



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“CARACTERIZACIÓN DE ALLULLAS ENRIQUECIDAS CON
HARINA DE AMARANTO (*AMARANTHUS CAUDATUS*) Y
LACTOSUERO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros
Agroindustriales

Autores:

Cachaguay Ruiz Odalis Najeli

Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo

Tutor:

Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cachaguay Ruiz Odalis Najeli, con cedula de ciudadanía No. 1752370666; Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo, con cédula de ciudadanía No. 0503700155, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero”, siendo la Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg. Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica del Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad.

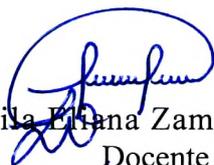
Latacunga 16 de agosto del 2023



Odalis Najeli Cachaguay Ruiz
Estudiante
CC: 1752370666



Bayron Danilo Guanotuña Tipantuña
Estudiante
CC: 0503700155



Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.
Docente Tutora
CC:0501773931

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CACHAGUAY RUIZ ODALIS NAJELI**, identificado con cedula de ciudadanía N° **1752370666**, de estado civil Soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2019 – Agosto 2019

Fecha de finalización: Abril - Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Ingeniera. Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana

Tema: “Caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO;** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días de agosto del 2023.

Odalis Najeli Cachaguay Ruiz

LA CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GUANOTUÑA TIPANTUÑA BAYRON DANILO**, identificada con cedula de ciudadanía N° **0503700155**, de estado civil Soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2019 – Agosto 2019

Fecha de finalización: Abril - Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Ingeniera. Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana

Tema: “Caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO; Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en

la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **LA/ EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días de agosto del 2023.

Bayron Danilo Guanotuña Tipantuña
EL CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de la Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“CARACTERIZACIÓN DE ALLULLAS ENRIQUECIDAS CON HARINA DE AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) Y LACTOSUERO” presentado por los postulantes Cachaguay Ruiz Odalis Najeli con cédula de ciudadanía No: 1752370666 y Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo con cédula de ciudadanía No: 0503700155, de la Carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 17 de agosto del 2023


Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.
DOCENTE TUTORA
CC: 0501773931

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes : Cachaguay Ruiz Odalis Najeli y Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo, con el título Proyecto de Investigación: “CARACTERIZACIÓN DE ALLULLAS ENRIQUECIDAS CON HARINA DE AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) Y LACTOSUERO” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)
Ing. Edwin Fabián Cerda Andino, Mg.
CC: 0501369805



Lector 2
Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma,
Mg.
CC: 1714592746



Lector 3
Ing. Manuel Fernández Paredes, Mg.
CC: 0501511604

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, especialmente a la Carrera de Agroindustria por permitir ser parte y sobre todo forjarme en sus aulas llenas de aprendizaje y conocimientos permitiendo llegar a la culminación de este trabajo.

Presento mis más sinceros agradecimientos a la Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa por el apoyo incondicional, orientación y sobre todo paciencia permitiendo el desarrollo de este proyecto de investigación.

A mi tribunal Ing. Manuel Fernández Mg, Ing. Fabián Cerda Mg, Ing. Gabriela Arias Mg, por haberme guiado y sobre todo dedicado parte de su tiempo y compromiso en todo momento.

Cachaguay Ruiz Odalis Najeli

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de esta tesis. En primer lugar, a mi tutora de tesis, Ing. Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana por su valiosa orientación, apoyo y confianza a lo largo de este proceso.

También agradezco a los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, a la carrera de Ingeniería Agroindustrial por recibirme en sus aulas donde aprendí todo lo necesario para lograr cumplir mis objetivos con ética, responsabilidad y honestidad.

Finalmente, quiero dar las gracias a mi tribunal Ing. Manuel Fernández Mg, Ing. Fabián Cerda Mg, Ing. Gabriela Arias Mg, por haberme guiado y sobre todo dedicado parte de su tiempo y compromiso en todo momento.

Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo

DEDICATORIA

Primeramente, quiero dedicar a Dios, por haberme brindado salud y sobre todo sabiduría para llegar a este punto de trabajo de titulación que va dedicado al cielo para mi papito Tomás, gracias a sus palabras y consejos tristemente no le alcanzo la vida para poder verme realizada como profesional.

A mis padres Maximiliano Cachaguay y Rosa Ruiz, a mis hermanas Jaly y Celeste por todo el apoyo incondicional, por la paciencia y apoyo moral en todo momento, por sus consejos, sus enseñanzas que nunca hay que rendirse y sobre todo ser una persona de bien a motivarme a seguir adelante.

Finalmente, a mis abuelitos por toda la sabiduría que me inculcaron para poder seguir adelante luchando por mis metas y sueños para ser una profesional y mucho más.

Cachaguay Ruiz Odalis Najeli

DEDICATORIA

El trabajo de titulación va dedicado a mi Dios, por darme la salud, la sabiduría y la fortaleza para alcanzar mis metas. A mi familia, especialmente a mis padres, Hilda Tipantuña y Ernesto Guanotuña por su amor incondicional, su ejemplo de trabajo y perseverancia, y su confianza en mis capacidades.

Finalmente, quiero dar las gracias a mis hermanos y hermanas por su comprensión, su cariño y por los ánimos que me brindaba en los momentos difíciles, sin ellos, nada de esto hubiera sido posible.

Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN DE ALLULLAS ENRIQUECIDAS CON HARINA DE AMARANTO (*AMARANTHUS CAUDATUS*) Y LACTOSUERO”.

Autores: Cachaguay Ruiz Odalis Najeli.
Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo

RESUMEN

El proyecto de caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la Carrera de Agroindustria. El objetivo principal de este proyecto fue evaluar el efecto de la adición de harina de amaranto y lactosuero sobre las propiedades físicas, químicas, sensoriales y nutricionales de las allullas. Para esto, se preparó diferentes tratamientos a partir de los productos mencionados, en base a la formulación de una allulla tradicional. Se utilizó el diseño experimental de dos factores A x B completamente al azar, para el factor A se utilizó los niveles de concentración de la harina de amaranto y harina de trigo, mientras que en el factor B se encuentra el componente líquido agua o lactosuero. Para determinar el mejor tratamiento, se realizó análisis de humedad según la norma NTE INEN 3084 en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, así mismo se realizó un análisis sensorial a 20 catadores en la cual se consideró los parámetros como el sabor, olor, color, textura y aceptabilidad, dando como resultado el t2, contiene 20g de harina de amaranto, 80g de harina de trigo y 35ml de suero. Se realizó los análisis nutricionales y microbiológicos en el laboratorio SETLAB de la ciudad de Riobamba con el fin de comparar una allulla tradicional y la allulla t2 en la cual obtuvo 7,78% de proteína en la allulla testigo mientras que en el t2 8,04% de proteína, 3,24% de grasa en la allulla testigo mientras que en el t2 3,19% de grasa, 1,08% de ceniza en la allulla testigo mientras que en el t2 1,83% de ceniza, 98,92% de materia orgánica en la allulla testigo mientras que en el t2 98,17% de materia orgánica, 41,38% de extracto libre de nitrógeno en la allulla testigo mientras que en el t2 40,830% de extracto libre de nitrógeno. Las pruebas microbiológicos de la allulla testigo y de la allulla t2 fueron los mismos resultados arrojando como resultado, *Escherichia coli* UFC/g<1 y *Salmonella* UFC/g en Ausencia, por lo cual comparando con la norma INEN 3084 , *Escherichia* UFC/g<10 y *Salmonella* UFC/g en Ausencia, muestra que la allulla testigo y la allulla t2 son aptos para el consumo humano, ya que no cuenta con microorganismos dañinos que afecten a la salud, y así mismo el análisis nutricional nos muestra que la allulla t2 es más nutritiva que la allulla testigo.

Palabras claves: Allulla, harina de amaranto, lactosuero, nutritiva, caracterización.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES
AGRO-INDUSTRY CAREER

**TITLE: "CHARACTERIZE ALLULLAS ENRICHED WITH AMARANTH FLOUR
(AMARANTHUS CAUDATUS) AND WHEY"**

Authors: Cachaguay Ruiz Odalis Najeli
Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo

ABSTRACT

The projects aim to evaluate the effect of adding amaranth flour and whey on the physical, chemical, sensory, and nutritional properties of allullas. For this, different treatments were prepared from the mentioned products, based on the formulation of a traditional allulla. The experimental design of two factors A x B was used at random, for factor A the concentration levels of amaranth flour and wheat flour were used, while in factor B there is the liquid component water or whey. To determine the best treatment, humidity analysis was carried out according to the NTE INEN 3084 standard in the laboratories of the Technical University of Cotopaxi, likewise, a sensory analysis developed on 20 tasters in parameters like taste, smell, color, texture and acceptability, resulting in t2, contains 20g of amaranth flour, 80g of wheat flour and 35ml of whey. The nutritional and microbiological analyzes were carried out in the SETLAB laboratory of the city of Riobamba to compare a traditional allulla and the allulla t2 in which 7.78% protein was obtained in the control allulla while in the t2 8.04 % protein, 3.24% fat in the control allulla while in t2 3.19% fat, 1.08% ash in the control allulla while in t2 1.83% ash, 98, 92% organic matter in the control allulla while in t2 98.17% organic matter, 41.38% nitrogen-free extract in the control allulla while in t2 40.830% nitrogen-free extract. The microbiological tests of the control allulla and allulla t2 were the same results, yielding as a result, Escherichia coli UFC/g<1 and Salmonella UFC/g in Absence, therefore, compared with the INEN 3084 standard, Escherichia UFC/g< 10 and Salmonella CFU/g in Absence, shows that the control allulla and allulla t2 are suitable for human consumption because it does not have harmful microorganisms that affect health, and likewise the nutritional analysis shows that allulla t2 it is more nutritious than the control allulla.

Keywords: Allulla, amaranth flour, whey, nutritious, characterization.

INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. Información general	1
2. Justificación del proyecto.....	2
3. Beneficiarios del proyecto.....	2
3.1. Beneficiarios directos	2
3.2. Beneficiarios indirectos	3
4. El problema de investigación	3
4.1. Contextualización	4
4.2. Descripción del problema	5
5. Objetivos	6
5.1. General.....	6
5.2. Específicos	6
6. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	7
7. Fundamentación científico técnica.....	8
7.1. Antecedentes	8

7.2.	Fundamentación teórica.....	10
7.2.1.	Suero o Lactosuero	10
7.3.	Importancia de lactosuero.....	11
7.4.	Beneficios que aportan al organismo.....	12
7.4.1.	Composición fisicoquímica del suero de queso según NTE INEN 2594.....	12
7.4.2.	Requisitos Microbiológicos.....	13
7.5.	Harina de amaranto.....	14
7.5.1.	Valor Alimenticio del amaranto	15
7.5.2.	Uso del amaranto.....	15
7.5.3.	Nutrientes específicos Contenido de ácidos grasos.....	15
7.5.4.	Características del amaranto.....	17
7.5.5.	Producción del amaranto en Ecuador.....	17
7.6.	Trigo.....	17
7.6.1.	Harina de Trigo.....	18
7.6.2.	Las harinas de trigo se clasifican de la siguiente manera:.....	18
7.6.3.	Características organolépticas	19
7.6.4.	Requisitos físicos químicos	19
7.6.5.	Requisitos microbiológicos de la harina de trigo	20
7.6.6.	Componentes más importantes de la harina.	21
7.7.	Allullas.....	22
7.8.	Levadura	23
7.8.1.	Factores a tener en cuenta para el crecimiento y desarrollo de la levadura.....	24
7.9.	Propionato de calcio.....	24
7.9.1.	Descripción del propionato de calcio	25
7.10.	Marco conceptual o glosario de términos	25
8.	Validación de Hipótesis	26
8.1.	Hipótesis Nula.....	26

8.2.	Validación de hipótesis	26
8.3.	Hipótesis Alternativa	27
8.4.	Validación de hipótesis	27
9.	Metodologías y diseño experimental.....	27
9.1.	Tipos de investigación	27
9.1.1.	Investigación Bibliográfica	27
9.1.2.	Investigación Experimental	27
9.1.3.	Investigación Exploratoria.....	28
9.2.	Métodos de Investigación	28
9.2.1.	Método Científico.....	28
9.2.2.	Método Matemático.....	28
9.3.	Instrumentos de Investigación	28
9.3.1.	Ficha de Observación	28
9.4.	Materias primas y Materiales.....	28
9.5.	Metodología	29
9.6.	Diagrama de flujo de la elaboración de la allulla	32
9.7.	Balance de Materia	33
9.8.	Diseño Experimental.....	34
10.	Análisis y discusión de resultados.....	36
10.1.	Análisis físicos químicos de los tratamientos.	36
10.2.	ADEVA DE LA HUMEDAD	37
10.3.	Análisis organoléptico	40
10.4.	Análisis de comparación bromatológico de la allulla testigo y el mejor tratamiento T2	47
11.	IMPACTOS.....	48
11.1.	Impactos Técnicos	48
11.2.	Impactos Sociales	48

11.3. Impactos Ambientales.....	49
11.4. Impactos Económicos	49
12. Presupuesto para la elaboración del proyecto	50
13. Conclusiones	52
14. Recomendaciones.....	53
15. Bibliografía.....	54
16. ANEXOS.....	57

INDICE TABLAS

Tabla 1. Actividades, sistema de tareas y medios de verificación en relación a los objetivos planteados	7
Tabla 2 Composición fisicoquímica del suero de queso según NTE INEN 2594.....	12
Tabla 3 Requisitos Microbiológicos	13
Tabla 4 Composición físico-química del amaranto de queso según NTE INEN 2646.	16
<i>Tabla 5</i> <i>Requisitos microbiológicos del amaranto</i>	17
<i>Tabla 6.</i> <i>Porcentaje de los principales componentes de la harina de trigo.</i>	18
<i>Tabla 7</i> <i>Requisitos físicos y químicos para la harina de trigo.</i>	20
<i>Tabla 8</i> <i>Requisitos microbiológicos para la harina de trigo</i>	21
Tabla 9 Análisis físico químicos para mezclas secas de panadería	22
Tabla 10 Requisitos microbiológicos para mezclas secas de panadería.....	23
<i>Tabla 11</i> <i>Composición de la levadura Saccharomyces cerevisiae.</i>	23
Tabla 12 Tabla Formulación de tratamientos	30
Tabla 13 Esquema ADEVA de la allulla	34
Tabla 14 Tabla Factor de estudio de la elaboración de la allulla.....	34
Tabla 15 Tabla Tratamientos en estudio.....	35
Tabla 16 Tabla Cuadro de variables	36
Tabla 17 fórmula para calcular el porcentaje de humedad	36
<i>Tabla 18</i> <i>Análisis de la varianza de humedad</i>	37
<i>Tabla 19</i> <i>Cuadro de Análisis de la Varianza de humedad (SC tipo III)</i>	38
<i>Tabla 20</i> <i>Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,62117 proporción de harina y componente líquido.</i>	38
Tabla 21 resultados de la humedad de los tratamientos	39

Tabla 22 Análisis de la varianza del olor	40
Tabla 23 Cuadro de Análisis de la Varianza olor (SC tipo III)	40
Tabla 24 Análisis de la varianza del color.....	41
Tabla 25 Cuadro de Análisis de la Varianza del color (SC tipo III)	41
Tabla 26 Análisis de la varianza del sabor	42
Tabla 27 Cuadro de Análisis de la Varianza del sabor (SC tipo III)	43
Tabla 28 Análisis de la varianza de textura.....	44
Tabla 29 Cuadro de Análisis de la Varianza de la textura (SC tipo III).....	44
Tabla 30 Análisis de la varianza de aceptabilidad.....	45
Tabla 31 Cuadro de Análisis de la Varianza de aceptabilidad (SC tipo III)	45
Tabla 32 <i>Tabla de resultados Bromatológico del testigo</i>	47
Tabla 33 <i>Tabla de resultados Microbiológicos del testigo</i>	48
Tabla 34 Presupuesto para la elaboración del proyecto.....	50
Anexo 6. Tabla 35 Datos de la prueba de la humedad	65
Anexo 9. Tabla 36 <i>de medias radial.</i>	68

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Porción de harinas y componente líquido	39
Gráfica 2 <i>Diagrama de red de Olor</i>	41
Gráfica 3 <i>Diagrama de red del color</i>	42
Gráfica 4 <i>Diagrama de red del sabor</i>	43
Gráfica 5 <i>Diagrama de red de la textura</i>	45
Gráfica 6 <i>Diagrama de red de la aceptabilidad</i>	46

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida Tutor de Titulación.....	57
Anexo 2. Hoja de vida del estudiante 2.....	58
Anexo 3. Hoja de vida del estudiante 2.....	59
Anexo 4. Anexos de elaboración de Allullas	60
Anexo 5. Anexos de Análisis Físico Químicos prueba de humedad	64
Anexo 6. Tabla 35 Datos de la prueba de la humedad.....	65
Anexo 7. <i>Cálculos de los 6 tratamientos con la primera repetición</i>	65
Anexo 8 <i>Cálculos de los 6 tratamientos con la segunda repetición</i>	66
Anexo 9. Tabla 36 <i>de medias radial.</i>	68

<i>Anexo 10. Ficha organoléptica de captación.</i>	<i>68</i>
<i>Anexo 11. Análisis del laboratorio SETLAB allulla t2</i>	<i>70</i>
<i>Anexo 12. Análisis del laboratorio SETLAB allulla testigo</i>	<i>71</i>
<i>Anexo 13. Normas INEN.....</i>	<i>72</i>
<i>Anexo 14. Aval del traductor</i>	<i>87</i>

1. Información general

Título del Proyecto:

Caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus Caudatus*) y lactosuero”

Fecha de inicio: 10 de abril del 2023

Fecha de finalización: 18 de agosto del 2023

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache.

