del factor A

B_j : Efecto del factor B

AB_{ij} : Efecto de la Interacción (A x B)

ε_{ijk} : Error Experimental

Análisis de varianza (ANOVA) para diseño AxB

Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias entre los tratamientos.

Tabla 7.

Modelo de análisis de varianza para el diseño en arreglo factorial AXB

Fuente de Variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F_0	Valor-p
Efecto A	SC_A	$a - 1$	CM_A	CM_A/CM_E	$P(F > F_0^A)$
Efecto B	SC_B	$b - 1$	CM_B	CM_B/CM_E	$P(F > F_0^B)$
Efecto AB	SC_{AB}	$(a - 1)(b - 1)$	CM_{AB}	CM_{AB}/CM_E	$P(F > F_0^{AB})$
Error	SC_E	$ab(n - 1)$	CM_E		
Total	SC_T	$abn - 1$			

Fuente. Gutiérrez & Salazar (2008).

Donde:

SC_A : Suma de cuadrados del efecto A

SC_B : Suma de cuadrados del efecto B

SC_{AB} : Suma de cuadrados del efecto AB

SC_E : Suma de cuadrados de error

SC_T : Suma de cuadrados totales

CM_A : Cuadrado medio del efecto A

CM_B : Cuadrado medio del efecto B

CM_{AB} : Cuadrado medio del efecto AB

CM_E : Cuadrado medio del error

Pruebas de rangos múltiples

Para determinar las variaciones entre los promedios de los tratamientos, se utilizó el test de Diferencia Mínima Significativa (LSD), al 5% del nivel de significancia.

$$|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j| > t_{\left(\frac{\alpha}{2}, N-k\right)} \sqrt{CM_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)} = LSD \quad (2)$$

Donde:

$|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|$: Valor absoluto entre las medias muestrales.

$t_{\left(\frac{\alpha}{2}, N-k\right)}$: Distribución T de Student con $N - k$ grados de libertad que corresponden al error.

k : Número de tratamientos.

CM_E : Cuadrado medio del error que se obtiene de la tabla ANOVA.

n_i, n_j : Número de observaciones para los tratamientos i y j , respectivamente

LSD: Diferencia mínima significativa.

3.2.5. Manejo del experimento

3.2.5.1. Análisis proximal a las materias primas

Se analizaron los niveles de proteína, humedad, grasa, acidez y ceniza en la harina de trigo y la harina de chocho, los métodos de ensayo utilizados fueron: humedad AOAC 925.10, proteína (UNE-EN 15104, 2011), acidez (INEN 521, 2013), ceniza AOAC 923.03 y grasa (AOAC International, 2003).

3.2.5.2. Determinación de proteínas

Se determinó la cantidad de proteínas de acuerdo con la normativa Dumas UNE-EN 15104, basada en la determinación del contenido de nitrógeno en una muestra. Para lo cual, se pesó un 1 g de muestra de las harinas en una balanza analítica marca Radwag, la muestra fue colocada en un horno de combustión, donde se sometió a temperaturas de alrededor de 900-1000°C, provocando la quema del material

orgánico, estos óxidos se pasaron a través de un reactor de reducción, donde se convirtieron en nitrógeno molecular (N₂), finalmente, el nitrógeno molecular se detectó utilizando un detector de conductividad térmica, y la cantidad de nitrógeno se cuantificó comparando la señal con un estándar conocido como la sulfamida.

3.2.5.3. Determinación de humedad

Se determinó el contenido de humedad conforme a la norma técnica AOAC. 925.10; de acuerdo con esta regulación, los crisoles limpios fueron sometidos a un secado en un lugar determinado. estufa Memmert a 130 °C durante 1 hora, después de este lapso, se enfriaron en un refrigerador, se utilizó un desecador durante 45 minutos, y se llevó a cabo la pesada del crisol vacío, se incorporaron 3 g, al crisol, anotando su peso, después, la cápsula fue colocada en la estufa a 130 °C, utilizando el ciclo de secado y pesado de nuevo hasta conseguir dos mediciones sucesivas.

$$\text{continuos.}\%H = \frac{M_1 - M_2}{M_2 - M_0} \times 100 \quad (3)$$

Donde:

M₁: masa recipiente más muestra de húmeda (g)

M₂: masa del recipiente más muestra seca (g)

M₀: masa del recipiente (g)

3.2.5.4. Determinación de grasas

La determinación del porcentaje de grasa se realizó mediante la normativa AOAC 2003.06, para lo cual, se realizó una hidrólisis ácida, añadiendo 100 mL de HCl a 1 g de las muestras de harina. La mezcla se calentó durante 1 hora con agitación constante en una plancha de calentamiento, luego, los residuos fueron filtrados y secados en una estufa a 130 °C durante 40 minutos. Posteriormente, estos residuos se colocaron en dedales de celulosa e introdujeron en el extractor de grasa marca Raypa Soxtest con 50 mL de C₆H₁₄. Finalmente, para evaporar el C₆H₁₄, los residuos se llevaron a estufa a 130 °C durante 40 minutos.

Para determinar la cantidad de grasa en la materia prima, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\%grasa = \frac{(P_2 - P_1)}{muestra} \times 100 \quad (4)$$

Donde:

G: Contenido de grasa en la harina de origen vegetal, en porcentaje de masa.

P₂: Peso del cazo final, en g.

P₁: Peso del cazo inicial, en g.

3.2.5.5. Determinación de acidez

La medición de la acidez se llevó a cabo en dos ocasiones, en la que se pesaron 5 g de harina vegetal y se trasladaron a un matraz Erlenmeyer de 100 cm³. Después, se añadieron gradualmente 50 cm³ de alcohol al 90%, se cubrió el matraz y se agitó. Se dejó que la mezcla reposara durante 24 horas, agitando de vez en cuando. Luego, se extrajo con una pipeta una alícuota de 10 cm³ del líquido claro sobrenadante, que se trasladó a un matraz Erlenmeyer de 50 cm³, a la que se le añadieron 2 cm³ de solución indicadora de fenolftaleína. Se incorporó gradualmente una solución de hidróxido de sodio 0,02 N, manteniendo una agitación continua, hasta que se consiguió un tono rosado que se evaporó paulatinamente. Se prosiguió con la adición de la solución hasta que el tono rosado se mantuvo por 30 segundos. Finalmente, la bureta registró el volumen de solución que se utilizó. La acidez titulable, se calculó utilizando la siguiente ecuación.

$$A = \frac{490 NV}{m(100 - H)} \times \frac{V_1}{V_2} \quad (5)$$

Donde:

A: Contenido de acidez en las harinas de origen vegetal, en porcentaje de masa de ácido sulfúrico.

N: Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

V: Volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación, en cm.

V₁: Volumen del alcohol empleado en cm³. (50 cm³)

V₂: Volumen de la alícuota tomada para la titulación, en cm³. (10 cm³)

H: porcentaje de humedad en la muestra.

3.2.5.6. Determinación de cenizas

El crisol de porcelana fue secado en la mufla Hobersal a 550°C durante 1 hora, luego se dejó enfriar en el desecador durante 1 hora y se registró el peso del crisol en vacío, luego se pesó 1 g de la muestra en el crisol, que se posicionó en la mufla a 550°C, la muestra fue incinerada al calor del crisol con la tapa situada hasta obtener cenizas de tonalidad blanco grisácea brillante o blanco. Finalizando el procedimiento de incineración, el crisol con la muestra fue llevado a un desecador por 1 hora antes de realizar el pesaje correspondiente. El contenido de ceniza se calculó mediante el siguiente procedimiento:

$$\% \text{Contenido de cenizas en la muestra} = \frac{W_2 - W_1}{S} * 100 \quad (6)$$

Donde:

W₁: peso del crisol de porcelana antes de la incineración (g)

M₂: peso del crisol de porcelana después de la incineración (g)

S: peso de la muestra (g)

3.2.5.7. Elaboración de la pasta

La pasta es un alimento hecho a partir de harina de trigo mezclada con agua, a la que se pueden agregar sal, huevo u otros ingredientes, para formar un producto que se cocina en agua hirviendo (Álvarez, 2020). A continuación, se describen las etapas del proceso de elaboración de la pasta:

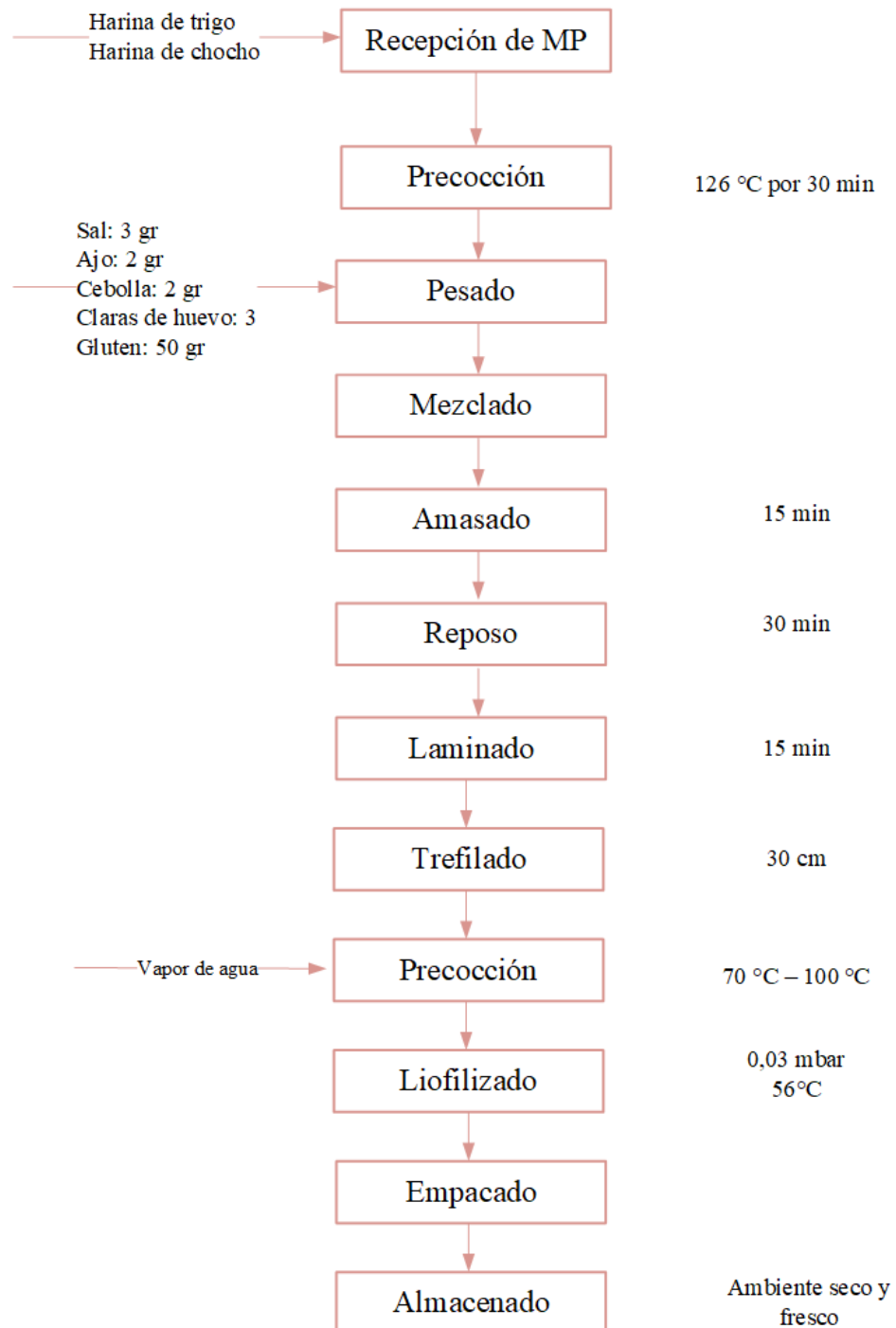
- **Recepción:** La harina de trigo y chocho fue recibida en óptimas condiciones, libre de alteraciones o contaminantes, garantizando así la inocuidad y calidad del producto final (Rosas, 2020).
- **Precocción:** La harina de trigo fue sometida a un proceso de precocción en autoclave a 126°C durante 30 minutos, permitiendo la gelatinización parcial del almidón, posteriormente, se liberó la presión de manera controlada y se enfrió durante 30 minutos. La harina de chocho, en cambio, fue adquirida previamente precocida, por lo que no requirió este tratamiento térmico adicional.
- **Pesado:** Las muestras de harina precocidas fueron pesadas de acuerdo con las formulaciones establecidas para los distintos tratamientos del estudio, empleando las siguientes proporciones: 15% de harina de chocho, 77% de harina de trigo y 8% de condimentos; 20% de harina de chocho, 72% de harina de trigo y 8% de condimentos; y 10% de harina de chocho, 82% de harina de trigo y 8% de condimentos.
- **Mezclado:** Se mezcló la harina de trigo y chocho con: 0,50 gr de alginato, 3 gr de sal, 2 gr de ajo, 2 gr de cebolla, 3 claras de huevo y 50 gr de gluten hasta obtener una masa homogénea.
- **Amasado:** Se realizó el amasado para integrar completamente los gránulos de harina con el resto de insumos, resultando en una masa suave, elástica y sin asperezas (Rosas, 2020). Esta operación se realizó durante 15 minutos.
- **Reposo:** La masa previamente amasada se dejó reposar durante 30 min.
- **Laminado:** La masa se pasó y enrolló repetidamente a través de dos cilindros lisos, formando una lámina uniforme, pulida y homogénea. Este proceso duró 15 minutos, obteniendo una lámina maleable.

- **Trefilado:** La masa fue moldeada en porciones uniformes en espesor y longitud entre 30 cm, y luego colocada en bandejas perforadas para su transporte hacia la etapa de precocción.
- **Precocción:** Este tratamiento térmico se realizó mediante exposición a vapor en dos condiciones de temperatura: 70°C y 100°C durante 5 min. La precocción permitió la gelatinización del almidón, mejorando la digestibilidad del producto y reduciendo su tiempo de cocción final.
- **Liofilizado:** El producto fue sometido a liofilización utilizando el equipo CHRIST – ALPHA 1-4 LDplus, bajo condiciones de 0,03 mbar de presión y -56°C. Se realizó un monitoreo cada 24 horas, con el objetivo de eliminar la humedad residual y extender la vida útil de la pasta sin comprometer su calidad sensorial y nutricional.
- **Empacado:** El producto fue acondicionado en recipientes de polipropileno de 100 g y sellado para garantizar su preservación y resguardarlo durante su almacenaje.
- **Almacenado:** El producto final se conservó en un entorno seco, adecuadamente ventilado y en superficies que aseguran un adecuado flujo de aire, manteniendo así su calidad.

Diagrama de flujo para la obtención de la pasta

Figura 2

Diagrama de proceso de la elaboración de la pasta



Nota. Diagrama realizado en Visio; MP: materia prima

3.2.5.8. Análisis sensorial de la pasta harina de trigo y chocho

La evaluación sensorial se llevó a cabo con 30 estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar, de entre 20 y 23 años, con el fin de minimizar sesgos en la evaluación sensorial, la cata se realizó entre las 10:30 y las 11:30 de la mañana, que evaluaron seis tratamientos de pasta.

Se realizó mediante prueba para evaluar el gusto y la aceptación del producto, considerando los siguientes parámetros: olor, color, sabor, textura, de acuerdo con la ficha elaborada por Martínez (2019). La evaluación se realizó en una sala iluminada, sin olores, ventilada, y equipada con paneles separadores para cada evaluador, donde, los panelistas disponían de un tenedor descartable, un vaso de agua, una servilleta, una lapicera y una hoja de evaluación con definiciones y directrices para valorar cada característica (Chigal, 2021). Ver Anexo 3.