Parroquia: Eloy Alfaro.

Cantón: Latacunga.

Provincia: Cotopaxi.

Zona: 3.

País: Ecuador.

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Facultad: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera: Agroindustria.

Proyecto de investigación vinculado: Al proyecto formativo “Caracterización del lactosuero para usos alternativos en la industria alimentaria”

Equipo de Trabajo:

Tutor de Titulación: Ing. Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana (Anexo 1)

Estudiantes:

Cachaguay Ruiz Odalis Najeli (Anexo 2)

Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo (Anexo 3)

Área de Conocimiento:

Área: Ingeniería, Industria y Construcción.

Subárea: Industria y Producción.

Línea de investigación: Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

Sub línea: Análisis cualitativo, cuantitativo y sensorial y no alimentos de productos agroindustriales.

2. Justificación del proyecto

La presente investigación, surge con la finalidad de producir alternativas para el aprovechamiento de lactosuero y de la harina de amaranto ya que estas materias primas tienen un alto contenido de nutrientes, como por ejemplo la harina de amaranto cuenta con un elevado contenido de proteína, fibra y minerales, mientras que el lactosuero también cuenta con alto contenido de proteínas, aminoácidos, calcio y vitamina B2. La combinación de estos dos ingredientes contribuirá a una mejor nutrición y salud para los consumidores, por ende, el proyecto de la caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero busca obtener un alimento saludable para la población.

Además, este proyecto contribuirá al desarrollo de la economía local, lo cual generará una demanda de productos agrícolas locales y una mayor oferta de empleo para los agricultores. Por último, este proyecto aportará al desarrollo de la industria alimentaria local, ya que la harina de amaranto y el lactosuero se utilizarán en la producción de allullas, lo que permitirá la generación de productos alimenticios de mayor calidad y ayudará a mejorar la salud general de la región al proporcionar alimentos saludables y nutritivos para los consumidores.

En resumen, el proyecto de caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus Caudatus*) y lactosuero busca aportar a una mejor nutrición para la población mejorando la calidad nutricional de los alimentos producidos y consumiendo una mayor variedad de productos de calidad con mejores características, de este modo generará una gran demanda de productos agrícolas locales y originando mayor oferta de empleo para los agricultores y restableciendo la calidad de los productos alimenticios de la industria alimentaria local.

3. Beneficiarios del proyecto

3.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos del proyecto de caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto y lactosuero serán la comunidad local que se beneficiará de la inclusión de

un alimento saludable en su dieta, así como agricultores que producen amaranto y también personas dedicadas a la producción de queso en general, porque son los que obtienen la mayor cantidad de suero. Además, las grandes queserías que no cuentan con un programa de residuos se beneficiarán de este estudio y, por tanto, obtendrán más ingresos de la producción de queso sin residuos.

3.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos pueden ser los niños que reciben una mejor nutrición y los consumidores en general.

4. El problema de investigación

Una de las problemáticas es el desperdicio del lactosuero, la cual contiene una gran cantidad de proteínas, vitaminas y minerales, por lo que se le considera una fuente de nutrientes muy valiosa, y a pesar de que éste contiene un alto valor nutricional, comúnmente es utilizado como alimento para animales o simplemente es desechado sin ningún tratamiento.

A sí mismo la harina de amaranto no es tan reconocida debido a que es un alimento de consumo no generalizado y esto se debe a que el amaranto no ha sido promovido por la industria alimentaria y los medios de comunicación como lo han hecho con los granos tradicionales más comunes.

Por otro lado, la desnutrición sigue siendo un problema grave en el Ecuador, especialmente en las zonas rurales como la provincia de Cotopaxi, la desnutrición infantil ha sido un problema constante en las últimas décadas. Según Estadísticas de Finlandia, en 2020, el 24,2 % de los niños menores de cinco años padecía desnutrición crónica. En Cotopaxi, esta cifra se elevó a 32,4 por ciento. Son varias las causas de la desnutrición en Cotopaxi y el gran Ecuador en general. Una de las principales razones es la pobreza y la disponibilidad de alimentos insuficientes y nutritivos. Las familias de bajos ingresos a menudo no pueden pagar alimentos saludables, por lo que dependen solo de alimentos procesados, altos en calorías pero pobres en nutrientes (Press, 2022).

La investigación sobre el valor agregado del lactosuero y la harina de amaranto podría ser una solución valiosa para abordar la desnutrición en la provincia de Cotopaxi. Además, se podría promover su uso en pequeños locales que elaboran productos tradicionales como las allullas en el cantón Latacunga. Al mejorar la calidad y la accesibilidad de los productos, se

podría fomentar una alimentación más nutritiva y equilibrada en la región, lo que a su vez podría contribuir a mejorar la salud y el bienestar de la población local.

4.1. Contextualización

En los países europeos, especialmente Suiza y Gran Bretaña, existe una sobreproducción de lactosuero, debido a que su alimentación diaria se basa en este alimento, por lo que la cantidad de residuos es muy alta, se producen 300000 toneladas de lactosuero anualmente. Hoy en día, el llamado suero de queso, el residuo líquido que queda después de que la leche ha sido coagulada por enzimas específicas, todavía no se usa adecuadamente en la mayoría de los países del mundo. Como se mencionó anteriormente, el suero de queso contiene proteínas que son muy valiosas para la industria alimentaria y farmacéutica. Dado que la producción mundial de queso produce suero equivalente a 600000 toneladas de proteína al año, es importante estudiar cómo aislarlo, purificarlo y utilizarlo (Vicente, 2018).

De acuerdo a El lactosuero es un subproducto valioso que se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones en los países europeos. Uno de los principales usos del lactosuero es en la fabricación de productos para animales, las proteínas y los nutrientes presentes en el lactosuero son una fuente valiosa de alimento para los cerdos y otras especies animales como perros y gatos.

En América Latina la producción de quesos es más elevada que en los países europeos y de igual manera en los establecimientos de procesamientos de lácteos no están aprovechando el lactosuero, simplemente lo utilizan para alimentar animales o lo tiran al medio.

En Latinoamérica no hay una cifra exacta para la cantidad de lactosuero desperdiciado en América Latina. Sin embargo, se estima que cada año se desperdician cientos de miles de toneladas de lactosuero en la región. Esta cantidad se debe principalmente a la falta de capacidad para recolectar y procesar el lactosuero en pequeñas granjas y explotaciones agrícolas. (Salvador, 2021).

La producción de queso en Ecuador se ha vuelto cada vez más popular en los últimos años. La mayoría de los quesos producidos en el país provienen de las regiones andinas del país, lo cual la mayoría es realizada de forma artesanal, la producción de queso no es exclusiva de las grandes empresas, pues existen también innumerables industrias artesanales cuyo aporte a la producción de queso es muy importante en la elaboración de este producto a escala nacional.

Con base en estas observaciones, se puede suponer fácilmente que la producción de queso produce una gran cantidad de suero, que a menudo se vierte al medio ambiente, causando una grave contaminación de los ríos, principalmente el suero lácteo en el Ecuador se utiliza para la alimentación de los animales porcinos. (Cristian, 2017).

Por lo cual la norma INEN 2594 habla sobre la aplicación del suero líquido destinado para el uso industrial alimenticio y otras como: higiene, cosméticos, farmacéuticos.

4.2. Descripción del problema

Este proyecto se enfoca en el uso y aprovechamiento de lactosuero y harina de amaranto, debido a que la producción de lactosuero va en aumento y su uso insuficiente genera afectaciones ambientales y económicas que se manifiestan en la degradación ambiental y la pérdida de recursos económicos de las comunidades. La producción de queso genera desechos, lo cual es un problema ambiental y económico importante debido a la posible contaminación de las fuentes de agua y los altos costos de procesamiento (mano de obra e insumos). En este sentido, el proceso del proyecto allulla enriquecida con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y suero puede ser una oportunidad de inversión y desarrollo tecnológico para la industria láctea ecuatoriana, que busca nuevas formas de valorizar los residuos y reducir la cantidad de residuos efectos ambientales de estos procesos. (Gomes Jame, 2018).

El uso de la harina de amaranto se debe a que contiene mucha proteína, fibra y muchos minerales (Fe, Ca y Zn); Estas cualidades lo convierten en una buena opción como ingrediente para hacer allulas y fomentan la versatilidad culinaria y la apreciación de los granos étnicos latinoamericanos. Además, la sustitución del trigo por amaranto al 20-25% afecta los procesos proteicos de 14-17 g., (Samir, 2016)

La ley del gobierno ecuatoriano con el Acuerdo Ministerial No. 177 del Ministerio de Agricultura y Ganadería especifica en el Artículo 5 que el suero líquido se produce en fábricas que no cuentan con un certificado de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) vigente registrado en ARCSA. , no pueden ser utilizados para la producción y/o comercialización de productos, ingredientes o insumos de productos destinados al consumo humano (Vigilancia, 2020).

Actualmente, la alimentación adecuada es una preocupación importante para la mayoría de las personas en el mundo. Las allulas son un tipo de alimento tradicional en los países andinos, pero rara vez contienen los nutrientes necesarios para una dieta saludable. Por lo

tanto, es importante buscar una forma de mejorar la calidad nutricional de las allullas. Una forma de lograrlo es enriquecerlas con harina de amaranto y lactosuero, ingredientes que tienen un alto contenido nutricional. El objetivo de esta investigación es determinar si el uso de harina de amaranto y lactosuero puede mejorar la calidad nutricional de las allullas.

El presente proyecto se realizó con el fin de dar un valor agregado al lactosuero para dar a conocer a la ciudadanía una allulla con mejor valor nutricional, evitando el desecho del lactosuero y aprovechando las propiedades nutritivas de la harina de amaranto.

Investigaciones anteriores han demostrado que harina de amaranto y lactosuero tienen un alto contenido de nutrientes, como proteínas, hierro, zinc, calcio, vitamina A, ácido fólico y magnesio. Los estudios también han demostrado que la harina de amaranto y el lactosuero tienen un alto contenido de fibra, lo que mejora la digestión. Actualmente, la mayoría de las allullas no contienen cantidades significativas de los nutrientes mencionados anteriormente. Esto significa que los consumidores de allullas no están recibiendo los nutrientes necesarios para una dieta saludable.

El uso de harina de amaranto y lactosuero para enriquecer las allullas es una forma de mejorar su calidad nutricional. Esto ayudará a los consumidores a obtener los nutrientes necesarios para una dieta saludable. Además, esto ayudará a los agricultores locales a obtener un mejor precio por sus productos, lo que podría ayudar a mejorar su situación económica.

5. Objetivos

5.1. General

Caracterizar las allullas enriquecidas con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y lactosuero.

5.2. Específicos

- Elaborar allullas con la adición de lactosuero y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*).
- Realizar una evaluación sensorial y análisis físicos químicos para determinar el mejor tratamiento.
- Realizar los análisis microbiológicos y nutricionales del mejor tratamiento.

6. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Tabla 1. Actividades, sistema de tareas y medios de verificación en relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Elaborar allullas con la adición de lactosuero y harina de amaranto (<i>Amaranthus Caudatus</i>).	<ul style="list-style-type: none"> -Selección de materia prima. -Determinación de % de harina de amaranto y harina de trigo. -Determinación y porcentaje del lactosuero. 	<ul style="list-style-type: none"> -Formulación de los tratamientos. -Elaboración de las allullas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño experimental A x B completamente al azar.
Realizar una evaluación sensorial y análisis físicos químicos de los tratamientos.	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis físico químicos de los tratamientos. -Realizar hoja de cataciones. -Determinar los resultados obtenidos e interpretar. -Identificar las características sensoriales de la allulla 	Determinar el mejor tratamiento mediante los datos obtenidos de los análisis físicos químicos y análisis sensoriales.	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis sensorial de todos los tratamientos de las allullas (Tabla 22 a 31) -Análisis físico químico de todos los tratamientos de las allullas (Tabla 18 a 20)
Realizar los análisis microbiológicos y nutricionales del mejor tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> -Toma de muestras. -Análisis microbiológico y nutricional del mejor tratamiento. 	Resultados obtenidos de los análisis correspondientes del mejor tratamiento y comparación con la norma INEN.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis nutricional de la allulla testigo y el mejor tratamiento (Tabla 32) Análisis microbiológico de la allulla testigo y el mejor tratamiento (Tabla 33)

Elaborado por: Cachaguay, O y Guanotuña, B

7. Fundamentación científico técnica

7.1. Antecedentes

En la investigación de Zambrano Zambrano Ángela María y Romero Rosado Cindy Fernanda, realizada en diciembre de 2016, con el Título “INFLUENCIA DEL LACTOSUERO DULCE Y HARINA DE CAMOTE (*Ipomoea batatas*) EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA”, El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del suero dulce y la harina de camote (*Ipomoea batatas*) sobre los estudiados fueron: porcentaje de leche 50%, 60% y 70%; y harina de boniato de guayaco morado porcentaje 4% y 6%. Se implementó un diseño completo al azar (DCA) como un arreglo bifactorial 3x2, con seis tratamientos examinados con tres repeticiones. Como unidad de ensayo se utilizó una mezcla básica compuesta por 12 kg de leche y suero. Se evaluaron variables fisicoquímicas con base en análisis estadísticos: pH, °Brix, acidez, sólidos totales, cenizas, viscosidad, contenido de grasas y proteínas; las variables viscosidad y proteína mostraron diferencias significativas entre tratamientos, siendo el T2 el mejor tratamiento (50% suero y 6% harina). La evaluación sensorial se realizó mediante una escala hedónica de 9 puntos que evaluó cuatro atributos: apariencia, sabor, olor y textura. encontrando al T2 como el mejor tratamiento. Se realizó un análisis microbiológico del mejor tratamiento que aseguró la inocuidad del producto, lo que refleja la ausencia de coliformes totales y *E. coli* y las concentraciones de mohos y levaduras permitidas por la norma NTE INEN 2395 (2011) (Zambrano Zambrano & Romero Rosado, 2016).

En la presente investigación Salazar Garcés, Diego Manolo y Naranjo Rivadeneira, Marcelo José publicado en el año 2015 con el título de investigación “ESTABLECER EL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE HARINA DE QUINUA Y SUERO DE QUESERÍA EN LA ELABORACIÓN DE PAN TIPO MOLDE”, El propósito de este estudio es conocer el efecto de la adición de harina de quinua y cuajada de queso en la elaboración de pan tipo molde desarrollado luego del ensayo de horneado norma INEN 530, se trabajó con dos variables, la quinua. y tres niveles de suero, resultando en un pH entre 5.81 y 5.95, con un contenido total de sólidos de 81 a 87 por ciento. En el análisis de reversibilidad se obtuvo el valor de 91.67 por ciento y una dureza de 526 g para el mejor tratamiento, la altura de los panes se encontró entre 10.65-12.55, la calidad microbiológica se analizó con Total Aerobes, menos de 1000 ufc por gramos, además de mohos y levaduras por debajo de 100 ufc/g, dando una vida útil, el cual logró la mejor aceptabilidad con el control, concluyendo que los

tratamientos que contenían 100 por ciento de suero de queso y 10 por ciento de quinua tuvieron la mejor de todas los tratamientos analizados características (Salazar Garcés & Naranjo Rivadeneira, 2015).

De acuerdo a la investigación de Toaquiza Vilca, Nelly Alejandra, publicado en el año 2012 con el título “ELABORACIÓN DE GALLETAS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE AMARANTO INIAP-ALEGRÍA (*AMARANTHUS CAUDATUS*) Y PANELA” la cual establece que la presente investigación se realizó para la elaboración de galletas saladas para determinar el porcentaje óptimo de harina de trigo para reemplazar la harina de amaranto y panel y su factibilidad en la elaboración de galletas saladas. Se trabajó con mezclas de harina de trigo y harina de amaranto en una proporción de 85:15, 75:25 y 60:40% y con galletas al 20, 28 y 35% en paneles evaluados por análisis estructural (dureza y TDT.) y sensorial para determinar, corresponde al mejor tratamiento, arrojó una dureza de 1027.25 gramo-fuerza (g-f) y 15.08 milijulios (mJ) dureza de procesamiento y propiedades sensoriales como el color, textura y dulzor, que según los catadores tuvo un valor significativo. La harina de amaranto y el azúcar moreno son los ingredientes que mejoraron el valor nutricional de las galletas, 10,07 de proteína y 1,8 de ceniza en comparación con otros productos del mercado. La vida útil de las galletas, evaluada en condiciones aceleradas física y químicamente, muestra que el producto es apto para el consumo durante unos 3 meses, durante los cuales alcanza el porcentaje de humedad aceptable del 6% para galletas simples. Según el análisis económico, el precio de venta al público del mejor tratamiento es de \$1,57 por una presentación de galleta de 220 gramos con rendimiento. 25% que está disponible y es competitivo en comparación con los productos vendidos en el mercado local (Toaquiza Vilca, 2012).

Según la investigación realizada de Pilataxi Yupa, Monica Alexandra, publicada el 24 de julio del 2013 con el título de su investigación “ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRITIVA Y NUTRACÉUTICA DE PAN CON HARINA DE AMARANTO (*AMARANTHUS CAUDATUS*)” Para lo cual compartió su investigación, en la Panadería Santi de Riobamba y los laboratorios de la ESPOCH se realizó el procesamiento y la nutrición y evaluación nutricional de pan con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*). Para la elaboración del pan se utilizaron los ingredientes y harina de amaranto triturada, herramientas, equipos y el método manual de la Norma Técnica N° 530 (harina de trigo: ensayo de horneado), resultando tres composiciones con 10%, 15% y 20% de amaranto. harina luego se realizaron pruebas de degustación con 96 alumnos de los colegios Rosa Zárate y José Félix

Heredia de la Parroquia de Licto, Cantón Riobamba. Para ello se utilizó la prueba hedónica de caras de tipo preferencia. Como resultado de la cata se demostró que fue más aceptable el pan con harina de amaranto partida 20°, el mismo que junto con el pan testigo se le realizó un análisis bromatológico y microbiológico con los siguientes resultados: ceniza (2.00% y 1.33) . %), extracto etéreo (12,21% y 8,62%), fibra (1,37% y 0,16%), proteína (10,61% y 8,52%), calcio (56,06% y 29,74%) y el (60,10% y 63,28%). Dado que no se detectó un fuerte crecimiento microbiano en el análisis microbiológico, el proceso de producción fue adecuado y el control de calidad y seguridad fue efectivo. Se comprobó que el producto resultante aumentó significativamente el valor nutritivo y nutritivo, por lo que recomiendo incluir en la dieta diaria para combatir la desnutrición y prevenir y/o aliviar algunas enfermedades humanas como estreñimiento, osteoporosis, bajar el colesterol (Monica, 2013).

7.2. Fundamentación teórica

7.2.1. Suero o Lactosuero

El suero de queso es un subproducto líquido que se obtiene tras la precipitación de la caseína durante la elaboración del queso.

El suero obtenido durante la elaboración del queso es aproximadamente 5-10 veces mayor en comparación con el queso elaborado. Es un agua residual industrial con un alto contenido proteico (6 g/l). Las proteínas de suero son muy valiosas para la industria alimentaria. Porque la producción de queso a nivel mundial produce suero equivalente a 660.000 toneladas de estas proteínas al año. (García, 2008).

El lactosuero de queso es un líquido que se forma cuando la leche se coagula durante la elaboración del queso. Se obtiene tras separar las caseínas y la grasa, constituye unos 90 litros de leche y contiene la mayoría de las sustancias solubles en agua. (Naranjo Altamirano, 2006)

Se pueden utilizar unos 10 litros de leche de vaca para hacer 1-2 kg de queso y una media de 8-9 kg de suero, que corresponde a unos 90 litros de leche, contiene la mayor parte de los compuestos solubles en agua. De esta, 95% lactosa (azúcar de la leche), 25% proteínas y 8% grasa láctea. Su composición varía normalmente el contenido aproximado es de 93,1 % agua, 4,9% lactosa, 0,9% proteína bruta, 0,6% cenizas (minerales), 0,3% grasa, 0, 2% ácido láctico(Amezquita Coronado, 2015).

Además, tiene una pequeña pero importante cantidad de vitamina A, C, D, E y complejo B y ácido ascórbico, ayuda para la absorción de minerales como calcio, fósforo, etc. Tiene un perfil mineral con una excelente proporción de potasio a sodio de 3:1 para ayudar a eliminar líquidos y toxinas. Considerando que las proteínas de suero son un ingrediente ideal para incrementar el contenido proteico de los alimentos, mejorar su perfil nutricional y brindar propiedades funcionales únicas a muchos productos. Las aplicaciones incluyen barras nutritivas, pasteles, productos lácteos y postres helados (Valencia, 2009).

Composición nutricional del suero. Suero es el nombre que se le da al líquido verde translúcido que se obtiene de la leche después de que la caseína ha precipitado durante la elaboración del queso. Existen varios tipos de leche, principalmente en función de la eliminación de la caseína, la primera se denomina dulce, con un pH de 6,5, y la segunda se denomina ácida. Un pH de 4,8 es el resultado de un proceso de fermentación o la coagular de la caseína.

El valor nutricional de la leche puede cambiar significativamente dependiendo de las características de la leche utilizada para elaborar el queso, el tipo de queso y el proceso tecnológico utilizado en su **elaboración**. Entre estas diferencias se encuentran dos tipos principales de suero: **el suero dulce** producido **enzimáticamente** contiene más lactosa que el suero **agrio**.

7.3. Importancia de lactosuero.

No son la parte más abundante, pero sí la más interesante en el campo de la economía y la nutrición (Linden y Lorient, 1996). Representa una mezcla rica y diversa de proteínas secretadas con una amplia gama de propiedades químicas, físicas y funcionales. Concretamente, constituyen aproximadamente el 20% de las proteínas de la leche bovina (Baro et al., 2001), siendo la β -lactoglobulina (β -LG) el componente principal en casi el 10% y la α -lactoalbúmina en el 4% de la leche cantidad. La proteína de la leche (Hinrichs et al., 2004) también contiene otras proteínas como lactoferrina, lactoperoxidasa, inmunoglobulinas y glicomacropéptidos (Baro et al., 2001). La β -LG se secreta en la leche de rumiantes, que es resistente a la digestión gástrica, causando intolerancia y/o alergia en humanos, pero los tratamientos industriales como la esterilización, el calentamiento o la alta presión hidrostática y la hidrólisis mejoran la digestibilidad de la β -LG existente suero (Michel, 2022).

Las proteínas, un subproducto de esta industria quesera, además de su alto valor nutricional, tienen un valor nutricional importante como fuente rica y equilibrada de ~26% de

aminoácidos esenciales (Ha y Zemel, 2003; Ibrahim et al., 2005).). concentrado valor biológico (por el contenido de aminoácidos leucina, triptófano, lisina y azufre), que es de calidad similar al huevo y no tiene ningún aminoácido, se puede apreciar en la siguiente imagen, donde el contenido de aminoácidos de la leche está relacionado con el huevo. , destacando que la leucina y la lisina son los aminoácidos más abundantes y también tienen ciertos efectos biológicos y fisiológicos en la vida, mejorando las respuestas inmunes tanto humorales como celulares (Baro et al, 2001).

7.4. Beneficios que aportan al organismo.

- Ayuda a regenerar la flora intestinal, estimula y desintoxica el hígado.
- Favorece la eliminación del exceso de líquido de los tejidos.
- Contribuye la eliminación de las toxinas por medio de los riñones.
- Incrementa la asimilación de todos los nutrientes.

7.4.1. Composición fisicoquímica del suero de queso según NTE INEN 2594.

En la tabla de la composición del suero se encuentra los requisitos tanto del suero dulce y ácido mostrando el porcentaje mínimo y máximo en lactosa, proteína, grasa, acidez, pH y ceniza según la norma INEN 2594, este cuadro de composición ayuda a verificar que el suero utilizado sea dulce para los tratamientos.

Tabla 2 Composición fisicoquímica del suero de queso según NTE INEN 2594.

Requisitos	Suero de leche dulce		Suero de leche ácido	
	Mi n.	Max.	Min.	Máx.
Lactosa, % (m/m)	--	5,0	--	4,3
Proteína láctea, % (m/m) ⁽¹⁾	0,8	--	0,8	--
Grasa láctea, % (m/m)	--	0,3	--	0,3
Ceniza, % (m/m)	--	0,7	--	0,7
Acidez titulable, % (calculada como ácido láctico)	--	0,16	0,35	--
pH	6,8	6,4	5,5	4,8

Fuente: NTE INEN 2594

7.4.2. Requisitos Microbiológicos

En el cuadro de los requisitos microbiológicos del suero, de la norma NTE INEN 2594 muestra los siguientes requisitos: Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, recuento de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y Detección de listeria.

Tabla 3 Requisitos Microbiológicos

Requisito	N	M	M	c	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos ufc/g.	5	30 000	100 000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de <i>Escherichia coli</i> ufc/g.	5	< 10	-	0	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g.	5	< 100	100	1	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> /25g.	5	ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	ausencia	-	0	ISO 11290-1

Fuente: NTE INEN 2594

Composición general del suero y distribución proteica

Lactosa en proporción (4,5-5,0% d-v). 46,0-52,0 g/l en suero dulce y 44,0-46,0 en suero agrio. Luz intermitente. En la proporción de 0,8-1,0% p/v. Esto corresponde a aproximadamente el 25 por ciento de las proteínas normalmente contenidas en la leche. Suero dulce 6,0 g/l y suero agrio 6,0-8,0 g/l. Alto contenido en aminoácidos (leucina, isoleucina, lisina, valina) en comparación con la proteína de referencia, caseína, proteína de soja y proteína humana. α -lactoalbúmina. Un total de 30 litros de proteína. β -lactoglobulina. Globulina Equivalente a 10 litros de proteína total proteasas de peptona.

Corresponden a 10 litros de proteína total. Lactoferrinas, albúmina, inmunoglobulinas, factores de crecimiento, glicoproteínas y enzimas (nucleasas, lactoperoxidasas, lipasa esterasa, amilasa, fosfatasa ácida y alcalina, aldolasa, sintelosa, etc.). Son proteínas de alto

valor biológico que aportan al organismo aminoácidos esenciales como triptófano, leucina e isoleucina lípidos 0,5% y 8% grasa láctea vitaminas tiamina 0,38 mg/ml; riboflavina 1,2 mg/ml; Ácido nicotínico 0,85 mg/ml Ácido pantoténico 3,4 mg/ml; piridoxina 0,42 mg/ml; cobalamina 0,03 mg/ml; Ácido ascórbico 2,2 mg/ml. minerales 8-10 l extracto seco. Calcio (0,4-0,6 g/l en suero dulce y 1,2-1,6 g/l en suero agrio), potasio, fósforo, sodio y magnesio (Parra Huertas, 2009).

7.5. Harina de amaranto

Se obtiene moliendo las semillas de la planta de amaranto. El interés mundial por el amaranto surgió muy recientemente. Desde la década de 1980, se publicaron los primeros estudios bajo el liderazgo de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América, y se redescubrió esta cosecha en la práctica, lo que se justificó principalmente por su valor nutricional y potencial agronómico.

El amaranto o ataque es rico en proteínas, vitaminas y minerales, aminoácidos, fibras, grasas y compuestos antioxidantes. Se recomienda para prevenir o tratar la osteoporosis, diabetes, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento, diverticulosis, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática y sus beneficios pueden durar. Incluso se habla de prevención del cáncer de colon. *Amaranthu caudatus* esta es una planta que durante todo el año tiene una altura de 0,80 a 2,50 metros. El tallo principal se ramifica irregularmente en la parte superior. Puede llegar a ser bastante grueso, con bordes fuertes y un agujero en el medio (Parra Huertas, 2009).

La harina de amaranto se obtiene moliendo las semillas de la planta de amaranto. El interés mundial por el amaranto se ha despertado recientemente. Los primeros estudios se publicaron desde la década de 1980 bajo el liderazgo de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y este cultivo fue redescubierto en la práctica, principalmente por su valor nutricional y potencial agronómico. El amaranto o ataque es rico en proteínas, vitaminas y minerales, aminoácidos, fibras, grasas y compuestos antioxidantes. Se recomienda para prevenir o tratar la osteoporosis, diabetes, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento, diverticulosis, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática y sus beneficios pueden durar. Incluso se habla de prevención del cáncer de colon. *Amaranthu caudatus* es una planta anual que varía en altura de 0,80 a 2,50 metros. El tallo principal se ramifica irregularmente en la parte superior. Puede llegar a ser bastante grueso, con bordes fuertes y un agujero en el medio (Spillari Figueroa).

7.5.1. Valor Alimenticio del amaranto

El amaranto contiene una cantidad importante de proteínas, y la lisina es el aminoácido más abundante en su composición. Según la FAO (1995), el amaranto es rico en grasas, fibra y minerales, especialmente hierro y calcio. El amaranto es un alimento de consumo humano con un excelente valor nutritivo, aunque el contenido en oxalatos, compuestos venenosos, no supera el 4,6%, cantidad inocua para la salud humana. Estas sustancias tóxicas son sensibles al calor y se destruyen completamente mediante procesos que utilizan tratamiento térmico (Vizuete, 2015).

7.5.2. Uso del amaranto

El amaranto se usa en forma de grano o harina y es de consumo humano o animal para la alimentación humana puede consumirse 8 a 10 el grano previamente reventado como canguil, o se puede preparar para desayunos, postres, papillas, etc. Otra clase de uso que se puede dar es la harina mezclada con dulce se puede consumir como el pinol (mezcla de harina de cebada y panela); otro uso de la harina es la elaboración de productos como pan, galletas, allullas y pastas.

7.5.3. Nutrientes específicos Contenido de ácidos grasos

El contenido de grasa cruda de los granos de amaranto varía de 4,8 a 8,1% (Saunders y Becker, 1984; Teutonico y Knorr, 1985; Becker, 1989). El embrión es la parte más rica de este componente. El aceite es rico en ácido linoleico, el contenido de *A. caudatas* es del 43,4%. El aceite de amaranto contiene 18,6-21,3° de ácido palmítico. La variabilidad reportada se refiere a diferencias entre especies y también entre cultivares de una misma especie (Bressani et al., 1987a). otras clases de lípidos, incluidos los esteroides, de los cuales la espinaca representa una gran cantidad, aproximadamente el 0,20 %, en el aceite crudo. lípidos -El escualeno es un ingrediente importante en los cosméticos para la piel, no en los lubricantes para pizarras de computadoras. Las fuentes actuales de escualeno son el hígado de tiburones y ballenas. La composición de ácidos grasos del grano de amaranto es muy similar a la del aceite de germen de maíz y arroz. El contenido total de ácidos grasos insaturados contiene tres aceites varía del 78% para el arroz al 83% para el maíz, aproximadamente al 77% para el aceite de amaranto. Luz intermitente.

- El segundo ingrediente de los granos de amaranto es la proteína. Las proteínas se utilizan como ingredientes funcionales en los alimentos. Las propiedades funcionales incluyen, p. absorción de agua, formación de gel, emulsificación, batido y formación de espuma. Se

extrajo proteína de cinco especies de amaranto y sus fracciones. Contiene 65% albúmina, 17% globulinas, 11% prolamina y 7% glutelina. Contenido de aminoácidos.