3.2.5.9. Determinación del contenido de proteínas presente en la pasta harina de trigo y chocho

Proteína

La determinación del contenido de proteínas se desarrolló de acuerdo al apartado 3.2.5.2.

3.2.5.10. Análisis microbiológico a la pasta de harina de trigo y chocho

Se realizó el análisis microbiológico del producto final, evaluando la presencia de mohos, *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* Para ello, se preparó la muestra triturando 25 g de pasta en un mortero estéril, y posteriormente se suspendió en 225 mL de agua peptonada, mezclando adecuadamente. Esta suspensión fue utilizada para la siembra en los medios de cultivo correspondientes, el cultivo de las placas se realizó dentro de una cabina de flujo laminar marca Esco.

Análisis de Mohos

- **Preparación del medio de cultivo:** Se disolvieron 65 g de Sabouraud Dextrose Agar (SDA) en 1 litro de agua destilada, y la mezcla se esterilizó en autoclave a 121 °C durante un periodo de 15 minutos. El medio estéril se distribuyó en placas Petri estériles, vertiendo aproximadamente 15 mL por placa.
- **Siembra:** Con una micropipeta, se tomó 100 µL de la muestra diluida y se inoculó sobre la superficie del agar utilizando un asa Digralsky para distribuirla uniformemente.
- **Sellado:** Las placas Petri fueron selladas con cinta parafilm para evitar la contaminación externa.
- **Etiquetado:** Se rotuló cada placa con su respectiva codificación y fecha de siembra.
- **Incubación:** Las placas se incubaron en una estufa marca Memmert a temperatura de 25-30°C durante 3-5 días, se observaron y contaron las colonias de mohos y levaduras, registrando las características de las colonias.

Análisis de *Escherichia coli*

- **Preparación del medio de cultivo:** Se disolvieron 50 g de Agar MacConkey en 1 litro de agua destilada, y la mezcla fue esterilizada en autoclave a 121 °C durante 15 minutos. El medio estéril se distribuyó en placas Petri, vertiendo aproximadamente 15 mL por placa.
- **Siembra:** Se inocularon 100 µL de la muestra diluida en cada placa utilizando un asa Digralsky para una distribución uniforme sobre el agar.
- **Sellado:** Las placas fueron selladas con cinta parafilm para evitar contaminaciones.
- **Etiquetado:** Cada placa fue rotulada según su codificación y fecha de siembra.

- **Incubación:** Las placas se incubaron a 35-37°C durante 24-48 horas. La presencia de *Escherichia coli* se identificó por su morfología, observándose colonias de color rojo ladrillo.

Análisis de *Salmonella sp*

- **Preparación del medio de cultivo:** Se suspendieron 60 g de Salmonella Shigella Agar en 1 litro de agua destilada y se llevó la mezcla a ebullición durante un minuto. Posteriormente, el medio se distribuyó en placas Petri estériles, añadiendo aproximadamente 15 mL por placa.
- **Siembra:** Se inocularon 100 µL de la muestra diluida sobre el agar utilizando un asa Digralsky para una distribución uniforme.
- **Sellado:** Las placas fueron selladas con cinta parafilm para evitar contaminaciones externas.
- **Etiquetado:** Se rotuló cada placa con la codificación y fecha de siembra correspondiente.
- **Incubación:** Las placas se incubaron a 33-37°C durante 18-24 horas. La identificación de *Salmonella sp* se realizó a través de la observación de colonias con centro negro, características de esta bacteria.

3.2.6. Análisis de datos

Para el análisis de datos cuantitativos, se emplearon programas estadísticos como Statgraphics, utilizando análisis paramétrico a través del Análisis de Varianza (ANOVA). Los resultados de las pruebas sensoriales, se tabularon con SPSS. Además, se utilizaron programas básicos del paquete de Office, como Excel, para la gestión y almacenamiento de los datos.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de resultados

4.1.1. Análisis de la materia prima

Para cumplir con el primer objetivo de la investigación, se realizó la caracterización proximal de las harinas de trigo y chocho, para este análisis se consideró la normativa INEN 616:2015 para la harina de trigo e INEN 2389:2005 para la harina de chocho. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los parámetros analizados.

Se destaca que la harina de trigo tiene el mayor contenido de humedad (12,82%), en comparación con la harina de chocho (5,95%), lo cual favorece su conservación; de igual manera la harina de chocho se distingue por su mayor contenido de cenizas (2,37%) y grasa (22,22%), frente a la harina de trigo, que contiene 0,49% de cenizas y 2,02% de grasa, estos factores impactan en la textura y estabilidad del producto.

En cuanto a la acidez, la harina de chocho muestra un mayor (0,70%) en comparación con la de trigo, lo que afecta el sabor y la estabilidad del producto; por último, la harina de chocho es más rica en proteínas, con un contenido del 54,53%, siendo mayor a la de trigo (14,11%).

Tabla 8

Análisis de la harina de trigo pulverizada

Parámetro	Método	Resultado	Unidad
Humedad	AOAC 925.10	12,82	%
Ceniza	AOAC 923.03	0,49	%
Grasa	AOAC 2003.06	2,02	%
Acidez	INEN 521	0,06	% H ₂ SO ₄
Proteína	DUMAS UNE-EN 15104	14,11	%

Nota. H₂SO₄: ácido sulfúrico

De acuerdo con la investigación de Murillo-Baca., et al (2020), la harina de trigo presenta un contenido de humedad del 12,00%; proteína 10,20%; ceniza 0,40%; grasa 1,10%; acidez 0,0629 % H₂SO₄; de manera similar, Ortiz (2022), reportó que la harina de trigo analizada tenía una humedad de 10,02%; proteína 8,25%; ceniza 0,84%; grasa 2,09% acidez 0,20% H₂SO₄.

Según la normativa INEN 616 (2015), la harina de trigo de uso general debe cumplir con los siguientes parámetros: humedad máxima del 14,5%; proteína mínima de 9%; cenizas máximo de 0,8%; acidez de 0,2% H₂SO₄; en consecuencia, la harina utilizada para la elaboración de la pasta cumple con lo establecido en la normativa.

Tabla 9

Análisis de la harina de chocho pulverizada

Parámetro	Método	Resultado	Unidad
Humedad	AOAC 925.10	5,95	%
Ceniza	AOAC 923.03	2,37	%
Grasa	AOAC 2003.06	22,22	%
Acidez	INEN 521	0,70	% H ₂ SO ₄
Proteína	DUMAS UNE-EN 15104	54,43	%

Nota. H₂SO₄: Ácido sulfúrico

En el estudio de Cabrera-Mera., et al (2023), se reportó que la harina de chocho presenta un contenido de humedad del 4,08%; cenizas del 1,57%; grasa del 37,12% y proteína del 21,65%. Por su parte, Salazar., et al (2024), encontraron que esta harina tiene una humedad del 7,53%; cenizas del 0,07% y grasa del 14,10%. En la investigación de Insuasti (2024), los resultados indicaron una humedad del 5,97%; ceniza 2,81%, grasa 21,9%; acidez 0,10%; proteína 49,2%.

De acuerdo con la normativa INEN 2389, los valores obtenidos para la harina de chocho se encuentran dentro de los rangos establecidos: la humedad debe ser menor al 10%, el contenido de ceniza debe estar alrededor del 3%, el mínimo de proteína permitido es 35%, y el contenido máximo de grasa es 24%, por tanto, la harina analizada cumple con los requisitos de calidad establecidos en la normativa.

4.1.2. Cuantificación del porcentaje de proteínas presentes en los diferentes tratamientos.

Se presenta en la el ANOVA para el contenido de proteínas, donde los factores y la interacción entre estos, son significativos.

Tabla 10

Análisis de varianza para proteínas - suma de cuadrados tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A:% harina de chocho y trigo	13,1342	2	6,56709	35,03	0,0000
B:T de precocción	5,39014	1	5,39014	28,75	0,0002
Interacciones					
AB	10,3123	2	5,15616	27,51	0,0000
Residuos	2,24953	12	0,187461		
Total (Corregido)	31,0862	17			

Nota: Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

De acuerdo con lo expuesto en la Tabla 16, tanto la proporción de mezcla de harinas como la temperatura de precocción, así como su interacción, tienen un efecto significativo sobre el contenido proteico del producto. Esto se sustenta en que todos los valores - p son inferiores a 0,05, lo que indica diferencias estadísticamente significativas en la variable analizada.

En el estudio realizado por Cabrera-Mera., et al (2023) se reportó un contenido de proteínas de $21,65 \pm 0,28\%$ en el tratamiento 4, correspondiente a una formulación con 25 % de harina de chocho y 75 % de harina de trigo. Esta combinación permitió obtener un producto con buenas características texturales y un perfil nutricional favorable, destacándose como una buena fuente de proteínas, grasas y fibra cruda.

Pruebas de Múltiple Rangos para Proteínas por % harinas

A continuación se presenta la prueba de LSD para hacer comparaciones múltiples entre medias y verificar cuáles tratamientos difieren entre sí en relación con el porcentaje de harinas utilizados en la preparación de la pasta.

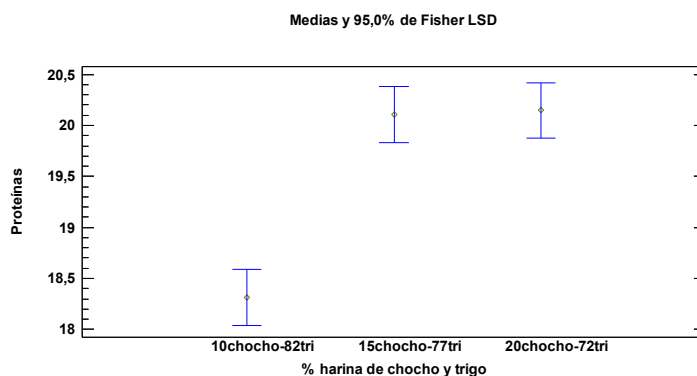
Tabla 11*Pruebas de múltiples rangos para proteínas por % harina de chocho y trigo*

% harina de chocho y trigo	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos	
10% chocho + 82% trigo	6	18,315	0,176758	X	
15% chocho + 77% trigo	6	20,105	0,176758	X	
20% chocho + 72% trigo	6	20,1483	0,176758	X	
Contraste			Sig.	Diferencia	+/- Límites
10% chocho + 82% trigo - 15% chocho + 77% trigo			*	-1,79	0,544648
10% chocho + 82% trigo - 20% chocho + 72% trigo			*	-1,83333	0,544648
15% chocho + 77% trigo - 20% chocho + 72% trigo				-0,0433333	0,544648

*Nota: * indica una diferencia significativa.*

En el presente estudio, se observa que al incrementar el porcentaje de harina de chocho en la formulación, el contenido de proteínas también aumenta, se destacan las formulaciones con 15 % y 20 % de harina de chocho, las cuales contiene mayor contenido proteico, siendo el tratamiento con 15 % el que presentó un valor ligeramente superior, como se muestra en la Figura 3.

Asimismo, en la investigación de Salazar et al. (2024), se evidenció que la incorporación de harina de chocho incrementa significativamente el contenido proteico en productos de panificación, siendo más notable en el tratamiento con una formulación de 50 % de harina de chocho y 50 % de harina de trigo, aplicado en la elaboración de galletas.

Figura 3*Gráfica de medias para proteínas por % harina de chocho y trigo*

Pruebas de Múltiple Rangos para Proteínas por T de precocción

A continuación se presenta la prueba de LSD para hacer comparaciones múltiples entre medias y verificar cuáles tratamientos difieren entre sí en relación con la temperatura de precocción empleado en la preparación de la pasta.

Tabla 12

Pruebas de múltiple rangos para proteínas por T de precocción

T de precocción	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
100 °C	9	18,9756	0,144323	X
70 °C	9	20,07	0,144323	X
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites	
100 °C - 70 °C	*	-1,09444	0,444703	

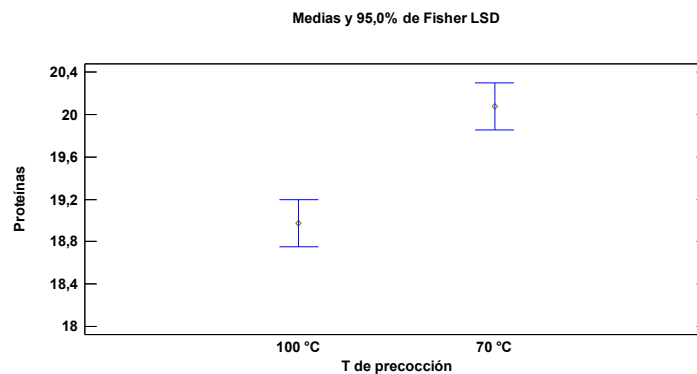
Nota: * indica una diferencia significativa.

Se observa que al emplear una temperatura de 70 °C, se conserva mejor el contenido proteico, en comparación con una precocción a 100 °C, como se muestra en la representación gráfica se presenta en la Figura 4.

En el estudio de Paguay (2022), se aplicó una precocción de fideos a 100 °C durante un período de 5 a 8 minutos, mientras que en la investigación de Rojas (2024), se destaca que tanto la temperatura como el tiempo de precocción influyen significativamente en las propiedades de la masa precocida para pizza, afectando su calidad final.

Figura 4

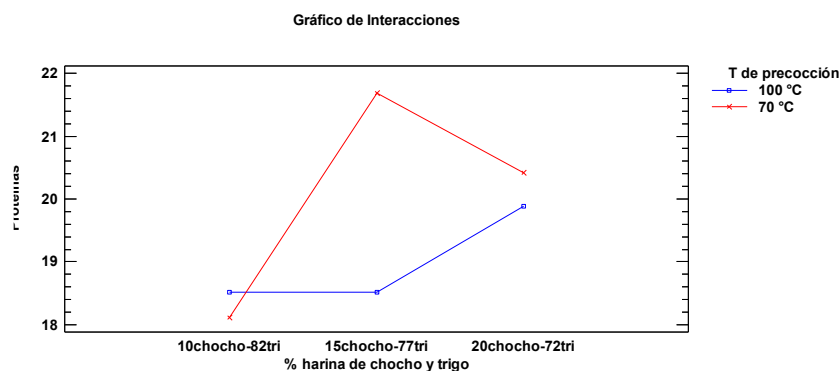
Gráfica de medias para proteínas por T de precocción



Se presenta en la Figura 5 la gráfica de interacciones, en la que se observa que el tratamiento 4, formulado con 15% de harina de chocho, 77% de harina de trigo y 8% de condimentos, precocido a 70 °C— registra el mayor contenido proteico, alcanzando un valor de 21,69%.

Figura 5

Gráfica de interacciones entre los factores en estudio



De acuerdo con Budi et al. (2023), los fideos formulados con harina de trigo y algas marinas alcanzaron un contenido de proteína del 17,8%. Por su parte, Arp & Pasini (2024), desarrollaron fideos enriquecidos con un 30% de proteína de grillo (*Gryllus bimaculatus*), logrando un contenido de proteína cruda del 23,03%. En tanto, Janampa-Salvatierra et al. (2023), reportaron incrementos variables en el contenido proteico de fideos al incorporar diferentes especies de algas: con 3,5% de *Porphyra columbina* se obtuvo un aumento del 12%; con 4,2% de *Undaria pinnatifida*, un incremento del 25%; con 2,5% de *Sargassum marginatum*, un aumento del 10,88%; y con 7,3% de *Dunaliella salina*, un incremento del 3%.

En este contexto, el presente estudio logró un contenido proteico de 21,69%, utilizando una formulación con 15% de harina de chocho, 77% de harina de trigo y 8% de condimentos, precocida a 70 °C, por consiguiente, es competitivo frente a otras investigaciones, demostrando que la incorporación de harina de chocho mejora el perfil proteico de productos tipo pasta.