- Uno de los problemas con estos datos es que los aminoácidos, especialmente los que contienen azufre, pueden perderse durante la hidrólisis. Esto puede dificultar la determinación de diferencias consistentes entre aminoácidos y especies, y entre cultivares y algunas especies. Para determinar si uno o más aminoácidos están presentes en relativo exceso o deficiencia, se compara el patrón de amaranto con un patrón de referencia, Esta comparación muestra que el aminoácido más deficiente es la leucina, el primero limitante, pero otros aminoácidos como la valina, la isoleucina y la treonina también pueden ser limitantes.

Tabla 4 Composición físico-química del amaranto de queso según NTE INEN 2646.

Requisitos	Unidad	Valor
Humedad, (máxima)	%	12
Proteína, (mínima)	%	14
Grasa, (máxima)	%	7
Fibra, (máxima)	%	9
Cenizas (mínima)	%	3
ELN*, (máxima)	%	61
Índice de peróxidos	mEq/kg	7
Impurezas, (máxima)	%	5
Aflatoxinas	µg/kg	≤ 5

Fuente: NTE INEN 2646

El amaranto es un alimento muy singular que no sólo tiene las propiedades de un grano integral, sino que también contiene proteínas similares a la leche de vaca. Por eso decimos que es un "grano rico en proteínas". Según investigaciones de Brümmer y Morgenstern (1992), la harina de amaranto se utiliza hasta en un 30% en la producción de pan. Los niveles más altos producen pan de menor calidad con menos volumen y una textura gruesa. Además, se incluyó hasta un 25% de harina de amaranto en la producción de espaguetis sin cambios significativos color, sabor y calidad culinaria, lo que permitió una calidad de pase aceptable pero un mayor contenido de proteínas y lisina que los espaguetis de trigo duro (Grace, 2011).

Es de gran importancia cada uno de los requisitos microbiológicos del amaranto, de esta manera se logra identificar si el grano se encuentra en excelentes condiciones.

Tabla 5 Requisitos microbiológicos del amaranto

Requisito	Unidad	Límite máximo	Método de ensayo
Mésofilos aerobio viables	ufc/g	10 ⁶	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i>	ufc/g	< 10	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras	ufc/g	10 ⁴	NTE INEN 1529-11
<i>Salmonella</i> en 25 g		Ausencia	NTE INEN 1529-15

Fuente: NTE INEN 2646

7.5.4. Características del amaranto

Un factor a favor del amaranto para el consumidor es la prevención del cáncer de colon, gracias al contenido de fibra ayuda al consumidor a mantener una forma física y estable, ayuda a controlar enfermedades gastrointestinales, ayudando al control de enfermedades como la osteoporosis, diabetes, obesidad, estreñimiento, insuficiencia renal, celiaquía, recomendado para la depresión, ansiedad, ataques de pánico, esquizofrenia, asperger y autismo por su alto contenido de triptófano, el amaranto también ayuda contra las enfermedades del corazón (Magaly, Agosto 2022).

7.5.5. Producción del amaranto en Ecuador

La producción de amaranto es baja debido a que no se conocen todas sus propiedades nutricionales, afectando al ser humano, la región para el cultivo de amaranto es de la Sierra, donde la altura es de 2.800 metros sobre el nivel del mar y donde hay mucha luz y poca lluvia. La producción de amaranto cuesta \$1.109 por hectárea y el Ministerio de Agricultura ha identificado 30 áreas óptimas para la producción de amaranto en la provincia de Imbabura. En Ecuador la comercialización de amaranto es muy baja, pues en el 2018 se exportó el producto a Alemania y Estados Unidos por 25 kg, el último envío de exportación fue de más de 800 toneladas anuales, este fue un pedido que Ecuador no pudo cubrir en la producción de amaranto en Ecuador, el amaranto se comercializa como productos procesados como la harina (Escobar).

7.6. Trigo

Junto con el maíz y el arroz, el trigo es uno de los tres cereales más cultivados en el mundo. Se usa para hacer harina y sémola, que se usa para hacer una variedad de alimentos como pan, galletas, pasta y más. Argentina consume un promedio de 9,6 kg de galletas dulces y saladas y

72,5 kg de pan por año per cápita, lo que la convierte en uno de los mayores consumidores de productos horneados a base de trigo en las Américas (A.E. & M.L. Seghezzo, Córdoba dic. 2012).

7.6.1. Harina de Trigo

El trigo es el cereal más importante del mundo. Los granos o semillas se muelen para obtener harina, siendo la harina de trigo la más usada para la panificación y pastelería.

Por sus características y propiedades la harina de trigo es indispensable en la elaboración de masas de pan, se puede decir que es la harina más utilizada que proviene de otros granos como maíz, cebada, arroz, avena, etc., también contiene proteínas en la misma proporción que el trigo y en algunas cantidades incluso superiores, pero las proteínas insolubles contenidas en los granos de trigo tienen la propiedad especial de formar gluten cuando se combinan con agua, por lo que la harina de trigo se ha convertido en una de las materias primas más importantes de producción.

Tabla 6. Porcentaje de los principales componentes de la harina de trigo.

Componente	Porcentaje (%)
Almidón	70 – 75
Proteínas	10 – 12
Polisacáridos no del almidón	2 – 3
Lípidos	2

Fuente: Oñete 2010

7.6.2. Las harinas de trigo se clasifican de la siguiente manera:

Harina de trigo integral: contiene todas las partes del trigo. El grano entero se muele (incluida la cáscara), lo que da como resultado una harina integral de color marrón rica en fibra y minerales. Harina ½ 0, 0 y 00: Se obtienen de la parte más externa del endospermo o alejada de su centro (una fina capa recubierta de salvado denominada aleurona). Se utilizan principalmente para hacer comidas balanceadas y galletas a partir de las 00 horas

Harina 000: obtenida de la molienda del trigo, separando únicamente el salvado y el germen. Tiene la mejor calidad de horneado. También se les llama almidón.

Harina 0000: Es una harina blanca que se obtiene del centro del endospermo y tiene una mejor calidad de pasta y fideos. Los conocemos como harina suelta (UNLP).

7.6.3. Características organolépticas

- Color: El trigo blando produce harina blanca o blanca cremosa.
- Extracción: Después del proceso de molienda por cada 100 kg. Se obtienen 72-76 kg de trigo de harina.
- Fuerza: la harina tiene la fuerza para hacer pan de alta calidad.
- Tolerancia: Se denomina al tiempo que transcurre desde la fermentación ideal sin que se produzcan daños apreciables en la masa.
- Absorción: Es la propiedad de absorber una cantidad máxima de agua. La harina de trigo, que contiene muchas proteínas, se absorbe mejor.
- Envejecimiento: la harina debe ser envejecida o reposada por un tiempo determinado.
- Blanqueo: La harina se puede blanquear usando métodos químicos. Enriquecimiento: con vitaminas y minerales (Oñete, Riobamba 2010).

7.6.4. Requisitos físicos químicos

Al aplicar esta norma se deben seguir los requisitos físicos y químicos para controlar el uso de harina.

Tabla 7 Requisitos físicos y químicos para la harina de trigo

REQUISITOS	Unidad	Pastificios	Panificación	Pastelería y galletería	Auto-leudantes	Para todouso	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-ISO20483	
Cenizas (materia seca),máximo	%	0,85	1	0,8	3,5	0,8	2,0	NTE INEN-ISO2171	
Acidez (expresado en ácido sulfúrico), máximo	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	NTE INEN 521	
Gluten húmedo, mínimo	%	28	28	20	20	25	-	NTE INEN-ISO 21415-1 o NTE INEN-ISO 21415-2	
Grasa (materia seca),máximo	%	2	2	2	2	2	3	NTE INEN-ISO11085 AOAC 2003.06**	
Tamaño de partícula Pasa por un tamiz de 212 µm, mínimo	%	95						-	NTE INEN 517

Fuente: NTE INEN 616 4- VSIP

7.6.5. Requisitos microbiológicos de la harina de trigo

En la tabla microbiológica de la noma NTE INEN 616 muestra los requisitos para la comparación de los tratamientos se muestra los siguientes requisitos: Mohos y levaduras y Escherichia coli.

Tabla 8 Requisitos microbiológicos para la harina de trigo

REQUISITO	UNIDAD	Caso	n	c	M	M	MÉTODO DE ENSAYO
Mohos y levaduras	UFC/g	5	5	2	1 X 10 ³	1 X 10 ⁴	NTE INEN 1529-10AOAC 997.02*
<i>E. Coli</i>	UFC/g	5	5	2	< 10	-	NTE INEN 1529-8AOAC 991.14*

Fuente: NTE INEN 616

7.6.6. Componentes más importantes de la harina.

7.6.6.1. Carbohidratos.

Constituyen la mayor parte del endospermo. Se llama almidón y consta de dos moléculas grandes llamadas amilasa y amilopectina. El almidón es insoluble en agua a temperatura ambiente y se hidrata completamente solo durante la cocción, cuando su composición cambia al cocinarse crudo. Se gelatiniza cuando se calienta con agua. Debido a su alto contenido en almidón, la harina se utiliza para espesar líquidos como cremas, salsas y caldos.

7.6.6.2. Proteínas

La harina contiene proteínas solubles que no forman masa y proteínas insolubles. Los panaderos están interesados en las proteínas insolubles en agua que producen gluten:

- La glutenina es lo que le da fuerza y firmeza a la masa (resistencia y elasticidad).
- La gliadina, que le da elasticidad a la masa, actúa como un pegamento que mantiene unidas las partículas de glutenina.

7.6.6.3. Agua

El contenido de humedad de la harina fluctúa alrededor del 14%, que es el máximo permitido de 15, porque la harina húmeda puede enmohecerse. Cuando se utiliza harina que ha perdido humedad, esta pérdida debe compensarse agregando agua al hacer la masa.

7.6.6.4. Minerales (cenizas)

La harina en sí no contiene ceniza, es solo una medida de la cantidad de materia mineral que se encuentra en la harina y es el residuo que queda después de la destrucción de la materia orgánica contenida en la harina cuando se calienta a 550°C. Dado que se encuentran más minerales en las capas exteriores del grano, la cantidad de ceniza determina dónde se extrajo la harina

7.7. Allullas

Los negocios de allulla de la ciudad de Latacunga en el sector Estación ejemplifican la tradición Latacungeño y refleja parte de la cultura popular ecuatoriana. La gráfica gastronómica de Latacunga es parte de la identidad y parte de la cultura del lugar. Sin embargo, todos estos productos visuales se limitan a verlos y apreciarlos (Heredia Almachi & Valenzuela Chango, 2018).

Las allullas son biscochos elaboradas con harina de trigo, agua, azúcar, sal y manteca. Aunque el sabor es similar en todos los casos, las allullas pueden diferir de un lugar a otro. Esta larga tradición existe en muchas familias que han pasado los secretos de este delicioso bocadillo de generación en generación.

Según algunos expertos, la palabra "allulla" proviene de la palabra hebrea "allu", que significa los bollos festivos que los judíos comían durante la Pascua. Sándwiches similares probablemente se hacían en España, tradición que llegó al Nuevo Mundo durante la época colonial y continúa hasta el día de hoy con diferentes recetas en países como Chile, Bolivia y Ecuador.

Los deliciosos allullas se suelen disfrutar también con un delicioso queso de hoja (pasta blanda, cilíndrica, queso crema envuelto en hoja de achira). Muchos también las disfrutan con dulce de leche o mermelada y mucho café. un verdadero placer (turismo., 2021).

Tabla 9 Análisis físico químicos para mezclas secas de panadería

Requisito	Unidad	Máxim o	Método de ensayo
Humedad	g/100g	14,5	NTE INEN-ISO 712

Fuente: NTE INEN 3084

En la presente tabla de los requisitos análisis físico químicos de la norma NTE INEN 3084, muestra el porcentaje de la humedad requeridos en la elaboración de la allulla permitiendo la comparación de los resultados de un análisis físico químico en el laboratorio certificado.

Tabla 10 Requisitos microbiológicos para mezclas secas de panadería

Requisitos	Caso	n	M	M	c	Método de ensayo
E. coli NMP*/cm ³	5a	5	<10	-	2	NTE INEN 1529-8
Salmonella UFC**/ 25 g	10b	5	ausencia	-	0	NTE INEN-ISO 6579

Fuente: NTE INEN 3084

7.8. Levadura

Las levaduras son organismos eucariotas que varían en tamaño, forma y color. Se consideran hongos unicelulares y sus células suelen ser ovaladas, pero también pueden ser esféricas, cilíndricas o elípticas. Son más grandes que las bacterias, con un diámetro máximo de cuatro a cinco. Se reproducen por fisión binaria o gemación, y algunos pueden ser dimórficos o bifásicos y crecer como micelios bajo ciertas condiciones ambientales. Son naturalmente resistentes a los antibióticos, sulfonamidas y otros agentes antibacterianos.

La secuencia completa de este genoma se conoce y se monitorea continuamente, lo que permitió la manipulación genética de casi 6600 genes codificantes en el genoma de la levadura dura.

La mayoría de las levaduras pueden tolerar un rango de pH de 3 a 10, pero prefieren un ambiente ligeramente ácido con un pH de 4,5 a 6,5. En cuanto a los azúcares solubles, pueden competir con *Streptococcus bovis*, el principal productor de ácido láctico en el rumen.

Tabla 11 Composición de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*.

Componentes (%)	(36), cit.(38)	(37)	(38)	(39)
Polisacáridos	29,71	34,1	36	31,40
Trehalosa	NR	5	NR	NR
Ácidos nucleicos y nucleótidos	10,65*	10,8	7,41*	9,00*
Fosfolípidos	1,18	4,5	2,63	0,5
Triglicéridos	NR	2,5	NR	NR
Esteroles	NR	1	NR	NR
Ceniza	8,32	3,1	7,34	4,60
Proteína	40,20	39	44,7	42,67

Fuente: Suárez 2016

7.8.1. Factores a tener en cuenta para el crecimiento y desarrollo de la levadura

Presión osmótica: La nutrición de la levadura es un proceso puramente osmótico, evita un ambiente hipertónico o hipotónico para evitar la plasmoptisis y la plasmólisis. El estrés osmótica provoca una disminución del volumen celular y también afecta la tasa de fermentación y la viabilidad celular.

Temperatura: la alta temperatura hace que la biomasa disminuya debido a la disminución del contenido de proteínas y ARN; ADN y aminoácidos libres e inducen la rigidez de la membrana celular. Las temperaturas muy bajas hacen que la célula se vuelva inactiva y detenga su desarrollo. Secado: es una de las sustancias más importantes que impiden la actividad y desarrollo de los microorganismos.

Luz: La luz es generalmente dañina para los microorganismos que carecen de clorofila o de algún otro pigmento que les permita utilizar la energía radiante en el proceso de fotosíntesis.

pH: El pH óptimo en el que mejor crecen los microorganismos es entre 4 y 5. Las levaduras soportan un ambiente más ácido que otros microorganismos utilizados en procesos industriales para controlar el ambiente. Las bacterias que pueden competir por el sustrato. Alcohol: el efecto del etanol sobre la célula es una combinación de retraso del crecimiento y reducción del vigor, puede actuar como inhibidor de la fermentación al 8% confirma que no se recomienda detener la fermentación a una concentración de alcohol muy alta (Suárez-Machín, Garrido-Carralero, & Guevara-Rodríguez, enero-abril, 2016,).

7.9. Propionato de calcio

El propionato se usa principalmente como conservante en productos de panadería y es principalmente antimoho. (Mejía, 2008). Además, los iones de propionato de calcio ayuda a Contribuir al enriquecimiento de los productos horneados, estos conservantes previenen el crecimiento de hongos filamentosos y *Bacillus*, afectando principalmente la integridad de la membrana citoplasmática y cambiando el metabolismo de los hongos filamentosos (Tortora, 2007). El uso de una combinación de conservantes (sorbato de potasio y propionato de calcio 0-0,3%) y actividad del agua (0,8-0,9) en productos de panadería de humedad media, de los cuales el sorbato de potasio es el más eficaz para prevenir el deterioro y los daños.. mohos en máxima concentración. 0,3% y propionato de calcio eficaz para bajo peso (Laica, Enero 2020).

7.9.1. Descripción del propionato de calcio

La gama de productos incluye: o Propionato de calcio: el conservante más utilizado en pan (especialmente de lonchas y enrollados), bollería y otros productos de panadería. También es mejor porque agrega calcio a los productos horneados. Cuando se añade propionato de calcio a productos fermentados con levadura, se puede observar una ligera disminución en la actividad de la levadura y una disminución en el volumen final del pan. Esta disminución es mucho menor que cuando se utilizan otros conservantes como los sorbatos. Este efecto se puede controlar fácilmente aumentando la cantidad de levadura agregada, aumentando el tiempo de fermentación o, preferiblemente, agregando propionato de etil calcio a la masa final en lugar de una esponja (Q.A. Miriam Anaya Mena, Septiembre 2014)

7.10. Marco conceptual o glosario de términos

1. **Abundante:** Se refiere a algo que existe en grandes cantidades o que es muy amplio o extenso.
2. **Allullas:** Pan de masa muy fina en forma circular.
3. **Amaranto:** Es una planta con flores de color rojo, rosa y púrpura que se cultiva por sus hojas comestibles y semillas ricas en nutrientes.
4. **Análisis:** se refiere al proceso de examinar algo cuidadosamente para entenderlo mejor o para descubrir sus características y componentes principales.
5. **Bromatológico:** todo lo relacionado con el estudio de los alimentos y su composición química y nutricional.
6. **Camote:** es una hortaliza que pertenece a la familia de las convolvuláceas.
7. **Composición:** es la forma en que los elementos individuales se combinan para formar una totalidad coherente y significativa.
8. **Composición nutricional:** Se refiere a la cantidad de nutrientes que se encuentran en un alimento.
9. **Evaluación sensorial:** Un proceso mediante el cual se utilizan los sentidos (como la vista, el olfato, el gusto y el tacto) para evaluar la calidad de los alimentos.
10. **Formulación:** proceso de crear una fórmula o composición de ingredientes para producir un producto específico.
11. **Inclusión:** Acción de incluir o integrar a todas las personas en la sociedad, sin importar sus diferencias, como su raza, género, orientación sexual, discapacidad, origen étnico, religión, entre otras.

12. **Industrialización:** Proceso mediante el cual una economía se transforma de una basada en la agricultura y la artesanía a una basada en la producción a gran escala de bienes manufacturados.
13. **Lactosa:** Un tipo de azúcar que se encuentra en la leche y otros productos lácteos.
14. **Lactosuero:** Líquido amarillento y transparente que se produce durante la elaboración del queso.
15. **Lípidos:** Un grupo de moléculas que incluyen grasas, aceites y colesterol. Los lípidos son importantes para la función celular y la energía, pero también pueden contribuir a enfermedades como la obesidad y las enfermedades cardíacas.
16. **Proteína:** Moléculas complejas y esenciales para la vida que están presentes en todas las células.
17. **Salmonella:** Una bacteria que puede causar enfermedades transmitidas por los alimentos, como la salmonelosis.
18. **Tratamiento:** Implica el uso de alimentos específicos o la eliminación de ciertos alimentos de la dieta.
19. **Variables:** Factores que pueden afectar las características de los alimentos, como la temperatura, el tiempo de cocción, la humedad y los ingredientes.

8. Validación de Hipótesis

8.1. Hipótesis Nula

H₀: La concentración de harina de amaranto, harina de trigo y el uso de lactosuero en la elaboración de allullas no influye significativamente en las características físico químicas, microbiológicos, nutricionales y sensoriales.

8.2. Validación de hipótesis

La hipótesis nula se valida por efectuar los análisis organolépticos, como olor, sabor, color, textura y aceptabilidad, se realizó el análisis organoléptico a 20 personas de la Universidad Técnica de Cotopaxi entre ellos estudiantes y docentes, los catadores evidenciaron de manera significativa cada uno de los tratamientos, por lo cual el p valor es superior a 0,05% por lo tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, ya que los análisis organolépticos, no exististe diferencia significativa por lo que los resultados son similares, no exististe variabilidad, por lo tanto no se realizara una prueba tukey al 0,05%.

8.3. Hipótesis Alternativa

H1: La concentración de harina de amaranto, harina de trigo y el uso de lactosuero en la elaboración de allullas influye significativamente en las características físico químicas, microbiológicas, nutricionales y sensoriales.

8.4. Validación de hipótesis

La hipótesis alternativa se valida por efectuar los análisis físico químicos (humedad) de todos los tratamientos con un nivel de significancia 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, ya que los análisis físico químicos, demostrando que la utilización del lactosuero y harina si exististe diferencia significativa por lo que los resultados no son similares, es decir exististe variabilidad.

9. Metodologías y diseño experimental

La presente investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi ubicada en el sector de Salache perteneciente a la parroquia Eloy Alfaro, Catón Latacunga Provincia de Cotopaxi en el cual se desarrolló la allulla como un producto innovador a base de suero lácteo y harina de amaranto aprovechando sus propiedades nutritivas con el fin de determinar el mejor tratamiento.

9.1. Tipos de investigación

El presente proyecto se desarrolló en base a los siguientes tipos de investigaciones.

9.1.1. Investigación Bibliográfica

Con el fin de descubrir diferentes enfoques y ampliar el tema, en la elaboración de allulla se utilizó una recopilación de datos de documentos como artículos científicos, revistas científicas, periódicos, publicaciones y disertaciones con base en los criterios establecidos por diferentes autores.

9.1.2. Investigación Experimental

El diseño de la investigación es de carácter descriptivo describe situaciones porque se identificó y determinó la composición que resultó estadísticamente significativa al agregar suero y harina de amaranto a la preparación de allullas (Tatiana, 2015)

Es un tipo de método de investigación en el que todas las variables pueden manipularse deliberadamente para determinar las relaciones entre ellas. Este método se utilizó para determinar el mejor tratamiento.

9.1.3. Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria utiliza la búsqueda de información científica, económica y social para encontrar respuestas a hipótesis, porque presenta resultados previos y sus situaciones para explicar y desarrollar su contenido (Naranjo Rivadeneira, 2015).

El siguiente método de investigación se aplicó en la planta Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

9.2. Métodos de Investigación

9.2.1. Método Científico

Este tipo de método de investigación aportó al proyecto información válida y confiable para el desarrollo del proyecto de investigación de la caracterización físico química y microbiológica y nutricional del producto.

9.2.2. Método Matemático

Este método matemático nos permitió realizar cálculos y operaciones matemáticas. Este método es empleado para el análisis de costos de producción del mejor tratamiento.

9.3. Instrumentos de Investigación

9.3.1. Ficha de Observación

La observación es la técnica más común en la investigación básica, que se forma por la observación entre el objeto observador y el objeto observado.

Se manejó esta técnica con el fin de realizar un estudio de la caracterización y usos del lactosuero para lo cual se realizó análisis físico químicos y microbiológicos identificando los parámetros ya mencionados.

9.4. Materias primas y Materiales

Materias primas

- Harina amaranto
- Suero de leche dulce

Ingredientes

- Harina de trigo
- Levadura fresca (bloque)
- Manteca vegetal
- Sal
- Azúcar

Materiales

- Cuchillos
- Cartón pequeño
- Limpión de cocina
- Lava vajilla
- Probeta
- Olla
- Cucharas
- Tamizador
- Recipiente de acero inoxidable
- Etiquetas
- Espátula

Equipos

- Amasadora
- Balanza analítica
- Termómetro
- Bandejas
- Horno

Reactivos

- Propionato de Calcio

9.5. Metodología***Recepción de la materia prima***

En la recepción se seleccionó la materia prima de buena calidad con el fin de elaborar una allulla a base de suero lácteo y harina de amaranto.

Pesado

Se pesó para cada uno de los ingredientes con relación a 100 gramos para los 6 tratamientos con su respectiva formulación, en los cuales la levadura, sal, azúcar, manteca vegetal y propionato de calcio son pesos constantes.

Tabla 12 *Tabla Formulación de tratamientos*

Tratamiento	Suero lácteo (ml)	Agua (ml)	Harina de trigo (g)	Harina de amaranto (g)	Levadura (g)	Manteca vegetal (g)	Azúcar (g)	Sal (g)	Propionato de calcio (g)
1	-	35	80	20	5	45,36	3,5	1,5	0,3
2	35	-	80	20	5	45,36	3,5	1,5	0,3
3	-	35	65	35	5	45,36	3,5	1,5	0,3
4	35	-	65	35	5	45,36	3,5	1,5	0,3
5	-	35	50	50	5	45,36	3,5	1,5	0,3
6	35	-	50	50	5	45,36	3,5	1,5	0,3

Elaborado por: Cachaguay, O y Guanotuña B,

Para la utilización del propionato de calcio se consideró los gramos de harina, ya que 3 gramos de propionato de calcio es para un kilo de harina, relacionamos los gramos a utilizar en la elaboración de las allullas con una regla de tres.

3g de propionato de calcio 1kg de harina

1 kg (1000g) de harina → 3g de propionato de calcio

100g de harina → X

$$X = \frac{100 \cdot 3}{1000} = 0,3 \text{ g de propionato de calcio.}$$

Filtración y Tamización

La filtración se realizó para la eliminación de las partículas sólidas que contenga el suero con el fin de obtener un suero más libre de impurezas.

El tamizado se efectuó con el fin de la obtención de una harina más fina, consistente y para que no exista grumos en la masa y en el producto final.

Fermentación

Mezclar la levadura en un vaso de precipitación con 35 ml de suero lácteo/agua 25° C con 35 gramos de azúcar y 5 gramos de sal, dejar reposar durante 10 a 15 min, con el fin que la

levadura se nutra de los azúcares, así permitiendo que la masa de la allulla leude y se expanda consiguiendo una textura crujiente y un sabor agradable.

Mezclado de ingredientes

Para los 6 tratamientos utilizamos las diferentes formulaciones, en una escala de 15 tanto de la harina de amaranto como la harina de trigo, empleamos 35 ml de lactosuero para los tratamientos 2, 4, 6, y agua para los tratamientos 1,3, 5, así mismo mezclamos la levadura fermentada, propionato de calcio, manteca vegetal, sal, azúcar, lo cual no varían su peso para los tratamientos.

Amasar

Combinamos los ingredientes hasta que se homogenice y de esta manera amasar durante 6 minutos en la amasadora, previamente amasamos manualmente durante los 4 minutos últimos minutos para obtener un tiempo estimado de 10 minutos para que la masa pueda leudar y expandirse.

Fermentación 2

Una vez obtenida la masa homogenizada en su punto correspondiente, dejar reposar en el bowl engrasado durante 30 minutos tapado para que la masa se expanda hasta que tenga el doble de su tamaño manteniéndose en una temperatura entre 26 a 35 °C.

Boleado

Se realizó el boleado manual dividiendo la masa en 6 porciones con un peso de 30g utilizando la balanza analítica.

Horneado

Se colocó las porciones de 30 gramos en las latas engrasadas para los 6 tratamientos, se introdujo en el horno a una temperatura de 170°C de 15 a 20 minutos exactamente.

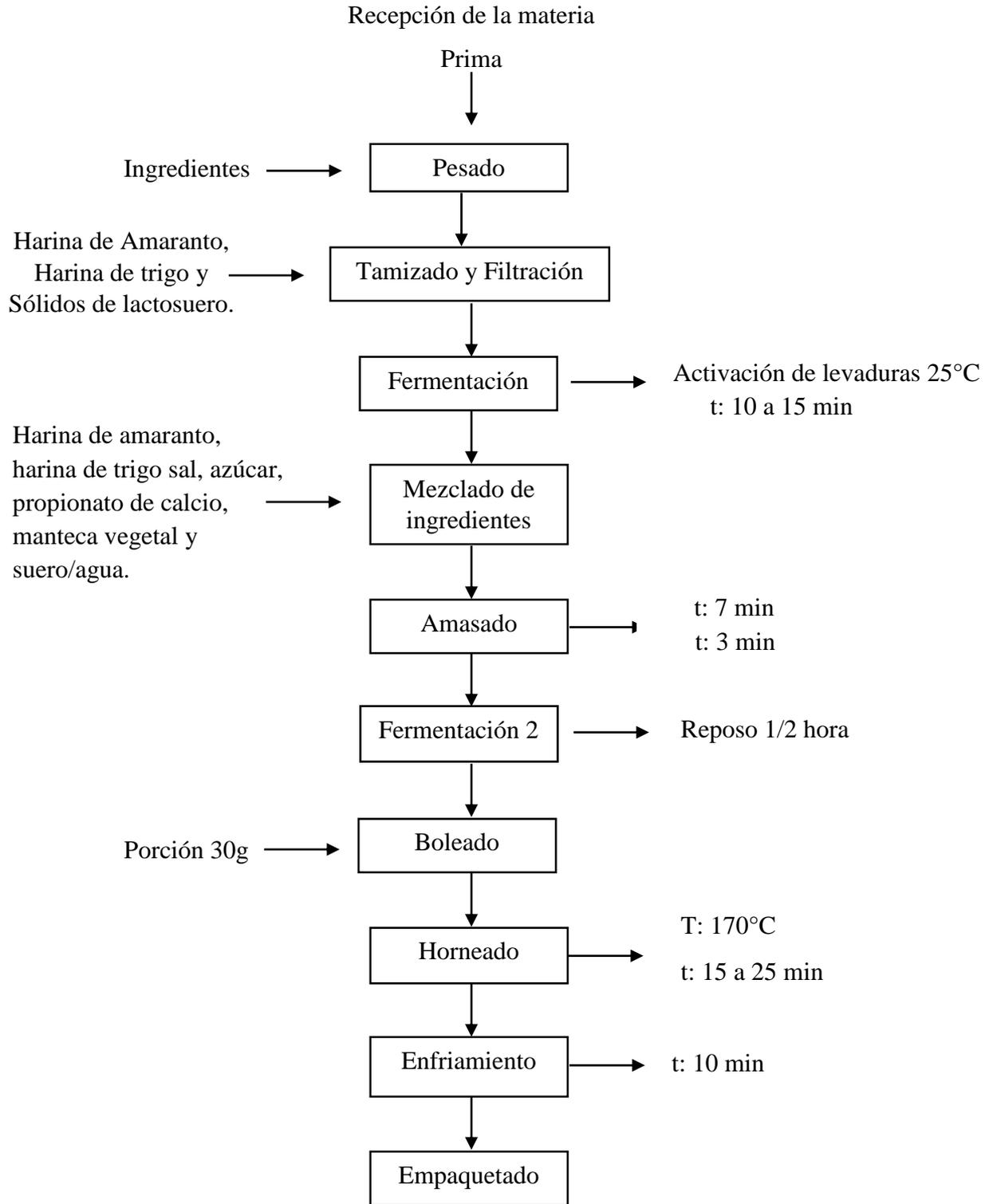
Enfriado

Dejar reposar durante 10 minutos colocando en un cartón para que las allullas puedan perder el 20% de grasa.

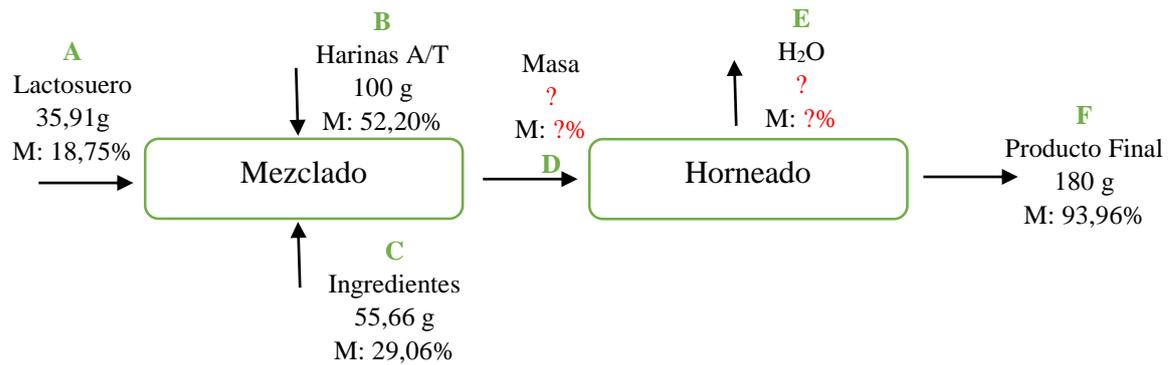
Empaquetado

Se empaco en fundas Kraft para mantener su caracterización organoléptica (olor, color, sabor, textura).