4.1.3. Elaboración de la sopa instantánea y determinación del tiempo de cocción de la sopa instantánea.

Se desarrolló una pasta instantánea con diferentes formulaciones presentada, basado en el resumen de la Tabla 13. En esta formulación, los tratamientos T5 y T6 contienen la mayor cantidad de harina de chocho, mientras que los tratamientos T1 y T2 presentan una menor proporción de esta; en cuanto a la temperatura de precocción, los tratamientos T1, T3 y T5 fueron sometidos a una mayor temperatura de 100 °C, mientras que los tratamientos T2, T4 y T6 se sometieron a una temperatura menor de 70 °C. El tiempo de precocción para todos los tratamientos fue de 5 min.

Figura 6

Producto final - pasta liofilizada



Nota. Autoría propia (Cando&Padilla)

Tabla 13

Resumen del diseño experimental de la investigación

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Harina de chocho	10%	10%	15%	15%	20%	20%
Harina de trigo	82%	82%	77%	77%	72%	72%
100° C	+	-	+	-	+	+
70° C	-	+	-	+	-	-

Nota. Autoría propia (Cando&Padilla).

En la investigación de Indio (2023), se realizó una pasta con una sustitución parcial de semolina de trigo por harina de chocho, la investigación incluyó cuatro tratamientos, T1: 70% semolina de trigo y 30% harina de chocho; T2: 60% semolina de trigo y 40% harina de chocho; T3: 50% semolina de trigo y 50% harina de chocho y T4: 100% semolina de trigo, donde se concluyó que el T2, tuvo un menor tiempo de cocción, aumento de peso y volumen y una menor dureza, adhesividad y cohesividad, sin embargo, fue una excelente fuente de proteína.

En la investigación de Karoui et al. (2023), formularon una pasta de espagueti enriquecida con harina de *Lupinus mutabilis* Sweet y salvado de trigo con una mezcla de 19,60 % de salvado, un 27,83 % de harina de *Lupinus mutabilis* Sweet y un 52,75 % de sémola de trigo duro, los resultados indicaron una mejora significativa en el valor nutricional de la pasta enriquecida en comparación con la pasta estándar, ya que contenía mayores niveles de proteínas, cenizas, lípidos, polifenoles y pigmentos, y menores niveles de azúcares, lo que la convierte en una opción más nutritiva para ciertas personas, como deportistas o quienes siguen una dieta proteica o baja en azúcares.

De acuerdo con Rossibell, (2023) documentó las propiedades tecnofuncionales de la harina *Lupinus Mutabilis* Sweet, donde recalzó la capacidad de retención de agua y aceite, y la estabilidad espumante; estas propiedades permiten establecer los rangos de incorporación de la harina en una formulación alimentaria, cuando se pretende mejorar la funcionalidad de esta a que se obtiene un perfil nutricional mejorado, sin afectar a las características organolépticas del producto.

4.1.4. Análisis sensorial para la determinación del mejor tratamiento.

Se realizó un análisis sensorial con la participación de 30 personas, quienes evaluaron los atributos de color, olor, sabor y textura en seis tratamientos de pasta precocida. La escala de evaluación utilizada fue: 1 = Bueno, 2 = Muy Bueno, 3 = Regular, 4 = Malo y 5 = Muy Malo.

Los tratamientos analizados fueron los siguientes:

- T1: 10% harina de chocho, 82% harina de trigo y 8% condimentos, precocida a 100 °C.
- T2: 10% harina de chocho, 82% harina de trigo y 8% condimentos, precocida a 70 °C.
- T3: 15% harina de chocho, 77% harina de trigo y 8% condimentos, precocida a 100 °C.
- T4: 15% harina de chocho, 77% harina de trigo y 8% condimentos, precocida a 70 °C.
- T5: 20% harina de chocho, 72% harina de trigo y 8% condimentos, precocida a 100 °C.
- T6: 20% harina de chocho, 72% harina de trigo y 8% condimentos, precocida a 70 °C.

4.1.4.1. Análisis de varianza correspondiente al atributo COLOR

Se presenta en la Tabla 14 el ANOVA para el atributo color, debido a que el valor-*p* es de 0,000 indica que hay diferencia significativa entre los parámetros evaluados, por lo que indica que al menos un tratamiento difiere en la percepción de color de la pasta precocida.

Tabla 14*Análisis de varianza para color por tratamientos*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A:Tratamientos	23,5111	5	4,70222	4,22	0,0012
B:Catadores	21,3556	1	21,3556	19,18	0,0000
Residuos	192,578	173	1,11317		
Total (Corregido)	237,444	179			

Según la prueba de múltiples rangos, presentada en la Tabla 15, se observa que los tratamientos T2 y T3 tienen la mayor media, siendo estos los más aceptados para el atributo color, en contraste el T6 resulta ser el menos apreciado para este atributo.

Tabla 15*Pruebas de múltiple rangos para color por tratamientos - LSD*

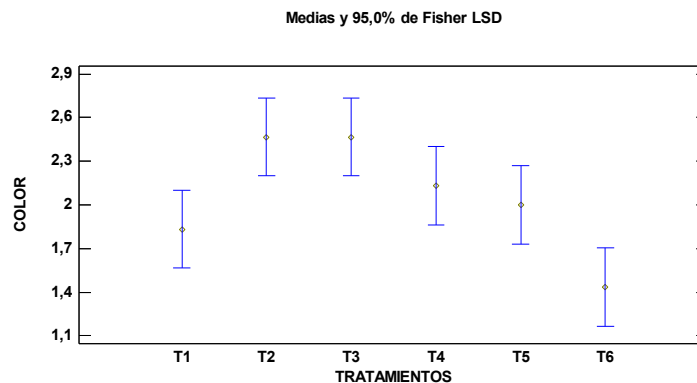
Tratamientos	Casos	Media	Sigma LS	Grupos Homogéneos
T6	30	1,43333	0,192628	X
T1	30	1,83333	0,192628	XX
T5	30	2,0	0,192628	XX
T4	30	2,13333	0,192628	XX
T3	30	2,46667	0,192628	X
T2	30	2,46667	0,192628	X
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites	
T1 - T2	*	-0,633333	0,53769	
T1 - T3	*	-0,633333	0,53769	
T1 - T4		-0,3	0,53769	
T1 - T5		-0,166667	0,53769	
T1 - T6		0,4	0,53769	
T2 - T3		0	0,53769	
T2 - T4		0,333333	0,53769	
T2 - T5		0,466667	0,53769	
T2 - T6	*	1,03333	0,53769	
T3 - T4		0,333333	0,53769	
T3 - T5		0,466667	0,53769	
T3 - T6	*	1,03333	0,53769	
T4 - T5		0,133333	0,53769	
T4 - T6	*	0,7	0,53769	
T5 - T6	*	0,566667	0,53769	

Nota: * indica una diferencia significativa.

En la Figura 7, se presentan gráficamente las diferencias entre las medias de los tratamientos para el atributo color, se observa que los tratamientos T2 y T3 tienen medias más altas en relación al resto de tratamientos.

Figura 7

Gráfica de medias en función a color por tratamientos



Según Paguay (2022), en su estudio sobre la elaboración de fideos con harina de chocho, se encontró que en relación con el color, el tratamiento T2 (70 % de harina de chocho y 22 % de harina de trigo) presentó diferencias significativas, con un valor medio de 2,53 en una muestra de 30 casos.

Por otro lado, en la investigación realizada por Salazar et al. (2024), sobre galletas elaboradas con harina de trigo y chocho, se evaluaron tres formulaciones: 100 % harina de trigo, 50 % harina de trigo y 50 % harina de chocho, y 100 % harina de chocho; en este caso, las medias de las tres formulaciones se situaron en 3,80, lo que indica que no hubo diferencias significativas en cuanto al color.

Asimismo, en un estudio de Quishpe y Villalta (2023), sobre un producto elaborado con harina de chocho, avena y amaranto, se determinó que no existieron diferencias significativas en la variable color, ya que se obtuvieron valores de $p = 0,2$ y $p = 0,1$, con una media de 4.

4.1.4.2. Análisis de varianza correspondiente al atributo OLOR

Se presenta en la Tabla 16 el ANOVA para el atributo olor, donde se destaca que un valor-p de 0,0000, evidenciando que existe diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 16

Análisis de varianza para olor por tratamientos

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A:Tratamientos	31,8944	5	6,37889	5,29	0,0001
B: Catadores	19,3389	1	19,3389	16,05	0,0001
Residuos	208,428	173	1,20478		
Total (Corregido)	259,661	179			

En la Tabla 17 se destaca que el tratamiento T4 obtuvo la mayor media en olor (2,9), mientras que T6 tuvo la menor (1,63333).

Tabla 17

Pruebas de múltiple rangos para olor por tratamientos - LSD

Tratamientos	Casos	Media	Sigma LS	Grupos Homogéneos
T6	30	1,63333	0,200398	X
T5	30	1,96667	0,200398	XX
T1	30	2,16667	0,200398	XXX
T2	30	2,3	0,200398	XX
T3	30	2,66667	0,200398	XX
T4	30	2,9	0,200398	X
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites	
T1 - T2		-0,133333	0,55938	
T1 - T3		-0,5	0,55938	
T1 - T4	*	-0,733333	0,55938	
T1 - T5		0,2	0,55938	
T1 - T6		0,533333	0,55938	
T2 - T3		-0,366667	0,55938	
T2 - T4	*	-0,6	0,55938	
T2 - T5		0,333333	0,55938	
T2 - T6	*	0,666667	0,55938	
T3 - T4		-0,233333	0,55938	

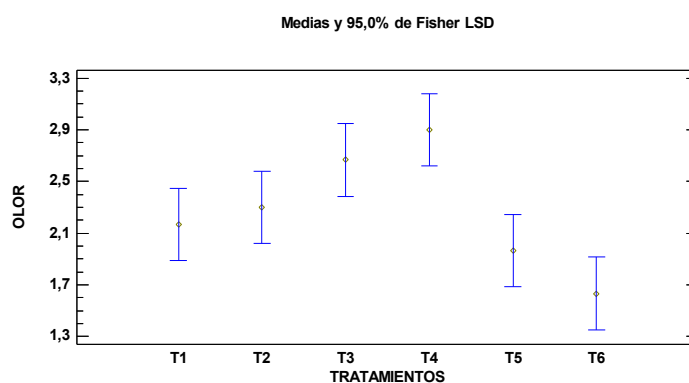
T3 - T5	*	0,7	0,55938
T3 - T6	*	1,03333	0,55938
T4 - T5	*	0,93333	0,55938
T4 - T6	*	1,26667	0,55938
T5 - T6		0,33333	0,55938

Nota: * indica una diferencia significativa.

En la Figura 8 se observa gráficamente la diferencia entre medias, donde se observa que los tratamientos T3 y T4 fueron los más aceptados en olor, mientras que T6 fue el menos favorable.

Figura 8

Gráfica de medias en función a olor por tratamientos



En el estudio de Paguay (2022), el tratamiento T2 (70 % de harina de chocho y 22 % de harina de trigo) obtuvo un grado de aceptación "agradable" en cuanto al olor, con una diferencia significativa y un valor medio de 2,70 en una muestra de 30 casos.

Por su parte, en la investigación de Quishpe y Villalta (2023), donde se elaboró un producto a base de harina de chocho, avena y amaranto, se encontró una diferencia significativa en la variable olor ($p = 0,04$), con una media de 4,6, correspondiente a los niveles de aceptación "me gusta" y "me gusta mucho".

4.1.4.3. Análisis de varianza correspondiente al atributo SABOR

En la Tabla 18 se presenta el análisis de varianza para el atributo sabor, donde se observa un valor-p de 0,0000, lo que indica diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 18

Análisis de varianza para sabor por tratamientos

Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A:Tratamientos	58,4667	5	11,6933	10,53	0,0000
B: Catadores	30,4222	1	30,4222	27,40	0,0000
Residuos	192,111	173	1,11047		
Total (Corregido)	281,0	179			

Según las pruebas de comparación de medias, presentada en la Tabla 19, se destaca que el tratamiento T4 tuvo la mayor media (3,4333), seguido de T3 (3,1); mientras que, el tratamiento menos aceptado en sabor fue el tratamiento T6 (1,9).

Tabla 19

Pruebas de múltiple rangos para sabor por tratamientos - LSD

Tratamientos	Casos	Media	Sigma LS	Grupos Homogéneos
T6	30	1,9	0,192394	X
T5	30	2,0	0,192394	x
T2	30	2,2	0,192394	X
T1	30	2,36667	0,192394	X
T3	30	3,1	0,192394	X
T4	30	3,43333	0,192394	X
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites	
T1 - T2		0,166667	0,537038	
T1 - T3	*	-0,733333	0,537038	
T1 - T4	*	-1,06667	0,537038	
T1 - T5		0,366667	0,537038	
T1 - T6		0,466667	0,537038	
T2 - T3	*	-0,9	0,537038	
T2 - T4	*	-1,23333	0,537038	
T2 - T5		0,2	0,537038	
T2 - T6		0,3	0,537038	

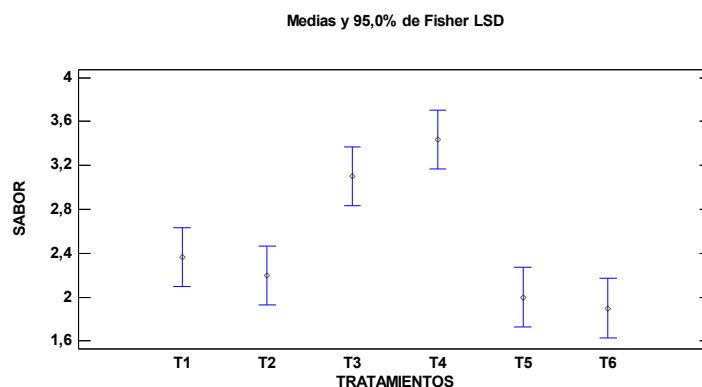
T3 - T4		-0,333333	0,537038
T3 - T5	*	1,1	0,537038
T3 - T6	*	1,2	0,537038
T4 - T5	*	1,433333	0,537038
T4 - T6	*	1,533333	0,537038
T5 - T6		0,1	0,537038

Nota: * indica una diferencia significativa.

La Figura 9 ilustra estas diferencias entre medias, donde se observa que los tratamientos T3 y T4 son los mejores evaluados en sabor, destacándose el T4, mientras que T6 fue el menos aceptado.

Figura 9

Gráfica de medias en función a sabor por tratamientos



En la investigación de Paguay (2022), el tratamiento T2 (70 % de harina de chocho y 22 % de harina de trigo) obtuvo un valor medio de 2,75 en la evaluación del sabor, lo que indica que fue percibido como un sabor normal.

En el estudio de Salazar et al. (2024), sobre galletas elaboradas con harina de trigo y chocho, se analizaron tres formulaciones: 100 % harina de trigo, 50 % harina de trigo y 50 % harina de chocho, y 100 % harina de chocho. Las medias de estas formulaciones se situaron en 3,60, lo que demuestra que no hubo diferencias significativas en la percepción del sabor.

De manera similar, en el estudio de Quishpe y Villalta (2023), sobre un producto a base de harina de chocho, avena y amaranto, se determinó que no existieron

diferencias significativas en la variable sabor ($p = 0,3$ y $p = 0,06$), con una media de 4.

4.1.4.4. Análisis de varianza correspondiente al atributo TEXTURA

El ANOVA para el atributo textura, presentado en la Tabla 20 muestra un valor-p de 0,0000, lo que indica diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 20

Análisis de varianza para textura por tratamientos

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A:Tratamientos	22,5167	5	4,50333	4,07	0,0016
B: Catadores	16,8056	1	16,8056	15,20	0,0001
Residuos	191,228	173	1,10536		
Total (Corregido)	230,55	179			

En la prueba de múltiple rangos presentado en la Tabla 21, expone que el tratamiento T2 tuvo la mayor media en textura (2,9333), mientras que el tratamiento T5 obtuvo la menor media (2,0).