9.6. Diagrama de flujo de la elaboración de la allulla



9.7. Balance de Materia



Transformación de lactosuero ml a g.

$$d = m/v$$

$$m = d * v$$

$$m = 1,026 \text{ g/cm}^3 * 35 \text{ cm}^3$$

$$m = 35,91 \text{ g}$$

Regla de 3 para obtener el porcentaje del producto final

$$191,57 \text{ g} \longrightarrow 100$$

$$180 \text{ g} \longrightarrow x$$

$$x = 93,96\%$$

Balance General Mezclado

$$A + B + C = D$$

$$35,91 + 100 + 55,66 = D$$

$$D = 191,57 \text{ g de masa}$$

Balance de Materia Mezclado

$$A + B + C = D$$

$$0,1875 + 0,522 + 0,2906 = D$$

$$D = 1,0001 * 100$$

$$D = 100,01 \% \text{ g de masa}$$

Balance General Horneado

$$D = E + F$$

$$E = D - F$$

$$E = 191,57 - 180$$

$$E = 11,57 \text{ g H}_2\text{O evaporada}$$

Balance Materia Horneado

$$D = E + F$$

$$E = D - F$$

$$E = 1 - 0,9396$$

$$E = 0,0604 * 100$$

$$E = 6,04\% \text{ H}_2\text{O evaporada}$$

El presente balance de materia muestra la cantidad de ingredientes utilizados para la elaboración de la allulla en la cual cuenta con dos sistemas; El primer sistema es el mezclado, observando que ingresa 20g de harina de amaranto y 80g de harina de trigo, esto en general representa los 100 g de harinas, así también 35 ml de lactosuero transformando a gramos con un valor de 35,91 g y en porcentaje 18,75%, ingredientes como sal, azúcar, levadura, manteca vegetal, propionato de calcio sumado todo ello consta con un valor de 55,66 g con un porcentaje de 29,06%. Todo el balance general se obtiene 191,57 g en masa y un porcentaje de 100%, esto ingresa al segundo sistema Horneado, en donde el agua se evapora los 11,57g con un porcentaje 6,04% y el producto final contiene 180 g con un porcentaje de 93,96%.

La proteína del mejor tratamiento t2 contiene 8,04 y la allulla testigo contiene 7,74 dando como diferencia 0,3% de la proteína, según la norma NTE INEN 1334:3 el contenido alto de proteína tanto para 100 g como para porciones alimenticias es 10%, en la cual el tratamiento t2 si se considera un producto proteico apto para los consumidores.

9.8. Diseño Experimental

ADEVA

Tabla 13 Esquema ADEVA de la allulla

Fuente de variación	Grados de libertad	Fórmula
Total	11	$A \times B \times 2 - 1$
Tratamientos	6	$A \times B$
Repeticiones	1	$r - 1$
Factor A	2	$(A - 1)$
Factor B	1	$(B - 1)$
A X B	2	$(A - 1)(B - 1)$
Error experimental	4	Total – grados de libertad

Elaborado por: Cachaguay, O y Guanotuña B,

Factor de estudio

Tabla 14 Tabla Factor de estudio de la elaboración de la allulla

Factores	Descripción	Niveles	Descripción
A	Relación de harinas	a1	20 g harina de amaranto, 80 g de harina de trigo
		a2	35 g harina de amaranto, 65 g de harina de trigo
		a3	50g harina de amaranto, 50g de harina de trigo
B	Componentes líquidos	b1	35 ml de agua
		b2	35 ml de suero lácteo

Elaborado por: Cachaguay, O y Guanotuña B,

Tabla 15 Tabla Tratamientos en estudio

Repeticiones	Tratamiento	Codificación	Descripción
I	1	a1b1	20 g harina de amaranto, 80 g de harina de trigo + 35 ml de agua.
	2	a1b2	20 g harina de amaranto, 80 g de harina de trigo + 35 ml de suero lácteo.
	3	a2b1	35 g harina de amaranto, 65 g de harina de trigo + 35 ml de agua.
	4	a2b2	35 g harina de amaranto, 65 g de harina de trigo + 35 ml de suero lácteo.
	5	a3b1	50g harina de amaranto, 50g de harina de trigo + 35 ml de agua.
	6	a3b2	50g harina de amaranto, 50g de harina de trigo + 35 ml de suero lácteo.
II	3	a2b1	35 g harina de amaranto, 65 g de harina de trigo + 35 ml de agua.
	4	a2b2	35 g harina de amaranto, 65 g de harina de trigo + 35 ml de suero lácteo.
	2	a1b2	20 g harina de amaranto, 80 g de harina de trigo + 35 ml de suero lácteo.
	1	a1b1	20 g harina de amaranto, 80 g de harina de trigo + 35 ml de agua.
	5	a3b1	50g harina de amaranto, 50g de harina de trigo + 35 ml de agua.
	6	a3b2	50g harina de amaranto, 50g de harina de trigo + 35 ml de suero lácteo.

Elaborado por: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Tabla 16 Tabla Cuadro de variables

Variable dependiente	Variable independiente	Indicadores	Dimensiones
allulla enriquecida con harina de amaranto y lactosuero.	Factor A: Harinas (Amaranto y Trigo)	Análisis físicos químico de todos los tratamientos según la norma INEN 3084.	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad
		Análisis sensoriales de todos los tratamientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Olor • Color • Sabor • Textura
	Factor B: Componentes líquidos (Agua y Lactosuero)	Análisis microbiológico del mejor tratamiento según la norma INEN 3084.	<ul style="list-style-type: none"> • Salmonella. • Recuento de Escherichia coli
		Análisis nutricionales del mejor tratamiento según la norma NTE INEN 1334-3.	<ul style="list-style-type: none"> • Carbohidratos • Grasa • Proteínas • Ceniza

Elaborado por: Cachaguay, O y Guanotuña, B

10. Análisis y discusión de resultados

10.1. Análisis físicos químicos de los tratamientos.

Tabla 17 fórmula para calcular el porcentaje de humedad

FÓRMULAS		
Primera etapa	Segunda etapa	Porcentaje de humedad total de allullas
$H_A = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_0} \times 100$	$H_B = \frac{P'_1 - P'_2}{P'_1 - P'_0} \times 100$	$H\% = H_A + H_B \left(\frac{100 - H_A}{100} \right)$

Se debe sumar los resultados de la fórmula de la primera etapa (H_A) y la fórmula de la segunda etapa (H_B) para poder saber cuál es el porcentaje de humedad y así de esta manera saber cuál es mejor tratamiento ($H\%$) comparando con la norma NTE INEN 3084 de mezclas secas de panadería.

Donde:

$H\%$ = humedad de la hallulla (%)

La primera etapa se basa en la diferencia entre el peso del crisol con la muestra húmeda menos el peso del crisol con la muestra seca, dividido para el peso del crisol con la muestra húmeda menos el peso del crisol vacío, toda la fracción multiplicado por 100%.

H_A = humedad obtenida en la primera etapa (%)

- P_0 = peso del crisol vacío (g)
- P_1 = peso del crisol con muestra húmeda (g)
- P_2 = peso del crisol con muestra seca (g)

La Segunda etapa tiene diferencia entre el peso de la muestra húmeda sin crisol menos el peso de la muestra seca sin crisol, dividido para el peso de la muestra húmeda sin crisol menos el peso del crisol vacío, toda la fracción multiplicado por 100%.

H_B = humedad obtenida en la segunda etapa (%)

- P'_0 = peso del crisol vacío (g)
- P'_1 = peso de la muestra húmeda sin crisol (g)
- P'_2 = peso de la muestra seca sin crisol (g)

10.2. ADEVA DE LA HUMEDAD

Para la prueba de adeva de la humedad se utilizó un del diseño experimental DCA (Diseño Completamente al azar) por lo cual arrojó los siguientes resultados:

Tabla 18 Análisis de la varianza de humedad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Humedad	12	0,88	0,78	5,39

Tabla 19 Cuadro de Análisis de la Varianza de humedad (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Proporción de harina	11,51	2	5,75	13,27	0,0063
Comp líquido	1,3E-04	1	1,3E-04	3,1E-04	0,9866
Proporción de harina*Comp ..	7,92	2	3,96	9,13	0,0151
Error	2,60	6	0,43		
<u>Total</u>	<u>22,03</u>	<u>11</u>			

De los datos obtenidos de tabla 20 del cuadro de análisis de varianza del porcentaje de humedad de los 6 tratamientos con dos repeticiones, si exististe diferencia significativa en la porción de harina, composición líquida y en la composición de harina más componente líquido debido a que el p valor es mayor que el 0,05%, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Se puede constatar que en el coeficiente de variación es confiable, dando a entender de 100 observaciones el 5,39% van hacer diferentes y 94,61% de observaciones serán confiables.

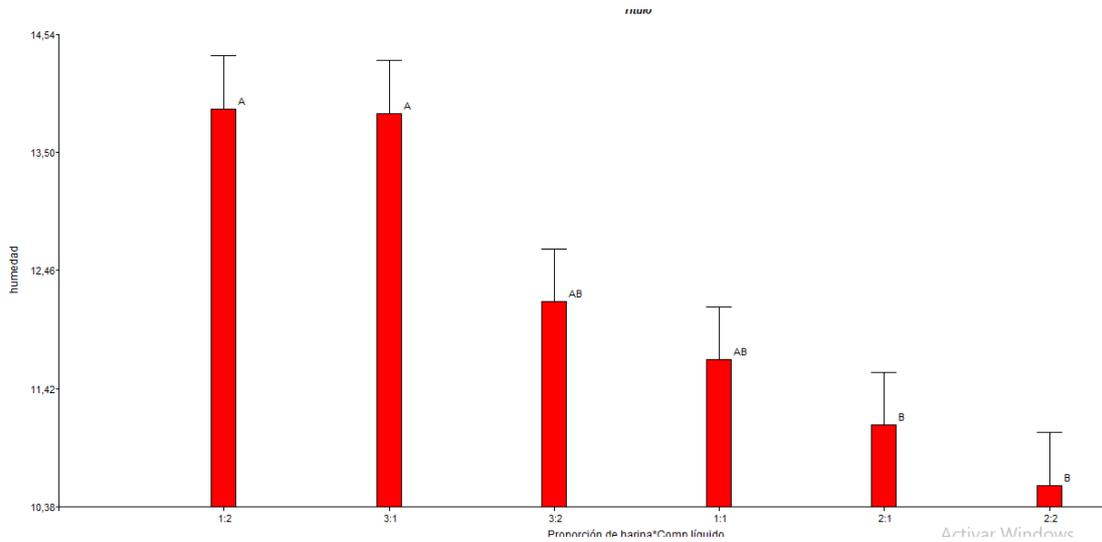
Tabla 20 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,62117 proporción de harina y componente líquido.
Error: 0,4338 gl: 6

<u>Proporción de harina</u>	<u>Comp líquido</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1	2	13,89	2	0,47	A
3	1	13,85	2	0,47	A
3	2	12,19	2	0,47	A B
1	1	11,68	2	0,47	A B
2	1	11,10	2	0,47	B
2	2	10,57	2	0,47	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Mediante la prueba de Tukey de la humedad se concluye que existe 2 mejores tratamientos del componente líquido del lactosuero y 20 g de harina de amaranto, 80 g de trigo ubicándose los dos tratamientos en el rango A, por tal motivo si existe diferencia significativa en los resultados, es decir que en la porción de harinas y en los componentes líquidos si existe variaciones.

Gráfica 1 Porción de harinas y componente líquido



Gráfica: Guanotuña B, Cachaguay O

La gráfica número 1 de relación del componente líquido y las porciones de harinas, muestra los resultados siguientes 2 mejores tratamientos con dos repeticiones completamente al azar con 20 g harina de amaranto y 80 g harina de trigo con el componente líquido 35 ml de lactosuero, mientras que los demás tratamientos si varían significativamente en los resultados.

Tabla 21 resultados de la humedad de los tratamientos

Tratamientos	Resultados (%)
T1R1	12
T2R1	13,67
T3R1	10,52
T4R1	10,87
T5R1	14,7
T6R1	12,23
Segunda repetición	
T1R2	11,36
T2R2	14,11
T3R2	11,68
T4R2	10,27
T5R2	13
T6R2	12,15

Mediante los resultados obtenidos en la tabla de los análisis físico químicos de la humedad, el cual fue realizado en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se logró determinar el porcentaje de humedad de los 6 tratamientos con dos repeticiones, así obteniendo el mejor tratamiento t2.

Se escogió como el mejor tratamiento t2 de la segunda repetición por lo que se acerca al valor máximo de la norma NTE INEN 3084 de mezclas secas de panadería, en la cual menciona que como máximo de la humedad es de 14,5%, por ende, el tratamiento t2 de la segunda repetición tiene como resultado 14,11% de la humedad, de esa forma acercando al valor de la normativa, influyendo en la conservación de las allullas por lo que a menudo es un indicador de estabilidad del producto ya que en el horneado se evaporó 6,04% de 18,75 % de lactosuero de este modo disminuyendo el desarrollo de microorganismos y alargando la vida útil del producto.

10.3. Análisis organoléptico

Los análisis organolépticos se realizaron en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la facultad de CAREN con 20 personas entre ellos estudiantes y docentes, utilizando una hoja de catación, en los cuales se evaluó los siguientes parámetros: olor, color, sabor, textura y aceptabilidad, empleando el diseño experimental A x B completamente al azar, introduciendo los resultados generados en el análisis organoléptico en el programa InfoStat obteniendo el coeficiente de variación menor a 10 y verificando mediante gráficas el mejor tratamiento dando como resultado el tratamiento 2.

Tabla 22 Análisis de la varianza del olor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Olor	120	0,22	0,03	9,84

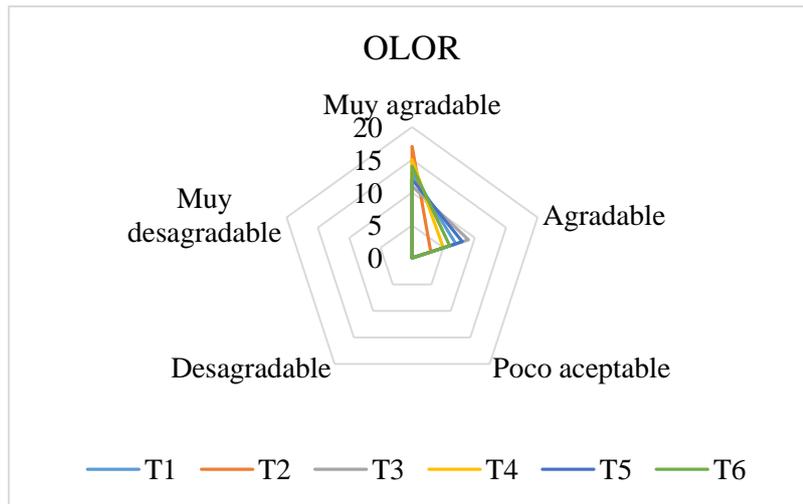
Tabla 23 Cuadro de Análisis de la Varianza olor (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Catadores	4,63	19	0,24	1,15	0,3181
Tratamientos	1,17	5	0,23	1,10	0,3661
Error	20,17	95	0,21		
Total	25,97	119			

De acuerdo al análisis de varianza para la intensidad del olor no hay diferencia significativa en los catadores con un p-valor de 0,3181, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, por lo tanto, no existe diferencia significativa entre tratamientos con un p-valor de 0,3661, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, así demostrando que el uso del lactosuero y harina de amaranto no influye significativamente en la característica del olor.

Por lo tanto, coeficiente de varianza si es confiable lo que significa que de 100 observaciones 9,84% van a salir diferentes y el 90,16% son confiables, así son valores diferentes para los 6 tratamientos con 2 repeticiones debido que el análisis sensorial varía dependiendo la cantidad de concentración del suero lácteo y la harina de amaranto.

Gráfica 2 Diagrama de red de Olor



Gráfica: Guanotuña B, Cachaguay O

La gráfica radial del olor muestra el número de catadores y las características organolépticas se encuentra en un rango de 5, mostrando que a 15 catadores les parece muy agradable el tratamiento 2, el cual contiene 20g de amaranto, 80 g de trigo y 35 ml de lactosuero por lo que se puede mencionar que el lactosuero y la harina de amaranto si influye otorgando un olor más agradable que el resto de tratamientos.