Tabla 21

Pruebas de múltiple rangos para textura por tratamientos - LSD

Tratamientos	Casos	Media	Sigma LS	Grupos Homogéneos
T5	30	2,0	0,191952	X
T6	30	2,13333	0,191952	XX
T1	30	2,66667	0,191952	XX
T3	30	2,73333	0,191952	X
T4	30	2,83333	0,191952	X
T2	30	2,93333	0,191952	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1 - T2		-0,266667	0,535802
T1 - T3		-0,0666667	0,535802
T1 - T4		-0,166667	0,535802
T1 - T5	*	0,666667	0,535802
T1 - T6		0,533333	0,535802
T2 - T3		0,2	0,535802
T2 - T4		0,1	0,535802
T2 - T5	*	0,933333	0,535802
T2 - T6	*	0,8	0,535802

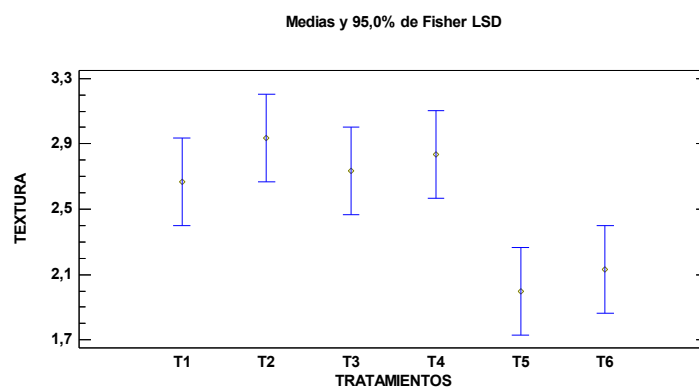
T3 - T4		-0,1	0,535802
T3 - T5	*	0,733333	0,535802
T3 - T6	*	0,6	0,535802
T4 - T5	*	0,833333	0,535802
T4 - T6	*	0,7	0,535802
T5 - T6		-0,133333	0,535802

Nota: * indica una diferencia significativa.

En la Figura 10 se observa que los tratamientos T2, T3 y T4 tiene medias superiores al resto de tratamientos, destacándose el T2 con mayor aceptación en cuanto a textura y, siendo el T5 el menos favorable para este atributo.

Figura 10

Gráfica de medias en función a textura por tratamientos



En el estudio de Paguay (2022), el tratamiento T2 (70 % de harina de chocho y 22 % de harina de trigo) presentó un mayor grado de aceptación en cuanto a textura, calificándose como "agradable", con un valor medio de 2,73.

En la investigación de Salazar et al. (2024), sobre galletas con harina de trigo y chocho, se analizaron tres formulaciones: 100 % harina de trigo, 50 % harina de trigo y 50 % harina de chocho, y 100 % harina de chocho. En este caso, el tercer tratamiento mostró diferencias significativas, con una media de 4,60.

Por otro lado, en el estudio de Quishpe y Villalta (2023), sobre su producto a base de harina de chocho, avena y amaranto, se identificó una diferencia significativa en la variable textura. El tratamiento T6, compuesto por 60 % de avena, 30 % de chocho y 10 % de amaranto, fue considerado el mejor en términos de textura para la elaboración de pan libre de gluten.

El análisis de varianza para la pasta precocida resulto en que el tratamiento T2 y T4 son los mejores valorados, ya que tienen las medias más altas, siendo el más aceptado en color, olor, sabor y textura. En contraste, el T5 y T6 obtuvieron las puntuaciones más bajas en todos los atributos sensoriales evaluados: color, olor, sabor y textura.

De acuerdo con la investigación de Indio (2023), la sustitución parcial de harina de trigo por harina de chocho en la pasta precocida afectó significativamente su aceptación sensorial. A medida que aumentó el porcentaje de sustitución (30%, 40% y 50%), disminuyó la aceptación de todos los atributos evaluados, siendo el sabor el factor más determinante en la percepción general del producto.

Según lo reportado por Plaza & Viñanzaca (2024), otros productos elaborados con harina de chocho, como embutidos, han recibido valoraciones positivas en distintos atributos sensoriales; en los parámetros de aroma, color, sabor y presentación, estos productos obtuvieron calificaciones de 4/5 (bueno) y 5/5 (muy bueno), mientras que la textura alcanzó una puntuación de 3/5, indicando una aceptación moderada en este aspecto.

4.1.5. Análisis microbiológico a la pasta de harina de trigo y chocho

A continuación, se presenta el análisis microbiológico correspondiente a la pasta precocida, donde se destaca que el producto es microbiológicamente seguro, debido a que hay ausencia de UFC en los parámetros estudiados.

Tabla 22

Análisis microbiológico al producto final

Muestra	Parámetro	Unidad	Resultado
Pasta precocida	<i>E. Coli</i>	UFC	Ausencia
	Mohos y levadura		Ausencia
	<i>Salmonella</i>		Ausencia

En el estudio de Paguay (2022), de elaboraron fideos instantáneos con una formulación basada en 70% de harina de chocho y 22% de harina de trigo, el análisis microbiológico reportó resultados satisfactorios, con recuentos inferiores a 10 UFC/g para aerobios mesófilos, coliformes totales, hongos y levaduras, determinados mediante placas Petrifilm..

Por su parte, Castro & Reyes (2021), evaluaron la calidad microbiológica de fideos elaborados con harina de cáscara de plátano, obteniendo recuentos de mohos de 50 UFC/g, levaduras <10 UFC/g, presencia de *Staphylococcus aureus* <10 UFC/g y ausencia de *Salmonella spp.*, cumpliendo con los parámetros establecidos por la normativa vigente..

De manera similar, Tarco (2023), reportó la ausencia de *Salmonella spp.*, *S. aureus*, coliformes y *E. coli* en fideos experimentales, asimismo, no se detectó crecimiento microbiano significativo de mohos, levaduras ni aerobios mesófilos fuera del rango permitido por la norma NTE INEN 1375:2014

En contraste, Borja (2023), desarrolló fideos mediante la sustitución parcial de harina de maíz por harina de gusano (*Tenebrio molitor L.*), encontrando ausencia de mohos y *Salmonella spp.*; sin embargo, se reportó una alta presencia de levaduras (62×10^3 UFC/g), valor que excede los límites permitidos por la NTE INEN 1375, lo que compromete la inocuidad del producto.

4.2. Comprobación de la Hipótesis

Con base en el análisis estadístico realizado, se determinó que tanto las proporciones de harina de chocho y trigo, así como las temperaturas de precocción y su interacción, afectan de manera significativa el contenido de proteína en la pasta destinada a la elaboración de sopa instantánea, puesto que se obtuvo valores- $p < 0,05$ (Tabla 10). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, debido a que los factores en estudio influyen directamente en el contenido proteico del producto final.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El análisis proximal de las harinas de trigo y chocho permitió identificar las diferencias presentes en su composición, donde, la harina de trigo presentó un contenido de humedad del 12,82 %, mismo que se encuentra dentro del límite establecido por la NTE INEN 616:2015 (máximo 14,5 %), un contenido proteico del 14,11 %, el cual es mayor al valor mínimo requerido (10,5 %); además, mostró un bajo contenido de cenizas de 0,49 %, por tanto, se encuentra dentro del límite de 0,85 %, sin embargo, presento una acidez de 0,70 % H₂SO₄, que es mayor al valor máximo permitido de 0,2 % H₂SO₄.
- Por otro lado, la harina de chocho presentó una humedad del 5,95 %, dentro del rango permitido por la NTE INEN 2389:2005 de 11 - 12 % para la leguminosa en grano; su contenido proteico fue del 54,43 %, superior al rango de referencia de 35 - 48 %, por lo cual la convierte en una fuente rica en proteínas; además, mostró un contenido de cenizas del 2,37 %, el cual es un valor por debajo del rango permitido de 3,6 - 6 %, y una proporción de grasa del 22,22 %, que se encuentra dentro del rango de 15 - 24 %, lo que la hace adecuada para formulaciones de productos funcionales y enriquecidos.
- Se determinó que tanto la proporción de harina de chocho y trigo como la temperatura de precocción influyen significativamente en el contenido proteico de la pasta, al igual que la interacción entre ambos factores. La formulación que alcanzó el mayor contenido de proteínas (21,69%) corresponde al tratamiento 4 compuesto por 15% de harina de chocho, 77% de harina de trigo y 8% de condimentos, precocido a una temperatura de 70 °C, por consiguiente, la harina de chocho puede ser empleada para enriquecer el contenido proteico de productos tipo pasta.
- La formulación y el proceso de elaboración de la sopa instantánea se llevó a cabo durante un amasado de 15 minutos, un reposo de 30 minutos y un trefilado de 30 cm, garantizando la formación de una estructura homogénea y con adecuada textura. La precocción de 5 minutos, tanto a 70°C como a 100°C, fue

suficiente para lograr una adecuada pregelatinización del almidón, lo que favoreció la rápida rehidratación del producto final durante su preparación.

- Los resultados del ANOVA y las pruebas de comparación de medias indicaron que el tratamiento T4 obtuvo las mejores puntuaciones en los atributos de olor (media: 2,90) y sabor (media: 3,43); en cuanto a color (media: 2,46) y textura (media: 2,93), el tratamiento T2 fue el mejor aceptado, ambos tratamientos compartían la característica de haber sido precocidos a 70 °C. En contraste, el tratamiento T6 fue el menos aceptado por los panelistas, este tratamiento tuvo la particularidad de tener un alto contenido de harina de chocho, afectando sus características organolépticas.

5.2. RECOMENDACIONES

- En la etapa de amasado se recomienda extender este tiempo hasta 20 minutos para mejorar la formación de la red de gluten, fortaleciendo la estructura de la pasta, mejorando su elasticidad y resistencia al trefilado, así como su textura final después de la cocción.
- Se recomienda emplear la formulación de 15% de harina de chocho y una temperatura de precocción de 70 °C como estándar para la elaboración de pastas con alto contenido proteico.
- Para la elaboración de pasta con sustitución parcial de harina de chocho, se recomienda utilizar entre 10 % y 15 % de esta harina en la formulación, debido a que según los resultados obtenidos en el análisis sensorial, las formulaciones dentro de este rango presentaron una mejor aceptación en términos de sabor, olor y textura, evitando la percepción de un sabor amargo.
- Para lograr un balance entre textura y sabor, se sugiere mantener una proporción de al menos 80 % harina de trigo + 12 % harina de chocho + 8% condimentos, lo que favorece la aceptación del producto, ya que permitirá conservar la estructura clásica de la pasta con el beneficio nutricional del chocho, sin comprometer las características organolépticas del producto final.

BIBLIOGRAFÍA

- Macías, J., Vasquez, G., & Vinces, R. (2021). Elaboracion de sopa instantanea a partir de harina de haba (*Vicia faba*, L.). *Escuela Superior Politécnica Del Litoral (ESPOL)*, 8.
- Aguilar, M. (2021). *Optimización del proceso de secado en pastas*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28690/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Álvarez, J. (15 de Octubre de 2020). *Pasta*. Obtenido de Cereales y Derivados: <https://fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/pasta.pdf>
- Andrade, D. A. (2021). *Inclusion de un alimento funcional como prospecto de portafolio dietario para la prevencion de enfermedades no transmisibles en adultos jóvenes*. Instituto Politecnico Nacional. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/31079/6%20Tesis%20B200724-AADprotegido.pdf?sequence=1>
- Angulo, Q. . (2020). *Formulación, caracterización bromatológica y organoléptica de galletas de harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) variedad andina INIAP 451 enriquecida con omega 3 y omega 6 en mujeres en etapa de gestación*. Pontificia Universidad Católica.
- AOAC International. (2003). Official method 2003.06: Protein (crude) in animal feed, forage (plant tissue), grain, and oilseeds. Block digestion method. Official methods of analysis (17th ed.).
- Apunte, P., & León, O. (2021). *Utilizacion de la harina de chocho como ingrediente en la elaboracion de pan*.
- Arcos, C. (2020). *Elaboración de sopa instantánea a partir de harina de arroz (*Oriza sativa*)*., *Tesis Ingeniero en Alimentos*. Guayaquil-Ecuador: Escuela

Superior Politécnica del Litoral., Facultad Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.

Arp, C., & Pasini, G. (2024). Exploring Edible Insects: From Sustainable Nutrition to Pasta and Noodle Applications—A Critical Review. *Foods*, *13*(22), 3587. doi:<https://doi.org/10.3390/foods13223587>

Barzola, C. ., (2022). *Elaboracion artesanal de embutido tipo chorizo implementando chocho (Lupinus Mutabilis sweet)*. Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/61089>

BBVA. (2021). *Qué es la liofilización o 'freeze-drying'*.

Borja, R. (2023). Sustitución parcial de harina de maíz (*Zea mays*) por harina de gusano (*Tenebrio molitor* l.) Para la elaboración de pasta alimenticia tipo spaghetti como alternativa alimentaria humana. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.

Bricksandbuns. (24 de Octubre de 2024). <https://www.bricksandbuns.es>. Obtenido de <https://www.bricksandbuns.es>: <https://www.bricksandbuns.es/2024/10/24/que-papel-desempena-el-gluten-en-la-masa/>

Budi, S., Anggraeni, D., Dahri, Z., Triputranto, A., Elianarni, D., Purwitasari, L., & Nurul, M. (2023). Formulation, Nutritional and Sensory Evaluation of Mocaf (Modified Cassava Flour) Noodles with Lato (Caulerpa lentillifera) Addition. *Current Research in Nutrition and Food Science*, *11*(3), 1008-1021. doi:<https://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.11.3.08>

Cabrera-Mera, V., Benavides-Panchan, J., Cortez-Espinoza, A., Aldas-Morejón, J., & Revilla-Escobar, K. (2023). Sustitución parcial de la harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) por harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) en la elaboración de galletas. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, *10*(2), 23-32. doi:<https://doi.org/10.23850/24220582.5736>

- Carcereny, M. R. (2020). *Repositori Institucional (O2)*. Obtenido de <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/110626?locale=es>
- Cardenas, M. N., Romero, M. E., Salazar, Y. J., Cevallos, H. C., & Ruiz, R. G. (2020). Analisis Comparativo de la composicion nutricional del chocho, quinua y soya, y su aplicacion en la elaboacion de harinas. *La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutricion*, 260-269.
- Castro, A., & Reyes, N. (12 de Abril de 2021). Evaluation of the nutritional composition of noodles made from the partial substitution of wheat flour for Persea americana (avocado) shell flour. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/656746>
- Centeno, M. J., & Leyton, B. L. (2022). *Alimentos funcionales ¿En verdad prometen ser la alternativa del futuro alimenticio y la salud?* RD-ICUAP.
- Chaparro, D. (2020). *Efecto de la germinación sobre: El contenido y digestibilidad de proteínas en semillas de Amaranto, Quinua, Soya y Gandul*. Scielo.
- Chigal, P. (2021). Parámetros fisicoquímicos, texturales y sensoriales de pastas a base de fécula de mandioca. Argentina: Universidad Nacional de Misiones - Facultad de Ciencias Exactas, Química y Naturales. Obtenido de <https://rid.unam.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12219/3052/Chigal%20MS-2021-ParametrosFisicoquimicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Codex, N. (2021). *Norma general del codex para los aditivos alimentarios*. Codex Stan 192-2007.
- Diague, L. (29 de Noviembre de 2024). Obtenido de <https://www.liofilizado.es/blog/post/252-liofilizacion-alimentos-definicion-y-beneficios#:~:text=La%20liofilizaci%C3%B3n%20consiste%20en%20congelar,para%20obtener%20un%20producto%20liofilizado>

Diague, L. (29 de Noviembre de 2024). <https://www.liofilizado.es>. Obtenido de <https://www.liofilizado.es>: <https://www.liofilizado.es/blog/post/252-lio-filizacion-alimentos-definicion-y-beneficios#:~:text=La%20lio-filizaci%C3%B3n%20consiste%20en%20congelar,para%20obtener%20un%20producto%20lio-filizado>

GAD Guaranda. (2020). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Guaranda*. Obtenido de <https://www.guaranda.gob.ec/newsiteCMT/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-2020-2025/>

Garcia, m. (2023). *elaboracion y caracterizacion de fideos instantaneos a base de harina de quinua y harina de trigo*. Revista de tecnologia de alimentos.