Tabla 24 Análisis de la varianza del color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Color	120	0,23	0,03	9,89

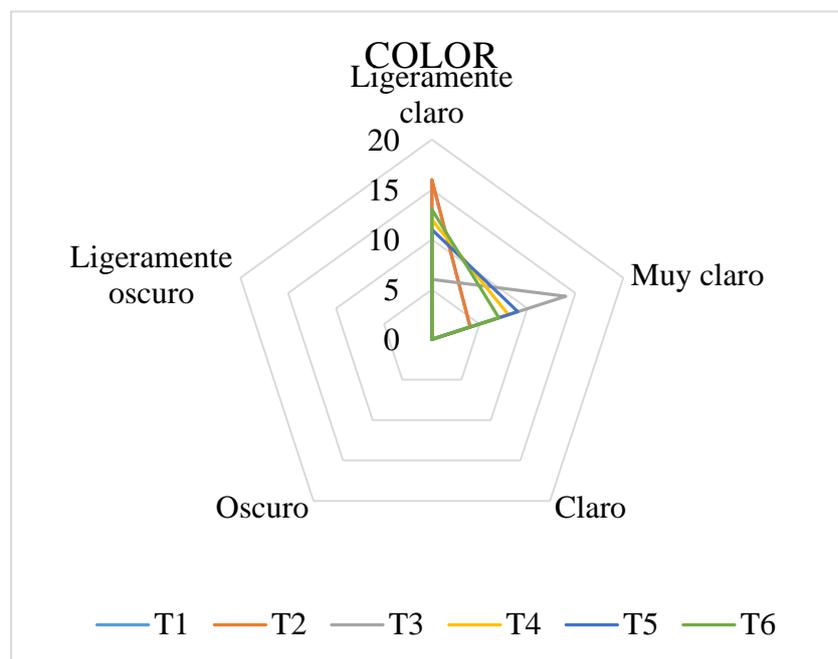
Tabla 25 Cuadro de Análisis de la Varianza del color (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Catadores	5,16	19	0,27	1,27	0,2213
Tratamiento	0,88	5	0,18	0,82	0,5389
Error	20,29	95	0,21		
Total	26,33	119			

De acuerdo al análisis de varianza para la intensidad del color no existe diferencia significativa entre los catadores con un p-valor de 0,2213, se acepta la hipótesis nula y se

rechaza la hipótesis alternativa, por lo tanto, no existe diferencia significativa entre tratamientos con un p-valor de 0,5389, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, así demostrando que el uso del lactosuero y harina de amaranto no influye significativamente en la característica del color.

Por lo tanto, coeficiente de varianza si es confiable lo que significa que de 100 observaciones 9,89% van a salir diferentes y el 90,11% son confiables, así son valores diferentes para los 6 tratamientos con 2 repeticiones debido que el análisis sensorial varía dependiendo la cantidad de concentración del suero lácteo y la harina de amaranto.



Gráfica 3 Diagrama de red del color

Gráfica: Guanotuña B, Cachaguay O

De acuerdo a la gráfica radial del color muestra el número de catadores y las características organolépticas, la cual se encuentra en un rango de 5, mostrando que a 15 catadores les parece muy agradable el tratamiento 2, el cual contiene 20g de amaranto, 80 g de trigo y 35 ml de lactosuero por lo que se puede mencionar que el lactosuero y la harina de amaranto si influye otorgando un color ligeramente claro que el resto de tratamientos.

Tabla 26 Análisis de la varianza del sabor

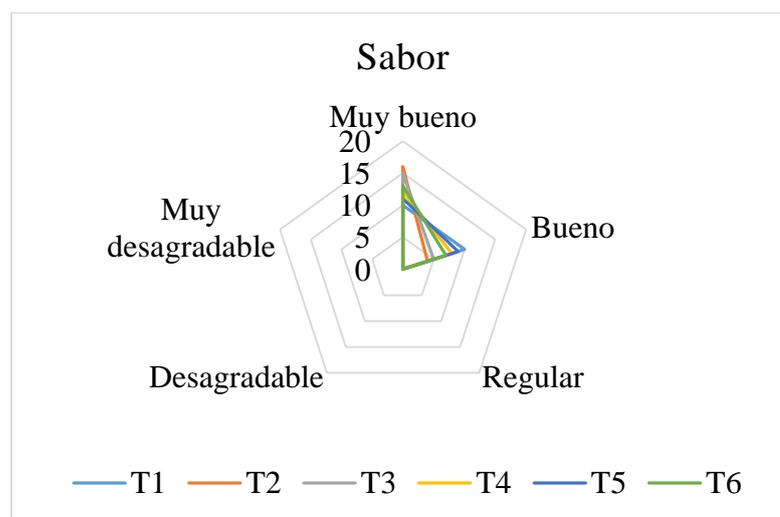
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	120	0,29	0,12	10,00

Tabla 27 Cuadro de Análisis de la Varianza del sabor (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Catadores	7,09	19	0,37	1,76	0,0395
Tratamiento	1,34	5	0,27	1,26	0,2857
Error	20,16	95	0,21		
<u>Total</u>	<u>28,59</u>	<u>119</u>			

De acuerdo al análisis de varianza para la intensidad del sabor si existe diferencia significativa entre los catadores con el p-valor de 0,0395 ya que es menor a 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, así demostrando que el uso del lactosuero y harina de amaranto influye significativamente en la característica del sabor, mientras que en los tratamientos no existe diferencia significativa porque el p-valor es 0,2857 mayor a 5%, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, demostrando así demostrando que no existe variabilidad en los resultados de los tratamientos.

Por lo tanto, coeficiente de varianza si es confiable lo que significa que de 100 observaciones 10% van a salir diferentes y el 90% son confiables, así son valores diferentes para los 6 tratamientos con 2 repeticiones, debido que el análisis sensorial varía dependiendo la cantidad de concentración del suero lácteo y la harina de amaranto.

Gráfica 4 Diagrama de red del sabor*Gráfica: Guanotuña B, Cachaguay O*

La gráfica radial del sabor muestra el número de catadores y las características organolépticas se encuentra en un rango de 5, mostrando que a 15 catadores les parece muy agradable el

tratamiento 2, el cual contiene 20g de amaranto, 80 g de trigo y 35 ml de lactosuero por lo que se puede mencionar que el lactosuero y la harina de amaranto si influye otorgando un sabor muy bueno que el resto de tratamientos.

El coeficiente de varianza si es confiable lo que significa que de 100 observaciones 10% va a ser diferentes y el 90% son confiables, por lo tanto, son valores diferentes para los 6 tratamientos con 2 repeticiones debido a que el análisis sensorial del sabor varía dependiendo la cantidad de concentración del suero lácteo y la harina de amaranto.

Tabla 28 *Análisis de la varianza de textura*

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Textura	120	0,23	0,03	9,44

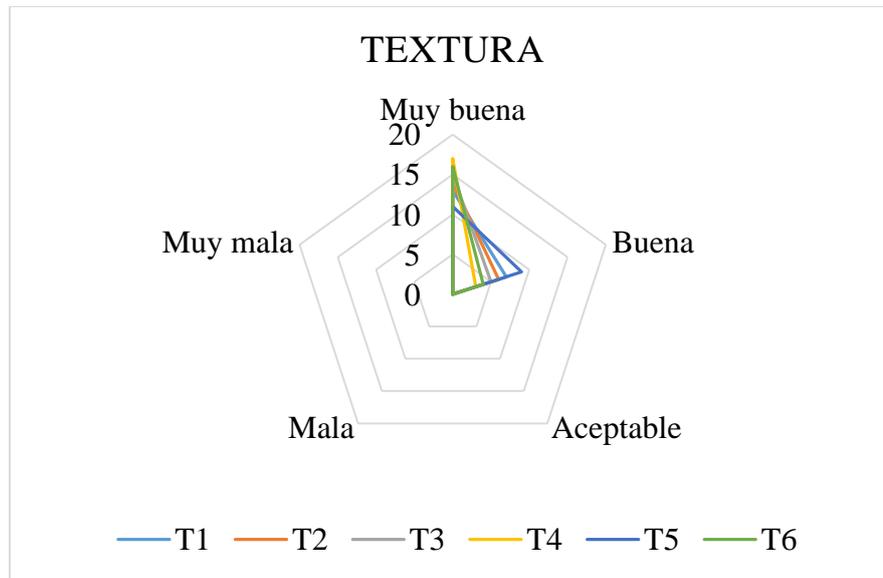
Tabla 29 *Cuadro de Análisis de la Varianza de la textura (SC tipo III)*

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Catadores	4,37	19	0,23	1,16	0,3087
Tratamientos	1,17	5	0,23	1,18	0,3263
Error	18,83	95	0,20		
<u>Total</u>	<u>24,37</u>	<u>119</u>			

De acuerdo al análisis de varianza para la intensidad de la textura no existe diferencia significativa entre los catadores con un p-valor de 0,3087, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, por lo tanto no existe diferencia significativa entre tratamientos con un p-valor de 0,3263, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, así demostrando que el uso del lactosuero y harina de amaranto no influye significativamente en la característica de la textura.

Por lo tanto, coeficiente de varianza si es confiable lo que significa que de 100 observaciones 9,44% van a salir diferentes y el 90,56% son confiables, así son valores diferentes para los 6 tratamientos con 2 repeticiones debido que el análisis sensorial varía dependiendo la cantidad de concentración del suero lácteo y la harina de amaranto.

Gráfica 5 Diagrama de red de la textura



Gráfica: Guanotuña B, Cachaguay O

En la gráfica radial de la textura muestra el número de catadores y las características organolépticas se encuentra en un rango de 5, mostrando que de 20 catadores a 15 les parece muy agradable el tratamiento 4, el cual contiene 35 g de amaranto, 65 g de trigo y 35 ml de lactosuero por lo que se puede mencionar que el lactosuero y la harina de amaranto si influye otorgando una textura muy buena ya que la harina de amaranto proporciona que sea más crujiente que el resto de tratamientos.

Tabla 30 Análisis de la varianza de aceptabilidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Aceptabilidad	120	0,14	0,00	9,86

Tabla 31 Cuadro de Análisis de la Varianza de aceptabilidad (SC tipo III)

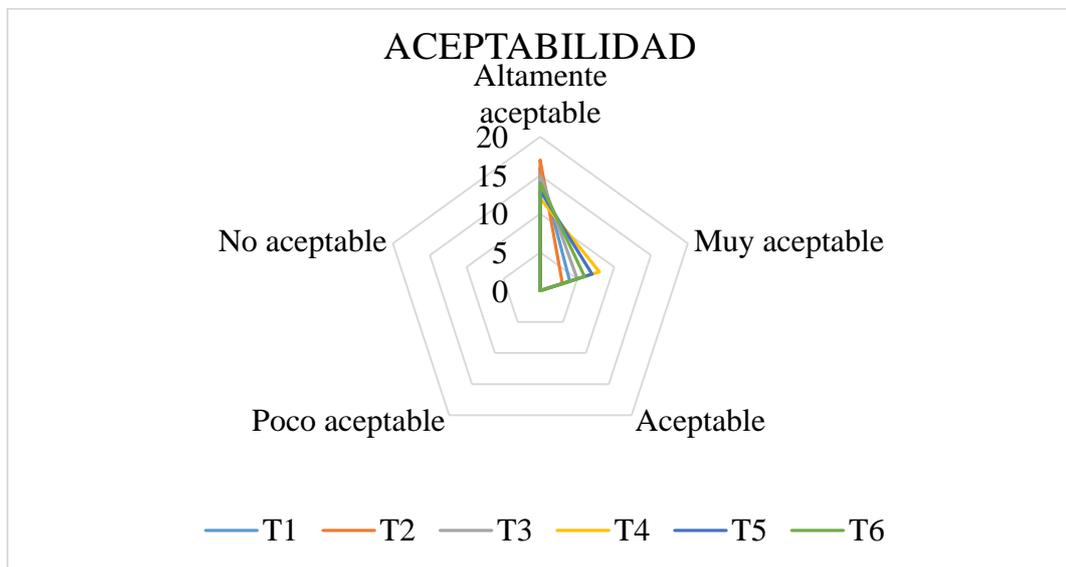
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Catadores	2,43	19	0,13	0,59	0,9066
Tratamientos	0,87	5	0,17	0,81	0,5481
Error	20,63	95	0,22		
Total	23,93	119			

De acuerdo al análisis de varianza para la aceptabilidad no existe diferencia significativa entre los catadores con un p-valor de 0,9066, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis

alternativa, por lo tanto, no existe diferencia significativa entre tratamientos con un p-valor de 0,5481, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, así demostrando que el uso del lactosuero y harina de amaranto no influye significativamente en la aceptabilidad.

Por lo tanto, coeficiente de varianza si es confiable lo que significa que de 100 observaciones 9,86% van a salir diferentes y el 90,14% son confiables, así son valores diferentes para los 6 tratamientos con 2 repeticiones debido que el análisis sensorial varía dependiendo la cantidad de concentración del suero lácteo y la harina de amaranto.

Gráfica 6 Diagrama de red de la aceptabilidad



Gráfica: Guanotuña B, Cachaguay O

En la gráfica radial de la aceptabilidad muestra el número de catadores y las características organolépticas se encuentra en un rango de 5, mostrando que de 20 catadores a 15 les parece altamente aceptable el tratamiento 2, el cual contiene 20 g de amaranto, 80 g de trigo y 35 ml de lactosuero por lo que se puede mencionar que el lactosuero y la harina de amaranto si influye ya que estas dos materias primas son ricas en nutrientes.

Finalmente, el tratamiento t2, contiene 20 g de harina de amaranto, 80 g de harina de trigo y 35 ml, se puede mencionar que, de los 6 tratamientos realizados el mejor tratamiento es t2 ya que cumple con la mayoría de los parámetros organolépticos realizados a 20 catadores.

10.4. Análisis de comparación bromatológico de la allulla testigo y el mejor tratamiento T2

Tabla 32 *Tabla de resultados Bromatológico del testigo*

PARAMETRO	Allulla Testigo	Allulla T2	METODO/NORMA
	Resultado (PS) %	Resultado (PS) %	
Proteína (%)	7,78	8,04	AOAC/kjeldhal
Grasa (%)	3,24	3,19	AOAC/Goldfish
Ceniza (%)	1,08	1,83	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica (%)	98,92	98,17	AOAC/Gravimétrico
Extracto libre de nitrógeno (%)	41,38	40,83	Cálculo

Fuente SETLAB, 2023

Según los resultados obtenidos en el laboratorio SETLAB de la ciudad de Riobamba, arrojó los siguientes resultados entre la allulla testigo y el mejor tratamiento, tanto microbiológicos y nutricionales, se puede mencionar que el tratamiento t2 aumentó en proteína con 8,04% mientras que la allulla testigo con 7,78%, comparando con la norma de rotulado de productos alimenticios para consumo humano, requisitos para declaraciones saludables NTE INEN 1334-3 de proteínas contiene 10% por lo tanto se encuentra dentro del rango establecido, se puede mencionar que el tratamiento t2 es nutritivo y apto para el consumo humano ya que a comparación con la allulla tradicional de la ciudad de Latacunga, el tratamiento t2 contiene mayor cantidad de proteína, generando una alimentación saludable y adecuada, de igual manera realizando la comparación en grasa el tratamiento t2 contiene 3,19%, mientras que la allulla testigo contiene 3,24%, según la norma NTE INEN 2945 de pan, se encuentra en un mínimo de 1,5 y máximo en grasa 4% por lo tanto se encuentra dentro del rango establecido, se puede mencionar al comparar con la allulla tradicional de la ciudad de Latacunga que el tratamiento t2 es bajo en grasa, así es ideal para el consumo de las personas que sufren de colesterol, de esta manera con la comparación de la ceniza, el mejor tratamiento t2 contiene 1,83%, mientras que la allulla testigo contiene 1,08%, la norma Granos y Cereales. Maíz Molido. Sémola, Harina, Critz. Requisitos NTE INEN 2051 en ceniza contiene 2%, se encuentra en el rango establecido, se menciona que el tratamiento t2 es alto en minerales por lo cual ayuda al consumidor a cumplir sus funciones metabólicas importantes en el organismo. La comparación de la materia orgánica del tratamiento t2 contiene 98,17%, mientras que la allulla testigo contiene 98,92%, de modo que se puede mencionar que el tratamiento t2 a comparación con el testigo es bajo en materia orgánica, finalmente se analizó el extracto libre de nitrógeno del tratamiento t2 que contiene 40,83%, mientras que la allulla

testigo contiene 41,38%, pues por ello, el tratamiento t2 es mejor que la allulla testigo.