Garrido, J. G. (15 de Enero de 2025). <https://www.telecinco.es>. Obtenido de <https://www.telecinco.es>: https://www.telecinco.es/gastronomia/alimentacion/20250115/echar-sal-agua-hacer-pasta-debate-chefs_18_014490420.html

Garrote, P. (30 de Noviembre de 2022). Obtenido de <https://www.barnalab.com/blog/proceso-de-lio-filizacion-y-etapas/>

Garrote, P. (30 de Noviembre de 2022). <https://www.barnalab.com>. Obtenido de <https://www.barnalab.com>: <https://www.barnalab.com/blog/proceso-de-lio-filizacion-y-etapas/>

Gimeno, M. D. (2021). *Caracterización del funcionamiento de un deshidratador doméstico. Aplicación para el secado de fresas y comparación con otros métodos*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Obtenido de <https://zagan.unizar.es/record/30688>

Grandes, C. V. (2022). *Evaluación del rendimiento del chocho (Lupinus mutabilis Sweet) para la obtención de una bebida vegetal, empleando diferentes proporciones de chocho y agua*. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato.

- Gunsha, M. J. (2020). *Utilizacion de harina de chocho (Lupinus mutabilis) como extensor carnico en Salchicha de Pollo*. Riobamba: Escuela Superior Politecnica del Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/14216/1/27T00444.pdf>
- Gutierrez, G. S. (2022). *Desarrollo de una sopa semi-instantanea fortificada*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Indio, J. (2023). Desarrollo de una pasta corta con sustitución parcial de semolina de trigo (*Triticum durum*) por harina de chocho (*Lupinus mutabilis*). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- INEN 519. (2000). *Harinas de origen vegetal, determinacion de la proteina*. Norma Tecnica Ecuatoriana.
- INEN 521. (2013). Determinacion de La Acidez Titulable Harinas de Origen Vegetal. Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INEN 616. (2015). Harina de trigo. Requisitos. *Cuarta revisión*. Servicio Ecuatoriano de Normalización.
- Instituto nacional del cancer. (2020). *Acidez*.
- Insuasti, K. (2024). Caracterización fisicoquímica, funcional, reológica y composicional de la mezcla de harina de chocho (*Lupinus Mutabilis*) y maíz (*Zea Mayz*) pre cocida por extrusión. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Janampa-Salvatierra, A., Lamas-Vidalon, A., & Collao-Diaz, M. (2023). Systematic Literature Review on The Short Pasta Noodles. *IEOM Society International*, 342 - 351. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Martin-Collao-Diaz-2/publication/373035155_Systematic_Literature_Review_on_The_Short_Pasta_Noodles_Reinforced_with_Seaweed/links/6648c299bc86444c72eab8b5/Systematic-Literature-Review-on-The-Short-Pasta-Noodles-Reinforc

- Karoui, I., Terras, D., Majdi, W., & Abderrabba, M. (2023). Formulation of pasta enriched with protein-rich lupine (*Lupinus mutabilis* Sweet) and wheat bran using mixture design approach. *Food Science*, 88(10), 4001-4014. doi:<https://doi.org/10.1111/1750-3841.16736>
- Khalid , A., Hameed, A., & Tahir , M. (2023). Wheat quality: A review on chemical composition, nutritional attributes, grain anatomy, types, classification, and function of seed storage proteins in bread making quality. *Sec. Nutrition and Food Science Technology*. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2023.1053196/full>
- Labconco. (7 de Noviembre de 2022). <https://www.labconco.com>. Obtenido de <https://www.labconco.com>:
<https://www.labconco.com/articles/introduccion-a-la-liofilizacion>
- López, E. (2020). *Análisis comparativo de dos metodologías de extracción de*. Escuela Superior Politécnica.
- MAGAP. (2021). *El déficit de chocho llega a 6.397 toneladas*. Obtenido de Telegrafo: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-deficit-de-chocho-llega-a-6-397-toneladas>
- Martínez, C. (2019). Efecto de la inclusión de harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*) en la calidad. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Martinez, C. (2021). *Antioxidant capacity and polyphenolic content of high-protein lupin products*. Madrid: Elsevier: Instituto de Fermentaciones (CSIC).
- Mejia, A. A. (2020). *Elaboracion de galletas a partir de harina de haba (Vicia faba), Trigo (Triticum) y zanahoria blanca (Arracacia xanthorrhiza)*. Guayaquil - Ecuador: Universidad Agraria Del Ecuador.

- Milones Acosta , K. E., & Garcia Arrieta , M. C. (2021). *Elaboracion de Sopa instantanea a partir de Harina de chocho (Lupinus Mutabilis Sweet)*. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- Monty. (4 de Diciembre de 2023). <https://www.pmonti.com>. Obtenido de <https://www.pmonti.com>: <https://www.pmonti.com/que-es-la-cebolla-en-polvo-y-para-que-se-utiliza/>
- Murillo-Baca, S., Ponce-Rosas, F., & Huamán-Murillo, M. (2020). Características físicoquímicas, compuestos bioactivos y contenido de minerales en la harina de cáscara del fruto de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Manglar Revista de Investigación Científica*, 17(1), 67-73. doi:<http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2020.011>
- Naucin, Y., & Valverde, T. (2022). *Sustitución parcial de la harina de trigo (triticum aestivum) por la harina de centeno (secale cereale) y garbanzo (cicer arietinum) para la elaboración de una pasta larga (spaghetti) y aplicación culinaria en la ciudad de Guayaquil*.
- NTE INEN 1334-1. (2011). *Rotulado de productos alimenticios destinados al consumo humano. Parte 1. Requisitos*.
- Ocaña, J. E. (2022). *Obtencion de uva Liofilizada*. Quito: Universidad Oriental del Ecuador. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/935a18fa-4cbc-4b3d-a19e-461309851c4a/content>
- Olvera, N. M., Martinez, P. C., & Real de Leon, E. (2022). *Documento preparado para el Proyecto GCP/RLA/102/ITA Apoyo a las Actividades Regionales de Acuicultura para América Latina y el Caribe (AQUILA II)*. FAO.
- Ortiz, R. (2022). Características físicoquímicas y sensorial de galleta integral con harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) y okara de soya (*Glycine max*). Satipo, Perú: Universidad Nacional del Centro de Perú.

- Paguay, M. (2022). Formulación de fideos instantáneos con la sustitución parcial de la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) por la harina de trigo (*Triticum aestivum*) con sabor a pollo. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
- Palomino, A. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de fideos a base de harina de yuca*. Universidad de Lima. Peru.
- Perez, G. (2024). *Propiedades nutricionales de la harina de chocho (Lupinus mutabilis Sweet) y sus beneficios para la salud*. Revista Chilena de Nutrición.
- Plaza, P., & Viñanzaca, J. (2024). Elaboración de embutidos vegetarianos con base en zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) y enriquecidos con quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus*), chocho (*Lupinus mutabilis*) y camote (*Ipomoea batatas*). Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/43897>
- Quishpe, S., & Villalta, D. (2023). Desarrollo de un producto nutracéutico con base de harina de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), avena (*Avena Sativa*) y amaranto (*Amaranthus*) en la Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c82c3bdc-1a4d-457a-8fd7-1dafdf3e994d/content>
- Reyes, R. M. (31 de Enero de 2021). *Análisis proximal de los alimentos 1era edición (2012)*. Obtenido de *Análisis proximal de los alimentos 1era edición (2012)*: <https://tecnosolucionescr.net/blog/278-analisis-proximales-en-alimentos>
- Rojas, B. (2024). Evaluación de la aceptabilidad sensorial y contenido proteico de la masa precocida para pizza, sustituyendo parcialmente harina de trigo (*Triticum aestivum L.*) Por harina de quinua blanca (*Chenopodium quinoa Willd.*). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

- Rosas, A. (2020). *Formulación, elaboración y vida útil de una pasta seca alimentaria de (Oryza sativa), enriquecida con harina de quinua (Chenopodium quinoa) y kiwicha (Amaranthus caudatus) (tesis de pregrado)*. . Lambayeque, Perú.: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.
- Rossibell, A. (2023). *Lupinus Mutabilis Sweet: una revisión de sus propiedades nutricionales y tecnofuncionales, y su aplicación en la elaboración de productos horneados*. Universidad de Valladolid. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/63502>
- Salazar, A., Arancibia, M., Mora, M., Guerrero, G., Valencia, A., & Fuentes, E. (2024). *Formulación de una galleta funcional para el aprovechamiento de las propiedades nutricionales de la harina de chocho (Lupinus mutabilis)*. *Alimentos Ciencia E Ingeniería*, 31(1), 14. doi:<https://doi.org/10.31243/aci.v31i1.2460>
- Sani, S. R., Liu, D., Li, L., Chen, T., Li, M., Cao, S., . . . Zhang, Y. (2023). *QTL mapping for pre-harvest sprouting in a recombinant inbred line population of elite wheat varieties Zhongmai 578 and Jimai 22*. *The Crop Journal*.
- Shewry, P. (2021). *Natural Variation in Grain Composition of Wheat and Related Cereals*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Obtenido de <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf3054092>
- Sifre, M., Peraire, M., Simó, D., Segura, A., Simó, P., & Tosca., P. (2023). *La harina*. Obtenido de Universitat per a majors seu del nord - san mateu: <https://bibliotecavirtualsenior.es/wp-content/uploads/2019/06/la-harinano.pdf>
- Tarco, W. (2023). *Formulación y elaboración de pasta y polenta a base de harina de quinua (Chenopodium quinoa) y maíz (Zea mays)*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/21064>

- Torres, M. J. (2022). “*Evaluación físico-química y farinográfica de la harina de trigo (Triticum aestivum)*”. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/834/1/AL460%20Ref.%203353.pdf>
- Ubillus, T. M. (2021). *Componentes morfoagronómicos, rendimiento de grano seco y grano desamargado de variedades y ecotipos de Lupinus mutabilis Sweet en Marcará - Áncash*. Lima - Peru : Universidad Nacional Agraria . Obtenido de <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/5178/ubillus-trinidad-melanie.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- UNE-EN 15104. (2011). Determinación del contenido total de nitrógeno - Método de combustión (Dumas).
- Valencia, Y. D. (2022). *identificación de insectos polinizadores, usando la aplicación inaturalist en el cultivo de chocho (Lupinus mutabilis Sweet) basada en el manejo orgánico para la producción en 5 parroquias de la provincia de Cotopaxi 2021*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7884dd48-e61a-4461-aff2-affb875a829f/content>
- Velasco, V. D. (2020). *Implementación de un sistema de control (temperatura y presión), para el proceso de liofilización en el laboratorio de procesos industriales de la Facultad de Ciencias*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8986>
- Ventura, L. M. (2020). *Manual de prácticas de Análisis de Alimentos*. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana .
- Veramandi, R. . (2020). *Industrialización del Tarwi (Lupinus mutabilis) a través de la formulación de hojuelas nutritivas aceptadas sensorialmente por el*

consumidor, Huaraz 2020. Universidad Cesar Vallejo Huaraz-Peru: Facultad de Ingenieria y Arquitectura. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58262/Veramendi_RDA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zannini, A. (2022). *Cereal grains for the food and beverage industries.*

Zhang, B. (5 de Marzo de 2025). *Alginato de sodio.* Obtenido de Aplicaciones: <https://ingrepedia.hablemosclaro.org/alginato-de-sodio/>

ANEXOS

Anexo 1

Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2

Glosario de términos técnicos

Análisis Físico-químicos: El análisis fisicoquímico brinda poderosas herramientas que permiten caracterizar un alimento desde el punto de vista nutricional y toxicológico, y constituye una disciplina científica de enorme impacto en el desarrollo de otras ciencias como la bioquímica, la medicina y las ciencias farmacéuticas, por solo mencionar algunas. (Ventura, 2020)

Humedad: La humedad es una medida que indica la cantidad de vapor de agua en el aire. La humedad relativa, por su parte, mide la cantidad de agua existente en el agua en relación con la cantidad máxima de vapor de agua (humedad). Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la cantidad de vapor de agua que el aire puede contener.

Acidez: Término que indica la cantidad de ácido en una sustancia. Un ácido es una sustancia química que emite iones de hidrógeno en el agua y forma sales cuando se combina con ciertos metales. La acidez se mide con una escala que se llama escala del pH. (Instituto nacional del cancer, 2020)

Análisis microbiológicos: El análisis microbiológico se realiza entonces con vistas a identificar y cuantificar los microorganismos presentes en un producto, así como también constituye una poderosa herramienta en la determinación de la calidad higiénico-sanitaria de un proceso de elaboración de alimentos, lo que permite identificar aquellas etapas del proceso que puedan favorecer la contaminación del producto. (Ventura, 2020)

Liofilización: La liofilización es una técnica aplicada a alimentos, vacunas o levaduras para su conservación indefinida a temperatura ambiente, con sus propiedades organolépticas intactas y sin riesgo microbiológico. El problema es que requiere mucha energía. (BBVA, 2021)

Anexo 3

Hoja de evaluación sensorial



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y
DEL AMBIENTE

HOJA PARA EVALUACIÓN SENSORIAL

Tema: “DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS PRECOCIDAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) Y TRIGO (*Triticum aestivum*) PARA LA ELABORACION DE UNA SOPA INSTANTÁNEA”

Nombre del catador: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

Pruebe la muestra de referencia.

Enjuague la boca con agua.

Marque con una X la alternativa que sea de su agrado

Características	Alternativas	Muestras					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR	1. Bueno						
	2. Muy bueno						
	3. Regular						
	4. Malo						
	5. Muy malo						
COLOR	1. Bueno						
	2. Muy Bueno						
	3. Regular						
	4. Malo						
	5. Muy malo						
SABOR	1. Bueno						
	2. Muy bueno						
	3. Regular						
	4. Malo						
	5. Muy malo						
TEXTURA	1. Bueno						
	2. Muy bueno						
	3. Regular						
	4. malo						
	5. Muy malo						

Nota: Adaptado de (Martínez, 2019)

Anexo 4

Informes de resultados de humedad, cenizas, grasa y acidez

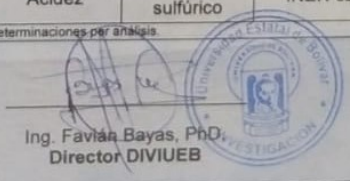
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Lagucoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2024
		Página	Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYOS N°196

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA					
Solicitante	Nataly Cando – Esthefany Padilla				
Muestra	Harina de trigo integral-harina de trigo-harina de chocho				
Código asignado UEB	INV179 – INV180- INV181				
Estado de la muestras	Pulverizadas				
Envase de recepción	Bolsas de plástico				
Análisis requerido(s)	Humedad, ceniza, grasa, acidez				
Fecha de recepción	15 de julio del 2024				
Fecha de análisis	15 – 17 de julio del 2024				
Fecha de informe	23 de julio del 2024				
Técnico (s) asignado	MPWF				

RESULTADOS OBTENIDOS					
Código laboratorio	Muestra	Parámetro	Unidad	Método	Resultado
INV179	Harina de trigo integral	Humedad	%	AOAC 925.10	10,80
		Ceniza		AOAC 923.03	1,41
		Grasa		AOAC 2003.06	2,13
		Acidez		INEN 521	0,08
INV180	Harina de trigo	Humedad	%	AOAC 925.10	12,82
		Ceniza		AOAC 923.03	0,49
		Grasa		AOAC 2003.06	2,02
		Acidez		INEN 521	0,06
INV181	Harina de chocho	Humedad	%	AOAC 925.10	5,95
		Ceniza		AOAC 923.03	2,37
		Grasa		AOAC 2003.06	22,22
		Acidez		INEN 521	0,70

Los resultados de los análisis corresponden a 3 determinaciones por análisis.



Ing. Favián Bayas, PhD
Director DIVIUEB

Anexo 5

Informes de resultados de proteínas



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador</small>	Código	FPG12-01
	INFORME DE RESULTADOS	Versión	1
		Año	2024
		Página	Página 1 de 1

INFORME N° 202-2024

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Solicitante	Cando Chata Jessenia Nataly y Padilla Ayala Esthefany Daniela
Muestra	Harina de chocho, harina de trigo y harina de trigo integral
Código asignado UEB	INV- 179, INV- 180, INV- 181
Estado de la muestra	Pulverizado
Envase de recepción	Fundas plásticas
Análisis requerido(s)	Porcentaje de Proteína total
Fecha de recepción	15/07/2024
Fecha de análisis	09/07/2024
Fecha de informe	29/07/2024
Técnico (s) asignado	MIPV

RESULTADOS OBTENIDOS					
Código de laboratorio	Muestra	Parámetros	Unidad	Método	Resultado
INV-179	Harina de trigo integral	Porcentaje de proteína total	%	Dumas	15,37
INV- 180	Harina de trigo	Porcentaje de proteína total	%	Dumas	14,11
INV- 181	Harina de chocho	Porcentaje de proteína total	%	Dumas	54,43

Los análisis se realizaron con tres réplicas



Ing. Favian Bayas Morejón, PhD.
Director DIVIUEB

Nota: Análisis físico-químicos a las materias primas

Anexo 6

Informes de resultados de proteínas de los diferentes tratamientos


VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN <small>Lagunas 2, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guano, Provincia Bolívar, Ecuador</small>	Código	FPG12-01
	INFORME DE RESULTADOS	Versión	1
		Año	2025
		Página	Página 1 de 1

INFORME N° 118-2025

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
Solicitante	Jessenia Nataly Cando Chata y Esthefany Daniela Padilla Ayala					
Muestra	Pasta de harina de chocho y trigo en diferentes porcentajes y temperaturas					
Código asignado UEB	INV 207-INV 208-INV 209-INV 210-INV 211-INV 212					
Estado de la muestra	Sólido pulverizado					
Envase de recepción	Fundas ziploc					
Análisis requerido(s)	Proteína total					
Fecha de recepción	18/03/2025- 07/04/2025					
Fecha de análisis	18/03/2025- 07/04/2025					
Fecha de informe	09/04/2025					
Técnico (s) asignado	MIPV					

RESULTADOS OBTENIDOS						
Código	Muestra	Parámetros	Unidad	Método	Resultado	Promedio
INV-207	Pasta 10% h. chocho +82% h. trigo + 100°C	Proteína Total	%	Dumas	18,63	18,52
					18,44	
					18,50	
INV-208	Pasta 10% h. chocho +82% h. trigo + 70°C	Proteína Total	%	Dumas	17,44	18,10
					18,44	
					18,44	
INV-209	Pasta 15% h. chocho +77% h. trigo + 100°C	Proteína Total	%	Dumas	18,44	18,52
					18,25	
					18,88	
INV-210	Pasta 15% h. chocho +77% h. trigo + 70°C	Proteína Total	%	Dumas	21,19	21,69
					22,31	
					21,56	
INV-211	Pasta 20% h. chocho +72% h. trigo + 100°C	Proteína Total	%	Dumas	20,13	19,88
					19,88	
					19,63	
INV-212	Pasta 20% h. chocho 72% h. trigo + 70°C	Proteína Total	%	Dumas	20,31	20,42
					19,94	
					21,00	

La muestra fue realizada por 3 réplicas



Dr. Fawjan Bayas Morejón
Director DIVIUEB

Nota: Análisis de proteínas de los diferentes tratamientos

Anexo 7

Informes de resultados de análisis microbiológico al producto final.



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYOS N°116

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Solicitante	Cando Nataly – Esthefany Padilla
Muestra	Pasta precocida
Código asignado UEB	INV 210
Estado de la muestras	Sólida
Envase de recepción	Bolsas plásticas
Análisis requerido(s)	<i>E. Coli</i> – Mohos y Levaduras-Salmonella
Fecha de recepción	07 de Abril del 2025
Fecha de análisis	09 de Abril del 2025
Fecha de informe	09 de Abril del 2025
Técnico (s) asignado	MPWF

RESULTADOS OBTENIDOS					
Código laboratorio	Muestra	Parámetro	Unidad	Método	Resultado
INV059	Pasta precocida	<i>E. Coli</i>	Ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		Mohos y Levaduras		Petrifilm	Ausencia
		Salmonella		Petrifilm	Ausencia

Los análisis realizados fueron con tres diluciones y tres réplicas



Ing. Favián Bayas, PhD.
Director DIVIUEB

Nota: Análisis microbiológico al producto final.

Anexo 8

Fotografías de la elaboración de la pasta

Pasta cruda



Pasta precocida



Pesado de la precocida



Pasta en el liofilizador



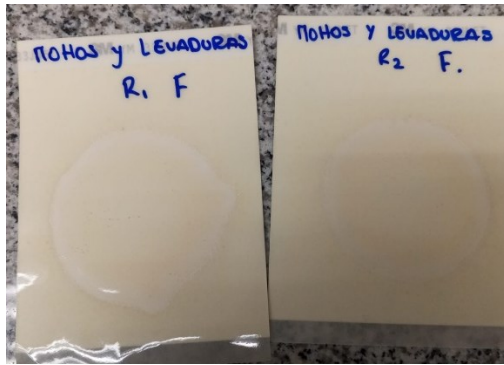
Producto final



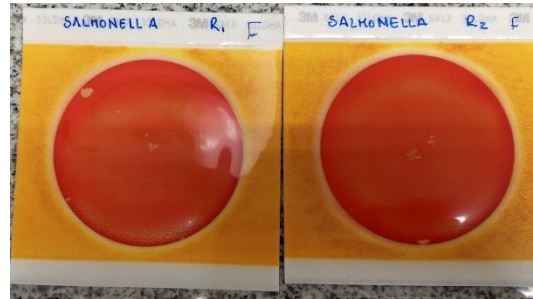
Anexo 9

Fotografías del análisis microbiológico

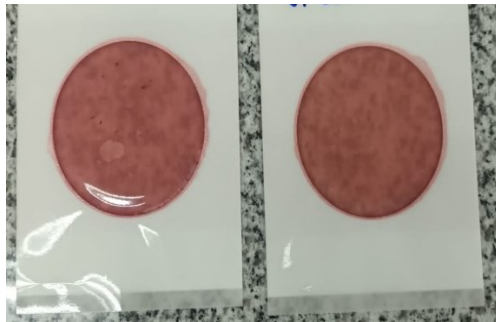
Mohos y levaduras



Salmonella



E. coli




Anexo 10

Hojas de cataciones


UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
HOJA PARA EVALUACIÓN SENSORIAL
Tema: "DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS PRECOCIDAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) Y TRIGO (*Triticum aestivum*) PARA LA ELABORACION DE UNA SOPA INSTANTÁNEA"
Nombre del catador: Julio Landry
Fecha: 2/2/2015
Instrucciones:
Pruebe la muestra de referencia.
Enjuague la boca con agua.
Marque con una X la alternativa que sea de su agrado

Características	Alternativas	Muestras					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno						
	3. Regular						
	4. Malo						
	5. Muy malo						
COLOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy Bueno		<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular						
	4. Malo						
	5. Muy malo						
SABOR	1. Bueno						<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. Malo						
	5. Muy malo						
TEXTURA	1. Bueno						<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. malo						
	5. Muy malo						

Nota: Adaptado de (Martínez, 2019)


UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
HOJA PARA EVALUACIÓN SENSORIAL
Tema: "DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS PRECOCIDAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) Y TRIGO (*Triticum aestivum*) PARA LA ELABORACION DE UNA SOPA INSTANTÁNEA"
Nombre del catador: Fernando Romero
Fecha: 03/02/2015
Instrucciones:
Pruebe la muestra de referencia.
Enjuague la boca con agua.
Marque con una X la alternativa que sea de su agrado

Características	Alternativas	Muestras					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR	1. Bueno			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular						
	4. Malo				<input checked="" type="checkbox"/>		
	5. Muy malo						<input checked="" type="checkbox"/>
COLOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	2. Muy Bueno		<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular						<input checked="" type="checkbox"/>
	4. Malo				<input checked="" type="checkbox"/>		
	5. Muy malo					<input checked="" type="checkbox"/>	
SABOR	1. Bueno			<input checked="" type="checkbox"/>			
	2. Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	3. Regular						
	4. Malo				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	5. Muy malo						
TEXTURA	1. Bueno						<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. malo				<input checked="" type="checkbox"/>		
	5. Muy malo						

Nota: Adaptado de (Martínez, 2019)


UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
HOJA PARA EVALUACIÓN SENSORIAL
Tema: "DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS PRECOCIDAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) Y TRIGO (*Triticum aestivum*) PARA LA ELABORACION DE UNA SOPA INSTANTÁNEA"
Nombre del catador: Jose Andrade
Fecha: 02/02/2015
Instrucciones:
Pruebe la muestra de referencia.
Enjuague la boca con agua.
Marque con una X la alternativa que sea de su agrado

Características	Alternativas	Muestras					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno		<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. Malo						
	5. Muy malo						
COLOR	1. Bueno		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>					
	3. Regular						
	4. Malo						
	5. Muy malo						
SABOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno		<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. Malo						
	5. Muy malo						
TEXTURA	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno						
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	4. malo					<input checked="" type="checkbox"/>	
	5. Muy malo						

Nota: Adaptado de (Martínez, 2019)

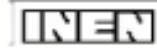

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
HOJA PARA EVALUACIÓN SENSORIAL
Tema: "DESARROLLO DE UNA PASTA A PARTIR DE LAS HARINAS PRECOCIDAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) Y TRIGO (*Triticum aestivum*) PARA LA ELABORACION DE UNA SOPA INSTANTÁNEA"
Nombre del catador: María Bego
Fecha: 2/02/2015
Instrucciones:
Pruebe la muestra de referencia.
Enjuague la boca con agua.
Marque con una X la alternativa que sea de su agrado

Características	Alternativas	Muestras					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno						
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>			
	4. Malo						
	5. Muy malo						
COLOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy Bueno			<input checked="" type="checkbox"/>			
	3. Regular						
	4. Malo						
	5. Muy malo						
SABOR	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno		<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. Malo						
	5. Muy malo						
TEXTURA	1. Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Muy bueno		<input checked="" type="checkbox"/>				
	3. Regular			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. malo						
	5. Muy malo						

Nota: Adaptado de (Martínez, 2019)

Anexo 11

Normativa INEN 2389:2005



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 389:2005

LEGUMINOSAS. GRANO AMARGO DE CHOCHO. REQUISITOS.

Primera Edición

PULSES. LUPIN BITTER GRAIN. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, grano y cereales, chocho, requisitos.
AG 05.04-414
CDU: 633.3
CIE: 1110
url: www.inen.gov.ec

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	LEGUMINOSAS. GRANO AMARGO DE CHOCHO. REQUISITOS.	NTE INEN 2 389:2005 2005-09
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el grano de chocho para su comercialización (ver nota 1).</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica al grano de chocho de producción nacional e importada.</p> <p>2.2 No se aplica al grano de chocho destinado a la reproducción o siembra.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 Chocho. Conjunto de granos pertenecientes a la familia de las leguminosas, procedente de la especie <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet.</p> <p>3.1.2 Grano amargo. Grano de chocho que contiene del 1%-4% de alcaloides.</p> <p>3.1.3 Grano entero. Grano de chocho cuya parte constitutiva está completa.</p> <p>3.1.4 Grano quebrado o partido. Grano de chocho que se presenta dividido y separado a causa de golpes o accidentes durante su proceso de manipulación.</p> <p>3.1.5 Grano imperfecto. Grano de chocho inmaduro o manchado, decolorado, cualquiera que sea su tamaño, sin testa o cubierta y de cotiledones de color verde (ver nota 2).</p> <p>3.1.6 Grano dañado. Grano entero o partido que ha sufrido deterioro, debido a la acción de los hongos, humedad, insectos, calor, germinación y otras causas.</p> <p>3.1.6.1 Grano dañado por hongos. Grano entero o partido que ha sido alterado en su apariencia debido a la acción de hongos, los que ocasionan al grano síntomas de ennegrecimiento, presencia de micelios y olor a moho.</p> <p>3.1.6.2 Granos dañados por el calor. Granos enteros o partidos que por autocalentamiento y excesiva humedad en el almacenamiento presentan alteraciones en sus características físicas.</p> <p>3.1.6.3 Granos dañados por insectos. Granos enteros o partidos que han sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de insectos.</p> <p>3.1.7 Granos desnudos y/o pelados. Comprende todo grano de chocho desprovisto total o parcialmente de su cáscara (cutícula) por efectos de la trilla y la manipulación.</p> <p>3.1.8 Grano de chocho infestado. Grano o pedazo de grano de chocho que se encuentra invadido por insectos dañinos o que presenten residuos de infestación tales como: filamentos, huevos o larvas.</p> <p>NOTA 1: Esta norma se refiere solamente a los requisitos del grano de chocho en su etapa de comercialización, por cuanto para consumo humano debe previamente someterse a un proceso de lavado o desamergado.</p> <p>NOTA 2: Percipible antes y después de la hidratación.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17 01-3999 - Baquerizo Moreno (Es-20) y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

3.1.9 Grano de chocho infectado. Grano o pedazo de grano de chocho con presencia de microorganismos vivos como hongos, bacterias y virus.

3.1.10 Grano de chocho limpio. Aquel que contiene hasta el 2 % de impurezas

3.1.11 Grano de chocho seco. Aquel cuyo contenido de humedad no sea mayor al 12%.

3.1.12 Pureza varietal. Aquella que determina el contenido de la variedad especificada en el lote al 95%.

3.1.13 Grado muestra. Es aquel grano que no cumple los porcentajes de ninguna de las categorías de calidad establecidas en las tablas 1 y 2, y se considera como rechazo.

3.1.14 Impurezas. Todo material diferente a chocho como: los residuos de materia vegetal, animal o mineral.

3.1.15 Olores objetables. Todos aquellos olores diferentes al característico del grano de chocho y que pueden ser causados por deterioro físico, químico o biológico.

3.1.16 Color secundario. Pigmentación de origen genético diferente a la predominante en el grano.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 El grano de chocho de acuerdo al porcentaje que queda retenido en los tamices 8, 7 y 6 (NTE INEN 1 515) se clasifica en los siguientes tipos:

4.1.1 Grano de chocho de primera. Es aquel formado por granos de color uniforme, retenidos por una criba o zaranda de 8,0 mm de diámetro.

4.1.2 Grano de chocho de segunda. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan la criba de 8,0 mm y que son retenidos por la criba de 7,0 mm de diámetro.

4.1.3 Grano de chocho de tercera. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan por la criba de 7,0 mm y son retenidos por la criba de 6,0 mm de diámetro.

4.1.4 Grano de chocho de cuarta. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan por la criba de 6,0 mm de diámetro.

4.2 Los tipos de granos anotados en 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 y 4.1.4 se clasifican en grados de acuerdo a los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2 de esta norma.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Designación

5.1.1 El grano de chocho amargo para la comercialización se designa por su nombre y tipo, seguido de la norma de referencia.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El grano de chocho amargo debe cumplir los requisitos indicados en las tablas 1 y 2 con base en producto seco y limpio.

(Continúa)

TABLA 1: Requisitos de calidad del grano de chocho amargo

Requisitos	Unidad	Valor	Método de ensayo
Granos partidos	%	2,0	Numeral 8.2.1.8
Impurezas	%	2,0	Numeral 8.2.1.7, literal a.1)
Color secundario	%	3,0	Numeral 8.3.2
Granos de cotiledones verdes	%	2,0	Numeral 8.2.1.9
Granos dañados, máx.	Por calor	%	Numeral 8.2.1.9
	Por hongos	%	Numeral 8.2.1.9
	Total	%	Numeral 8.2.1.9

TABLA 2: Requisitos físicos y químicos del grano de chocho amargo

Requisitos	Unidad	Valor	Método de ensayo
Humedad	%	11 – 12	INEN 1.235
Proteína	%	35 – 48	AOAC 955.04
Grasa	%	15 – 24	AOAC 920.85
Fibra	%	6 – 20	AOAC 962.09
Cenizas	%	3,6 – 6,0	AOAC 942.05
ELN (*)	%	18,75	Por diferencia
Peso de mil granos, mín.	g	250	NTC ICONTEC 543
Peso hectolítrico, mín.	kg/hl	67	NTC ICONTEC 852
Capacidad de hidratación, mín.	%	95	Numeral 8.4

(*) ELN = Extracto Libre de Nitrógeno.

6.1.2 El olor debe ser característico del grano de chocho y no se aceptarán granos que contengan cualquier olor extraño u objetable.

6.1.3 La pureza varietal debe ser como mínimo del 95%.

6.1.4 Las variedades del grano de chocho, deben estar exentas de residuos o sustancias tóxicas.

6.1.5 No se aceptará en ningún caso granos que estén infectados o infestados. El grano de chocho infestado por insectos causantes de daños primarios y secundarios, se determina ocularmente y los niveles de infestación se fijan de acuerdo con lo establecido en la tabla 3.

6.1.6 La clasificación de insectos dañinos y ácaros será determinada de acuerdo a la NTE INEN 1.465.

TABLA 3: Niveles de infestación

Niveles de infestación	Número de insectos vivos en 1 000 g de chocho		Número total de insectos permitidos (Primarios, Secundarios)	Método de ensayo
	Primarios	Secundarios		
Libre	0	0	0	NTE INEN 1.465
Ligeramente infestado	1 a 2	4	4	
Infestado	mayor de 2	mayor de 4	mayor de 4	

6.1.7 Hasta que se expidan las NTE INEN correspondientes para los residuos de plaguicidas y productos afines en alimentos, se adoptarán las recomendaciones del CODEX ALIMENTARIUS.

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 La temperatura del grano de chocho durante su almacenamiento no debe exceder de la temperatura ambiente.

(Continúa)

6.2.2 El grano de chocho para la comercialización destinada al procesamiento debe presentar color predominante blanco y/o crema.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo se efectuará de acuerdo a la NTE INEN 1 233.

7.2 Aceptación y rechazo

7.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechaza el lote.

7.2.2 Por discrepancia se vuelven a efectuar los ensayos con muestra testigo.

7.2.2.1 Si no cumple se rechaza el lote.

7.2.2.2 Si el incumplimiento no afecta la salud y la vida de las personas o animales, podría considerarse como Grado Muestra.

7.2.3 En caso de mezclas entre variedades pertinentes a diferentes grados, el grano de chocho se considera no clasificado y será considerado como Grado Muestra.

7.2.4 Si la muestra ensayada se encuentra en nivel de ligeramente infestada a infestada, (ver tabla 3), se rechaza el lote.

8. MÉTODOS DE ENSAYO

8.1 Equipos

8.1.1 Balanza analítica sensible al 1,0 g.

8.1.2 Cribas metálicas o zarandas (ver NTE INEN 1 515)

8.1.3 Divisor de muestras.

8.1.4 Termómetro sonda.

8.2 Preparación de la muestra para análisis

8.2.1 De la muestra global (ver NTE INEN 1 233) separar, mediante el divisor de muestras o por cuarteo manual, una porción representativa de aproximadamente 1 000 g de granos de chocho y, de inmediato se procederá a realizar los siguientes ensayos:

8.2.1.1 Análisis preliminar

a) Este análisis consiste en realizar el reconocimiento general del grano con la vista, el tacto y el olfato sobre la apariencia general del grano, olor, infestación, impurezas y humedad.

8.2.1.2 Determinación de la temperatura

a) La temperatura se determina inicialmente por inspección manual; en caso de encontrarse evidencia de calentamiento, se procede a determinar la temperatura por medio de un termómetro sonda, haciendo varias lecturas del conjunto y registrando el promedio de las temperaturas encontradas.

(Continúa)

8.2.1.3 Determinación del olor

- a) Se determinará en forma organoléptica.

8.2.1.4 Determinación del nivel de infestación

- a) Pesar 1 000 g de la muestra global de chocho. Tamizar manualmente con la criba de aberturas triangulares de 1,98 mm y bandeja de fondo.
- b) Luego de tamizada la muestra, se clasifican los insectos cribados, más lo que permanezca sobre el tamiz.
- c) El nivel de infestación por insectos en la muestra de chocho se expresa como número de insectos vivos por kilogramo de la muestra, de acuerdo como se indica en la tabla 3.

8.2.1.5 Determinación de la humedad

- a) Se efectuará de acuerdo con la NTE INEN 1 235.

8.2.1.6 Determinación del grano infectado

- a) Se realizará por medio de la lámpara de luz ultravioleta o de acuerdo con la NTE INEN 1 563.

8.2.1.7 Determinación del puntaje

- a) De la muestra global se toma una porción cuarteada de aproximadamente 500 g de chocho y se coloca sobre el juego de cribas con perforaciones circulares de 8,0 mm; 7,0 mm y 6,0 mm de diámetro y bandeja de fondo, se somete a cribado en zaranda eléctrica o su equivalente a 68 valvenes por minuto, durante un minuto. Luego se determina el porcentaje de chocho limpio, retenido en cada una de las cribas de 8,0 mm; 7,0 mm y 6,0 mm, separar manualmente las impurezas que permanezcan sobre cada una de las cribas y colocarlas en la bandeja de fondo.

a.1) Determinación de impurezas

El material que permanezca en la bandeja de fondo, obtenido según a), más las impurezas retenidas manualmente en las cribas usadas, se pesan y se determina el porcentaje total en peso, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$I = \frac{p_1 - p_2}{p_1} \times 100$$

En donde:

- I = contenido de impurezas, en porcentaje de peso
p₁ = peso de la muestra original en g.
p₂ = peso de la muestra limpia en g.

8.2.1.8 Determinación de los granos partidos o quebrados

- a) De la muestra limpia tomar, por cuarteo manual o mecánico, una porción de aproximadamente 300 g del grano de chocho, colocar sobre una criba de perforaciones triangulares de 1,98 mm de diámetro; luego de puesta la bandeja de fondo y la tapa correspondiente, se somete a cribado eléctrico o manual de 68 valvenes por minuto, durante un minuto. Luego determinar por pesada el porcentaje en peso de los granos partidos o quebrados.

(Continúa)

8.2.1.9 Determinación de los granos imperfectos y dañados

a) De la muestra limpia se extrae por cuarteo manual o mecánico una porción de aproximadamente 25 g del grano de chocho, separando manualmente del mismo, todos los granos de chocho enteros o partidos que hayan sufrido deterioro por la acción de insectos o agentes patógenos, que estén mohosos, germinados, dañados por el calor, inmaduros (cotiledones verdes), o cualquier otra causa. Posteriormente se establecerán los porcentajes correspondientes en base al peso de cada muestra.

8.2.1.10 Determinación del tipo del grano

a) El tipo del grano queda determinado de acuerdo al numeral 8.2.1.7 Determinación del puntaje.

8.3 Determinación del color predominante y secundario del grano

8.3.1 Color predominante del grano (CPG). Dato que se detecta por observación simple, de acuerdo a la escala dada en la tabla 4.

TABLA 4: Color predominante del grano

Color	Valoración
Bianco	1
Crema	2
Amarillo	3
Café claro	4
Negro	5
Marrón	6
Gris	7
Café oscuro	8
Otros	9

8.3.2 Color secundario del grano (CSG). Se sigue el mismo procedimiento del descriptor anterior, datos que se fijan de acuerdo con lo establecido en la tabla 5.

TABLA 5: Color secundario del grano

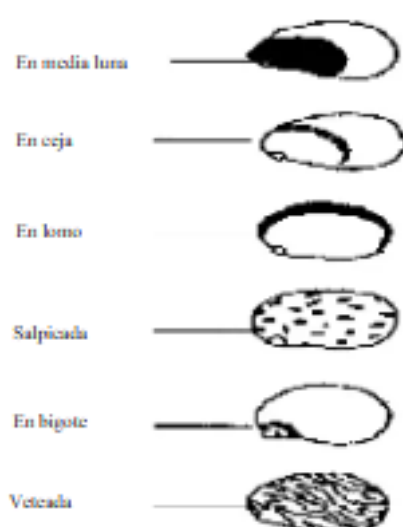
Color	Valoración
Ausente	0
Bianco	1
Amarillo	2
Crema	3
Café claro	4
Negro	5
Marrón	6
Gris	7
Café oscuro	8
Otros	9

8.3.3 Distribución del color secundario del grano (DCSG). De acuerdo con los valores indicados en la tabla 6 y en la figura 1.

(Continúa)

TABLA 6: Distribución del color secundario del grano

Color	Valoración
Ausente	0
Media luna	1
En ceja	2
En lomo	3
Salpicada	4
En bigote	5
Veteada	6
En media luna veteada	7
En ceja veteada	8
Manchada	9
En lomo manchada	10

FIGURA 1: Distribución del color secundario del grano

8.4 Determinación de la capacidad de hidratación

8.4.1 Procedimiento

8.4.1.1 Contar un número determinado de granos secos (100), y colocarlos en un erlenmeyer.

8.4.1.2 Añadir 350 cm³ de agua desmineralizada y tapar el erlenmeyer (temperatura ambiente).

8.4.1.3 Dejar a temperatura ambiente por el tiempo de 16 horas.

8.4.1.4 Al cabo de este tiempo contar los granos hidratados.

(Continúa)

8.4.2 Cálculos. Los resultados se expresan en %

$$G = Y/Z \times 100$$

En donde:

G = % de granos hidratados.

Y = # de granos hidratados.

Z = # de granos totales.

9. ENVASADO

9.1 El grano de chocho amargo podrá ser comercializado a granel o envasado en sacos limpios, de material apropiado y que permita su muestreo e inspección sin que la perforación ocasione pérdidas del producto.

10. ROTULADO

10.2 Los envases y las guías de despacho al granel deben llevar rótulos con caracteres legibles e indelebles, redactados en español o en otro idioma, si las necesidades de comercialización así lo dispusieran, en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte, con la información siguiente:

10.2.1 Nombre o marca del productor o vendedor.

10.2.2 Designación

10.2.3 Masa (peso) neta en kilogramos.

10.2.4 Fecha de caducidad (expiración) = 1 año.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 233:1995	Granos y cereales. Muestreo.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 235:1987	Granos y cereales. Determinación del contenido de humedad.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 465:1987	Granos y cereales almacenados. Clasificación de insectos y ácaros.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 515:1987	Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas y tamices. Tamaño nominal de la abertura.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 563:1989	Alimentos zootécnicos. Determinación del contenido de aflatoxina B1.
Norma Técnica Colombiana NTC ICONTEC 852	Cereales. Determinación de la densidad en masa, denominada "Masa por Hectolitro". Parte 1. Método de rutina.
Norma Técnica Colombiana NTC ICONTEC 543	Bebidas alcohólicas. Malta cervecera.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 559:2004 Granos y cereales. Cebada. Requisitos. (1 Revisión). Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 2004.
- Caicedo, C., Peralta, E., Villacrés, E., Rivera, M. *Poscosecha y Mercadeo de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. 2001.
- Lara, K. *Estudio de Alternativas Tecnológicas para el desamargado de chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Tesis de doctorado en Química. Facultad de Ciencias Químicas. ESPOCH. Riobamba. 1999.
- Rivera, M., Pinzón, J., Caicedo, C., Murillo, A., Mazón, N., y Peralta, E. *Catálogo del Banco de Germoplasma de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet) y otras especies de Lupinus*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. 1998.
- The Association of official analytical chemists – AOAC. *Official Methods of Analysis*. Edited by Kenneth Helrich, Virginia, 1990.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 560:1987 Granos y cereales. Lenteja en Grano. Requisitos. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 1987.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: LEGUMINOSAS. GRANO AMARGO DE CHOCHO. **Código:**
NTE INEN 2.389 REQUISITOS. AG 05.04-414

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2003-07-15	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
---	---

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: GRANOS Y CEREALES

Fecha de iniciación: 2003-08-13

Fecha de aprobación: 2004-02-19

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Eduardo Peralta (Presidente)

Ing. Elena Villacrés

Ing. Milton Guerrero

Ing. Clara Iza

Ing. Marcelo Gallo

Ing. Hernán Naranjo

Ing. Rosa Yépez O. (Secretaría Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS –
INIAP

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS –
INIAP

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL – EPN

SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD

AGROPECUARIA – SESA

PRODUCTOR AGRÍCOLA

ESPE – IASA

INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2005-07-21

Oficializada como: Voluntaria

Por Acuerdo Ministerial No. 05.654 de 2005-08-31

Registro Oficial No. 111 de 2005-09-26

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815

Dirección General: E-Mail: furresta@inen.gov.ec

Área Técnica de Normalización: E-Mail: qimanz@inen.gov.ec

Área Técnica de Certificación: E-Mail: graysa@inen.gov.ec

Área Técnica de Verificación: E-Mail: cbroya@inen.gov.ec

Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: rcalleja@inen.gov.ec

Regional Guayas: E-Mail: bcorrea@inen.gov.ec

Regional Azuay: E-Mail: lcabrera@inen.gov.ec

Regional Chimborazo: E-Mail: inacch@andinoxnet.net

URL: www.inen.gov.ec

Anexo 12

Normativa INEN 616:2015-01



**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 616
Cuarta revisión
2015-01

HARINA DE TRIGO. REQUISITOS

WHEAT FLOUR. REQUIREMENTS

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, cereales, productos derivados, harina de trigo, requisitos
ICS: 67.060

8
Páginas

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	HARINA DE TRIGO REQUISITOS	NTE INEN 616:2015 Cuarta revisión 2015-01
---	-------------------------------	--

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las harinas de trigo destinadas al consumo humano y al uso en la elaboración de otros productos alimenticios.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias con fecha, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier enmienda).

NTE INEN 517, *Harina de origen vegetal. Determinación del tamaño de partículas*

NTE INEN 520, *Harinas de origen vegetal. Determinación de la ceniza*

NTE INEN 521, *Harinas de origen vegetal. Determinación de la acidez titulable*

NTE INEN 525, *Determinación del bromato de potasio en harinas blanqueadas y en harina integral (Método cualitativo y cuantitativo)*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*

NTE INEN 1529-8, *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y E.coli*

NTE INEN 1529-10, *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general del Codex para los aditivos alimentarios (Mod)*

NTE INEN-CODEX 193, *Norma general para los contaminantes y las Toxinas presentes en los alimentos y piensos*

NTE INEN-CODEX STAN 228, *Métodos de análisis generales para los contaminantes*

NTE INEN-ISO 712, *Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia*

NTE INEN-ISO 2171, *Cereales, leguminosas y subproductos. Determinación del rendimiento de cenizas por incineración*

NTE INEN-ISO 20483, *Cereales y leguminosas. Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína bruta. Método Kjeldahl*

NTE INEN-ISO 24333, *Cereales y productos derivados. Toma de muestras*

NTE INEN-ISO 2859-1, *Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote*

NTE INEN-ISO 11085, *Cereales, productos a base de cereales y alimentos para animales. Determinación del contenido de grasa bruta y grasa total mediante el método de extracción Randall*

NTE INEN-ISO 21415-1, *Trigo y harina de trigo. Contenido de gluten. Parte 1: Determinación de gluten húmedo mediante un método manual*

NTE INEN-ISO 21415-2, *Trigo y harina de trigo. Contenido de gluten. Parte 2: Determinación de gluten húmedo por medios mecánicos*

ISO 15141-1, *Productos alimenticios. Determinación de Ocratoxina A en cereales y productos derivados. Parte 1: Método de cromatografía líquida de alta resolución con lavado en gel de sílice*

ISO 15141-2, *Productos alimenticios. Determinación de Ocratoxina A en cereales y productos derivados. Parte 2: Método de cromatografía líquida de alta resolución con lavado en bicarbonato*

Rec. TE INEN-OIML R 87, *Cantidad de producto en paquetes*

AOAC 2003.06, *Grasa bruta en piensos, granos de cereales y forrajes. Método de extracción Randall/Saxtec*

AOAC 997.02, *Contaje de mohos y levaduras en alimentos. Película seca rehidratable. (Método Petrifilm™)*

AOAC 991.14, *Coliformes y Escherichia coli. Contaje en alimentos. Película seca rehidratable (Método Petrifilm™ E. coli/Coliform)*

AOAC 2000.03, *Ocratoxina A en Cebada. Inmunofinidad por columna de HPLC columna*

3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones.

3.1 Harina de trigo. Producto que se obtiene de la molenda de los granos de trigo. Puede o no tener aditivos alimentarios.

3.2 Fortificación o enriquecimiento. Adición de uno o más micronutrientes a un alimento, tanto si está como si no está contenido normalmente en el alimento, con el fin de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o en grupos específicos de la población.

3.3 Harina fortificada. Harina de trigo a la que se ha adicionado vitaminas, sales minerales u otros micronutrientes.

3.4 Agentes de tratamiento de harinas. Aditivos alimentarios que se añaden a la harina de trigo para mejorar su funcionalidad.

3.5 Gluten. Sustancia viscoelástica compuesta principalmente por dos fracciones proteicas (gliadina y glutenina) hidratadas.

3.6 Leudante. Toda sustancia química u organismo que actúa como agente de gasificación mediante la producción de dióxido de carbono (CO₂).

3.7 Harina autoleudante. Harina de trigo que contiene sustancias leudantes.

3.8 Harina Integral. Harina elaborada a partir de granos de trigo que conserva el salvado y el germen.

4. CLASIFICACIÓN

La harina de trigo se clasifica de acuerdo a su uso en:

- 4.1 Harina de trigo para panificación,
- 4.2 Harina de trigo para pastificos,
- 4.3 Harina de trigo para pastelería y galletería,
- 4.4 Harina de trigo autoleudante,
- 4.5 Harina de trigo para todo uso,
- 4.6 Harina de trigo integral.

5. REQUISITOS

5.1 Generalidades

La harina de trigo debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Estar exenta de cualquier peligro físico, químico o biológico que afecte la inocuidad del producto,
- b) Tener un olor y sabor característico del grano de trigo molido.

5.2 Requisitos físicos y químicos

Para efectos de esta norma deben cumplirse los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para la harina de trigo

REQUISITOS	Unidad	Pastificos	Panificación	Pastelería y galletería	Auto-leudantes	Para todo uso	Integral	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad, máximo	%	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	15,0	NTE INEN-ISO 712
Proteína (materia seca)*, mínimo	%	10,5	10	7	7	9	11	NTE INEN-ISO 20483
Cenizas (materia seca), máximo	%	0,85	1	0,8	3,5	0,8	2,0	NTE INEN-ISO 2171
Acidez (expresado en ácido sulfúrico), máximo	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	NTE INEN 521

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: LEGUMINOSAS. GRANO AMARGO DE CHOCHO. Código:
NTE INEN 2 389 REQUISITOS. AG.05.04-414.

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2003-07-15	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
---	---

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: GRANOS Y CEREALES

Fecha de iniciación: 2003-08-13

Fecha de aprobación: 2004-02-19

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Eduardo Peralta (Presidente)

Ing. Elena Villacrés

Ing. Milton Guerrero
Ing. Clara Iza

Ing. Marcelo Gallo
Ing. Hernán Naranjo
Ing. Rosa Yépez O. (Secretaría Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS –
INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS –
INIAP
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL – EPN
SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD
AGROPECUARIA – SESA
PRODUCTOR AGRÍCOLA
ESPE – IASA
INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2005-07-21

Oficializada como: Voluntaria

Por Acuerdo Ministerial No. 05 654 de 2005-08-31

Registro Oficial No. 111 de 2005-09-26

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: gjimenez@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: greyes@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: etroya@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: rgallegos@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: hcorrea@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: lcabrera@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inench@andinanet.net
URL: www.inen.gov.ec

Anexo 13

Normativa INEN 1375:2014



Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 1375
Segunda revisión
2014-12

PASTAS ALIMENTICIAS O FIDEOS SECOS. REQUISITOS

PASTAS AND NOODLES. REQUIREMENTS

Correspondencia:

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, cereales, productos derivados, pastas alimenticias, fideos, requisitos
ICS: 67.060

6
Páginas

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	PASTAS ALIMENTICIAS O FIDEOS SECOS REQUISITOS	NTE INEN 1375:2014 Segunda revisión 2014-12
---	--	--

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las pastas alimenticias o fideos secos destinados al consumo humano.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 520, *Harinas de origen vegetal. Determinación de la ceniza*

NTE INEN 521, *Harinas de origen vegetal. Determinación de la acidez titulable*

NTE INEN 616, *Harina de trigo. Requisitos*

NTE INEN 2008, *Sémola de trigo. Requisitos*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*

NTE INEN 1529-10, *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad*

NTE INEN 1529-14, *Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie*

NTE INEN 1529-15, *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección*

NTE INEN-ISO 712, *Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia*

NTE INEN-ISO 2171, *Cereales, leguminosas y subproductos. Determinación del rendimiento de cenizas por incineración*

NTE INEN-ISO 2859-1, *Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote*

NTE INEN-ISO 20483, *Cereales y leguminosas - Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína bruta - Método de Kjeldahl*

NTE INEN-ISO 24333, *Cereales y productos derivados. Toma de muestras*

NTE INEN CODEX 192, *Norma General del Codex para aditivos alimentarios*

NTE INEN CODEX 193, *Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y piensos*

RecTE INEN OIML R 87, *Cantidad de producto en paquetes*

AOAC 994.10, *Cholesterol in Foods, Direct Saponification. Gas Chromatographic Method*

3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1 Pastas alimenticias o fideos secos. Productos no fermentados, obtenidos por la mezcla de agua potable con harina de trigo o sémola de trigo duro o mezcla de ambas, sometidos a un proceso de laminación y/o extrusión y a un posterior proceso de secado.

3.2 Pastas alimenticias o fideos compuestos. Productos definidos en el numeral 3.1 a los que se les ha incorporado en el proceso de elaboración uno o varios de los siguientes ingredientes: gluten, soya, huevos frescos o deshidratados, productos lácteos u fuentes de proteína; hortalizas frescas, desecadas, en conserva, jugos o extractos; o cualquier otro ingrediente alimenticio.

3.3 Pastas alimenticias o fideos rellenos. Productos definidos en los numerales 3.1 y 3.2 que contienen en su interior uno o varios de los siguientes ingredientes: carne, grasas de animales y vegetales, productos de la pesca, verduras, huevos, derivados lácteos, especias, condimentos u otros ingredientes alimenticios.

3.4 Pastas o fideos especiales. Productos obtenidos por la mezcla de derivados de trigo y otras farináceas aptas para el consumo humano.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Por su forma:

- a) Pastas alimenticias o fideos largos. Spaghetti, tallarines fettuccine, cabello de ángel y otros.
- b) Pastas alimenticias o fideos cortos. Lazos, codito, caracoles, conchitas, tornillo, macarrón, letras, números, animalitos, penne rígate, fusilli y otros.
- c) Pastas alimenticias o fideos enroscados. Son las pastas alimenticias o fideos largos que se presentan en forma de madejas, nidos, espiral y otros.
- d) Pastas rellenas. Ravioli, cappelletti, tortellini y otros.
- e) Pastas en láminas. Lasañas, canelones y otros.

4.2 Por su composición

- a) Pastas alimenticias o fideos de sémola de trigo duro.
- b) Pastas alimenticias o fideos de harina de trigo.
- c) Pastas alimenticias o fideos de la mezcla de sémola de trigo duro y harina de trigo.
- d) Pastas alimenticias o fideos de sémola integral de trigo duro o harina integral de trigo.
- e) Pastas alimenticias o fideos compuestos.

5. REQUISITOS

5.1 Generalidades

La harina de trigo o la sémola de trigo duro empleada para la elaboración de las pastas alimenticias debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN 616 y la NTE INEN 2008, respectivamente.

5.2 Requisitos físicos y químicos

Las pastas alimenticias o fideos secos deben cumplir con los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para pastas alimenticias o fideos secos

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad	%	-	14,0	NTE INEN-ISO 712
Cenizas*				
Sémola de trigo duro		-	1,30	NTE INEN-ISO 2171
Harina de trigo		-	0,85	
Mezcla de sémola de trigo duro y harina de trigo		-	0,98	
Sémola integral de trigo duro o harina integral de trigo	%	-	2,10	
Compuestos				
Con huevo		-	1,20	
Con vegetales		-	1,50	
Con gluten u otra fuente proteica		-	1,10	
Rellenos		-	2,60	
		-	2,60	
Proteína*				
Sémola de trigo duro y harina de trigo		10,5	-	NTE INEN-ISO 20483
Mezcla de sémola de trigo duro y harina de trigo		10,5	-	
Sémola integral de trigo duro o harina integral de trigo	%	11,5	-	
Compuestos				
Con huevo		12,5	-	
Con vegetales		10,0	-	
Con gluten u otra fuente proteica		18,0	-	
Rellenos		12,0	-	
Acidez, expresada como ácido sulfúrico	%	-	0,45	NTE INEN 521
Colesterol**, en base seca	mg/kg	150	-	AOAC 994.10***

* Expresado en fracción de masa en base seca, en porcentaje.

** Requisito solo para pastas alimenticias o fideos en los que durante el proceso se han incorporado huevos frescos, enteros, congelados o deshidratados.

*** Los métodos AOAC pueden ser utilizados para fines de control de calidad.

5.3 Requisitos microbiológicos

Las pastas alimenticias o fideos secos deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para pastas alimenticias o fideos secos

Requisito	Unidad	n	c	m	M	Método de ensayo
Mohos y levaduras	UFC/g	5	2	1×10^2	1×10^3	NTE INEN 1529-10
<i>Salmonella</i> *	en 25 g	5	0	ausencia	ausencia	NTE INEN 1529-15
<i>Staphylococcus aureus</i> **	UFC/g	5	0	1×10^1	1×10^2	NTE INEN 1529-14

* Requisito solo para pastas alimenticias o fideos con adición de huevo o derivados lácteos.
 ** Requisito solo para pastas alimenticias o fideos rellenos.

donde

n Número de muestras del lote que deben analizarse,
 c Número de muestras defectuosas aceptables,
 m Límite de aceptación,
 M Límite de rechazo.

5.4 Aditivos

La utilización de uno o varios aditivos alimentarios, así como la presencia de uno o varios aditivos alimentarios transferidos de los ingredientes, deben cumplir el nivel máximo permitido por la NTE INEN CODEX 192.

5.5 Contaminantes

El producto que comprende esta norma debe ser elaborado con trigo que cumpla los niveles máximos establecidos en la NTE INEN-CODEX 193.

5.6 Requisitos organolépticos

Las pastas alimenticias o fideos secos deben ser aceptables en lo que se refiere a su aspecto, textura, aroma, sabor y color.

5.7 Las pastas alimenticias o fideos secos deben almacenarse en lugares secos, bien ventilados y sobre paletas que garanticen una buena circulación de aire. Estas mismas condiciones deben cumplirse durante el transporte.

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

Las muestras que se tomen para el ensayo pueden realizarse de acuerdo a la NTE INEN ISO 24333 y para la determinación de la cantidad de muestras puede realizarse de acuerdo a la NTE INEN ISO 2859-1.

6.2 Aceptación o rechazo

Si el producto cumple con los requisitos especificados en esta norma el lote es aceptado.

7. ENVASADO Y ROTULADO

7.1 Envasado

Para las pastas alimenticias o fideos secos deben utilizarse envases que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutricionales y organolépticas del producto, durante su manejo, almacenamiento, transporte y expendio. Como requisito metrológico puede utilizarse la Recomendación Técnica INEN OIML R 87.

7.2 Rotulado

7.2.1 El rotulado de las pastas alimenticias o fideos debe cumplir con lo especificado en las normas vigentes: NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y la NTE INEN 1334-3.

7.2.2 El nombre del producto debe ser "Pasta alimenticia o fideo", seguido de la clasificación correspondiente, según su composición, por ejemplo:

- "Pasta alimenticia o fideo de sémola",
- "Pasta alimenticia o fideo con huevo",
- "Pasta alimenticia de sémola y harina de trigo", etc.

APÉNDICE Z
BIBLIOGRAFÍA

NTC 1055:2007, *Productos de molinería. Pastas alimenticias.*

NB 39001:2006, *Harina y derivados - Pastas Alimenticias - Fideos – Requisitos.*

COVENIN 283:1994, *Pastas Alimenticias.*

CODEX STAN 178-1991, *Norma del Codex para la sémola y la harina de trigo duro.*

CODEX STAN 152-1985, *Norma del Codex para la harina de trigo.* Comisión del Codex Alimentarius.

NMX-F-023-S-1980, *Pasta de harina de trigo y/o semolina para sopa y sus variedades.*

Microorganisms in Foods 2:1986, *Sampling for microbiological analysis: Principles and Specific applications.* Second edition.

Regulation for the revision of laws concerning the production and sale of milling products and pasta, pursuant to Article 50 of Law N° 146, dated 22 February 1994. Presidential Decree N° 187, February 2001.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: PASTAS ALIMENTICIAS O FIDEOS. REQUISITOS Código ICS:
NTE INEN 1375 67.060
Segunda revisión

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación por Consejo Directivo 2000-05-30 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 2000399 de 2000-07-10 publicado en el Registro Oficial No. 122 de 2000-07-18 Fecha de iniciación del estudio: 2014-02-11
--	---

Fechas de consulta pública: 2014-06-16 al 2014-08-18

Subcomité Técnico de: Cereales y leguminosas
Fecha de iniciación: 2014-08-19 Fecha de aprobación: 2014-10-08
Integrantes del Subcomité:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Mariuxi Riquero (Presidente)	SUMESA S.A.
Andrés Guerrón	CORPORACIÓN SUPERIOR
Carolina Zambrano	TIOSA S.A
Carla Aulestia	LABORATORIO LASA
Caterine Pacheco	CORRAL ROSALES CARMIGNIANI PEREZ
Cecilia Chicaiza	MODERNA ALIMENTOS S.A.
Daniela Rubio	MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD
Emiliano Zapata	MODERNA ALIMENTOS S.A.
Gabriela Cáceres	CORPORACIÓN SUPERIOR
Marcela Balseca	SUCESORES DE JACOBO PAREDES (TOSCANA)
Medardo Garcés	INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.
Paulina Arias	MODERNA ALIMENTOS S.A.
Paulina Aguilar	AGENCIA DE CONTROL VIGILANCIA SANITARIA
Margoth Casco (Secretaría Técnica)	SERVICIO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Otros trámites: Esta NTE INEN 1375:2014 (Segunda revisión), reemplaza a la NTE INEN 1375:2000 (Primera revisión)

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 14491 de 2014-11-25
Registro Oficial No. 400 de 2014-12-19

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891
Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@normalizacion.gob.ec
Dirección de Normalización: E-Mail: consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Guayas: E-Mail: inenguayas@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Azuay: E-Mail: inencuenca@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@normalizacion.gob.ec
[URL:www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)