Análisis de comparación microbiológico de la allulla testigo y el mejor tratamiento

Tabla 33 *Tabla de resultados Microbiológicos del testigo*

Parámetro	Allulla Testigo		Allulla T2		Método/Norma
	Rch-8673	VLP*	Rch-8673	VLP*	
Escherichia coli UFC/g.	Ausencia	< 1	Ausencia	< 1	Petrifilm AOAC991
Salmonella UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 05

Fuente SETLAB, 2023

De acuerdo a los resultados microbiológicos de la allulla testigo y del tratamiento t2 arrojó los siguientes resultados tanto de la Escherichia coli UFC/g <1 y Salmonella UFC/g en Ausencia, son los mismo resultados, de manera que comparando con la norma INEN 3084 de Escherichia coli UFC/g <10, demostrando así, se encuentra en el rango establecido, mientras la Salmonella UFC/g también se encuentra dentro del rango establecido en Ausencia, por lo tanto el tratamiento t2 y la allulla testigo son aptos para el consumo humano, ya que no cuenta con macroorganismos dañinos que afecten a la salud.

11. IMPACTOS

11.1. Impactos Técnicos

Esta investigación tiene un impacto positivo porque proporciona información sobre las características del contenido de proteínas a más de proporcionar un valor agregado al lactosuero ya que en la gran mayoría es desechado o de tal manera es utilizado para alimentación de cerdos.

11.2. Impactos Sociales

Este proyecto se basa en nuevas alternativas de uso dando un valor agregado a la producción de empresas lácteas de esta manera se crea un producto innovador para que los consumidores tengas distintas alternativas de elegir un producto nuevo, así de esta manera se creara subproductos a base de lactosuero y harina de amaranto.

11.3. Impactos Ambientales

El proyecto tendrá un impacto ambiental positivo por lo que ya no se desechará el lactosuero a alcantarillas, afectando a ríos ocasionando contaminación ambiental, el amaranto es destacado por su bajo impacto ambiental ya que puede ser cultivado en cualquier zona, por lo será utilizado para la elaboración de subproductos.

11.4. Impactos Económicos

La industrialización del lactosuero y harina de amaranto genera un impacto positivo ya que beneficia económicamente a industrias lácteas, industrias de quesos, industrias de harinas ya sean grandes y pequeños productores, de esta manera generando fuentes de empleos con la elaboración de este subproducto a base de lactosuero y harina de amaranto.

12. Presupuesto para la elaboración del proyecto

Tabla 34 Presupuesto para la elaboración del proyecto.

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
MATERIA PRIMA				
Harina de amaranto	8	lb	3,00	24,00
Harina de trigo	8	lb	0,60	4,80
Suero	3	L	0,50	1,50
Levadura fresca	1	lb	2,80	2,80
Manteca vegetal	4	g	1,00	4,00
Azúcar	1	lb	0,60	0,60
Sal	1	lb	0,60	0,60
SUB-TOTAL				35,09
REACTIVOS				
Propionato de calcio	40	g	0,20	0,80
SUB-TOTAL				0,80
MATERIALES				
Cuchillos	2	u	2,00	4,00
Cartón pequeño	1	caja	1,50	1,50
Limpión de cocina	2	m	1,00	2,00
Lava vajilla	1	u	0,70	0,70
Probeta	1	u	2,00	2,00
Olla	1	u	5,00	5,00
Cucharas	2	u	2,00	4,00
Recipiente de acero inoxidable	2	u	8,00	16,00
Etiqueta	3	u	4,00	12,00
Tamizador	1	u	3,00	3,00
SUB-TOTAL				95,2
EQUIPOS (Depreciación 10 % anual)				
Balanza Analítica	1	u	15,00	1,5
Amasadora	1	u	700,00	70,00

Espátula	2	u	2,50	0,25
Termómetro	1	u	5,00	0,50
Bandejas	4	u	5,00	5,00
Horno	1	u	1200,00	120,00
SUB-TOTAL				197,25
MATERIALES DE OFICINA				
Impresiones	264	u	0,15	39,60
Copias	640	u	0,10	64,00
Anillados	8	u	2,30	20,00
Libreta	1	u	1,00	1,00
Calculadora	1	u	18,00	18,00
Esferos	3	u	0,40	3,40
Tijeras	1	u	0,70	0,70
SUB-TOTAL				146,70
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL				
Botas	2	u	15,00	30,00
Mandil	2	u	30,00	60,00
Cofia	6	u	0,30	1,80
Mascarillas	6	u	0,30	1,80
Guantes	2	u	0,50	1,00
SUB-TOTAL				94,60
GASTOS VARIOS				
Alimentación	6	u	2,00	12,00
Internet	2	u	30,00	60,00
Viaje a Quito	1	u	5,00	5,00
Viaje a Zumbahua	5	u	5,00	5,00
SUB-TOTAL				74
TOTAL				643,64
Imprevisto 10%				64,364
TOTAL, REAL				708,004

13. Conclusiones

- La adición de lactosuero y harina de amaranto no afecta negativamente a la calidad microbiológica ni a la vida útil de las allullas ya que se utilizó el propionato de calcio como conservante, siempre que se cumplan las condiciones higiénicas adecuadas durante el proceso de elaboración y conservación, utilizando para los tres tratamientos 35 ml de lactosuero y para los otros tres 35 ml de agua y harina de amaranto de (20g, 35g, 50g) y de trigo (80g, 65g, 50g), la cual fue utilizada para los 100g en una escala de 15, en la mayoría de los productos mejora el valor nutricional de las allullas, así también las características organolépticas, como el color, el aroma, el sabor y la textura.
- De acuerdo a los resultados organolépticos que se aplicó a estudiantes y docentes de la facultad CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se logró determinar el mejor tratamiento para lo cual se describió en la hoja de catación olor, color, textura, aceptabilidad y sabor, arrojando como resultado final el tratamiento t2 el cual contiene 80% de harina de trigo, 20% de harina de amaranto y 35 ml de lactosuero, mientras tanto los datos obtenidos de los análisis físico químicos la cual fue determinar el porcentaje de humedad de todos los tratamientos, pues al comparar con la norma INEN 3084, se logró también obtener el mejor tratamiento, dando como resultado el tratamiento t2, por lo que la humedad del t2 con 14,11% acerca al contenido de la humedad de la norma INEN la cual es 14,5%.
- Mediante los resultados obtenidos de los análisis nutricionales comparando con la allulla testigo y la normas NTE INEN 1334-2, NTE INEN 1334-3, NTE INEN 2051, se logró determinar que el tratamiento t2 es el mejor que la allulla tradicional de la ciudad de Latacunga en porcentaje de grasa, proteínas, ceniza, materia orgánica y extractos libres de nitrógeno, de esta manera también se logró comparar los resultados de los análisis microbiológicos comparando con la allulla testigo y la norma NTE INEN 3084, la cual recalca que el tratamiento t2 se encuentra en el rango establecido y es apto para el consumo humano.

14. Recomendaciones

- Establecidas las conclusiones de esta investigación, se recomienda el empleo de lactosuero y harina de amaranto como ingredientes alternativos para la elaboración de allullas, puesto que aportan beneficios nutricionales y sensoriales al producto final, sin exponerse su calidad microbiológica ni su vida útil.
- Tomar en cuenta la temperatura y el tiempo al realizar el horneado de las allullas.
- Para realizar los análisis sensoriales es recomendable encontrar personal semicapacitado en panaderías, galletas, allullas para obtener unos resultados con significancias.
- Se recomienda utilizar el tratamiento t2 para la elaboración de las allullas, la cual contiene 80g de harina de trigo, 20g de harina de amaranto y 35ml de lactosuero, puesto que cumple con los requisitos organolépticos y físico químicos exigidos por los consumidores y así también con las normas INEN vigentes.
- Finalmente las recomendaciones que se puede dar a los futuros estudiantes de la carrera de agroindustria que pretendan realizar este tipo de investigaciones se puede mencionar que, es necesario seguir con la investigación así como, un estudio previo de la composición química, microbiológica y funcional de los ingredientes utilizados, su vida útil y aceptabilidad en los mercados por parte de los consumidores, y así mismo difundir los resultados obtenidos a través de publicaciones científicas, ponencias en congresos y talleres con la comunidad, con el fin de promover el consumo de las allullas enriquecidas como una alternativa saludable y sostenible.

15. Bibliografía

- A.E., H., & M.L. Seghezzo, E. M. (Córdoba dic. 2012). ndicadores de calidad de las harinas de trigo. *Agriscientia*, vol.29 no.2.
- Amezquita Coronado, A. M. (agosto de 2015). *Repositorio Javerina*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/36471/AmezquitaCoronadoaAnaMaria2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Cristian, A. -C.-R.-Q. (septiembre de 2017). *Repositorio UTA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26456>
- De Prada, G. (2011). *Repositorio UTA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3266>
- Escobar, e. O. (s.f.). Estudio de la producción y comercialización del amaranto. *Obtenido de* <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9888/2/03%20Agn%20064%20Trabajo%20Grado.pdf>.
- Gomes Jame, S. Ó. (13 de Octubre de 2018). *Revista Ingeniería y Desarrollo*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612019000100129
- Grace, D. P. (2011). *Repositorio UTA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3266/1/PAL255.pdf>
- Guynot, M. R. (2005). Study of benzoate, propionate. *International journal of food microbiology*, 101(2), 161-168.
- Heredia Almachi, D. C., & Valenzuela Chango, R. I. (marzo de 2018). *Repositorio UTC*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4426>
- Laica, S. V. (Enero 2020). Efecto del propionato de calcio y sorbato de potasio en la vida útil,. *Repositorio UTA*.
- Magaly, M. C. (Agosto 2022). elaboración de una bebida a base dee suero lácteo y harina de amaranto. *Repositorio UTC*.
- Mejía, L. F. (2008). Sustitución de propionato de calcio en pan por extracto de romero. *Vector*, 51-57.

- Michel, Ñ. O. (marzo de 2022). *Repositorio UTC*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8737/1/PC-002284.pdf>
- Monica, P. (24 de julio de 2013). *Repositorio ESPOCH*. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/2566>
- Naranjo Altamirano, C. A. (2006). *Repositorio UTA*. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/P81%20Ref.2970.pdf>
- Naranjo Rivadeneira, M. J. (2015). *Repositorio UTA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11980/1/AL%20573.pdf>
- Oñete, K. P. (Riobamba 2010). Características de la harina de trigo y quinoa para la elaboración de galletas. *Repositorio ESPOCH*.
- Parra Huertas, R. A. (junio de 2009). *Revista FNAM*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472009000100021
- Press, A. (10 de diciembre de 2022). *VANEWS*. Obtenido de <https://www.voanews.com/a/chronic-malnutrition-stalks-many-poor-children-in-ecuador-/6869525.html>
- Q.A. Miriam Anaya Mena, .. A. (Septiembre 2014). Principales productos de extensión de la caducidad en panadería. *Dannova Química*.
- Ricoy Vicente, J. (01 de enero de 2018). *Repositorio UC*. Obtenido de <https://rodin.uca.es/handle/10498/20094>
- Salazar Garcés, D. M., & Naranjo Rivadeneira, M. J. (2015). *Repositorio UTA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/11980>
- Salvador, F. (21 de 04 de 2021). *Revista de Investigación*. Obtenido de <https://www.lamjol.info/index.php/revunivo/article/view/11368>
- Samir, V. Q. (septiembre de 2016). *Revista ENHD*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000300005
- Suárez-Machín, C., Garrido-Carralero, N. A., & Guevara-Rodríguez, C. (enero-abril, 2016.). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* . *ICIDCA*, pp. 20-28.

- Tatiana, R. A. (2015). *Repositorio TM*. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2875/1/CD000012-TRABAJO%20COMPLETO-pdf>
- Toaquiza Vilca, N. A. (2012). *Repositorio UTA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3118>
- Tortora, G. F. (2007). Introducción a la microbiología. *Medica Panamericana S. A.*
- turismo., M. d. (30 de septiembre de 2021). *Ministerio de turismo*. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/56605-2/>
- UNLP. (s.f.). Harina de trigo. *Universidad Nacional de plata*.
- Vigilancia, C. y. (27 de diciembre de 2020). *Vigilancia, Control y Movilización del Suero de Leche Líquido*. Obtenido de https://aportecivico.gobiernoelectronico.gob.ec/legislation/processes/20/draft_versions/42
- Vizueté, A. H. (2015). Obtención de harinas de amaranto. *Repositorio UTE*.
- Zambrano Zambrano, Á. M., & Romero Rosado, C. F. (01 de diciembre de 2016). *Repositorio ESPAMMFL*. Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/555>

16. ANEXOS.

Anexo 1. Hoja de vida Tutor de Titulación.

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Zambrano Ochoa

NOMBRES: Zoila Eliana

ESTADO CIVIL: Casada

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0501773931



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Alausí, 07 de agosto de 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032814188

TELÉFONO CELULAR: 095232441

CORREO ELECTRÓNICO: zoila.zambrano@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Laura Ochoa. 032802919

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	Ingeniera Agroindustrial	2002-08-27	1020-02-180061
CUARTO	Magíster en Gestión de la Producción	2007-10-29	1020-07-668515

HISTORIAL PROFESIONAL – FACULTAD EN LA QUE LABORA

FACULTAD: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA: Agroindustria

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ingeniería, industria y construcción

Ing. Magister Z. Eliana Zambrano Ochoa

C.C. 0501773931

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante 2**DATOS PERSONALES****Apellidos:** Cachaguay Ruiz**Nombres:** Odalis Najeli**Documento de identidad:** 175230666**Fecha de nacimiento: Estado civil:** Soltera**Ciudad:** Quito**Dirección:** Calle rio cristal y arrayanes.**Teléfono:** 0985660905**Correo electrónico:** odalis.cachaguay0666@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****Formación académica Estudios primarios:** Escuela Fiscal Mixta Pablo Neruda.**Estudios secundarios:** Instituto Tecnológico Superior Andrés F Córdova.**Estudios de tercer nivel:** Universidad Técnica de Cotopaxi (Octavo ciclo)**Capacitación o cursos:**

- Auxiliar en Contabilidad
- II Seminario Agroindustrial
- III Jornadas de difusión científica agroindustrial

Anexo 3. Hoja de vida del estudiante 2**DATOS PERSONALES****Apellidos:** Guanotuña Tipantuña**Nombres:** Bayron Danilo**Documento de identidad:** 050370015-5**Fecha de nacimiento:** 11 de noviembre de 1997**Estado civil:** Soltero**Ciudad:** Latacunga**Dirección:** Ciudadela Valle Hermoso**Teléfono celular:** 0969823904**Correo electrónico:** bayron.guanotuna0155@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****Estudios primarios:** Unidad Educativa Del Milenio “Cacique Tumbalá”**Estudios secundarios:** Unidad Educativa Del Milenio “Cacique Tumbalá”**Estudios de tercer nivel:** Universidad Técnica de Cotopaxi Egresado en Ingeniería Agroindustrial.**Capacitación o cursos:**

- “III Jornadas de difusión científica agroindustrial”
- II Congreso de vinculación con la sociedad, impactos, enseñanzas y aprendizajes en el contexto covid y poscovid de la IES.
- Semana de difusión del Centro de Emprendimiento UTC como eje transversal de las funciones sustantivas.

Anexo 4. Anexos de elaboración de Allullas

<p>Limpeza del lugar del trajo.</p>  <p><i>Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B</i></p>	<p>Esterilización de los materiales.</p>  <p><i>Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B</i></p>
<p>Tamizado y filtración de las harinas.</p>  <p><i>Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B</i></p>	<p>Pesaje de las harinas e insumos.</p>  <p><i>Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B</i></p>
<p>Preparación para la activación de la levadura.</p>  <p><i>Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B</i></p>	<p>Activación de la levadura.</p>  <p><i>Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B</i></p>

Mezclado de los ingredientes



Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Amasado



Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Obtención de la masa.



Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Leudar la masa.



Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Pesaje de la masa en porciones.



Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Boleado.



Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Horneado

Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Enfriamiento de las allullas.

Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B

Muestras de allullas para análisis físico químicos y nutricionales

Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B



***Fuente: Cachaguay, O y Guanotuña, B
Cataciones***

Anexo 5. Anexos de Análisis Físico Químicos prueba de humedad

Triturar en el mortero las muestras.



Fuente: Cachaguay O, Guanotuña B.

Peso de las muestras.



Fuente: Cachaguay O, Guanotuña B.

Colocación en la estufa.



Fuente: Cachaguay O, Guanotuña B.

Retirar de la estufa después de 24 horas.



Fuente: Cachaguay O, Guanotuña B.

Enfriamiento en el desecador.



Fuente: Cachaguay O, Guanotuña B.

Volver a pesar después de 24 horas.



Fuente: Cachaguay O, Guanotuña B.

Anexo 6. Tabla 35 Datos de la prueba de la humedad

Tratamientos	Peso del crisol vacío (g)	Peso de la muestra húmeda sin crisol (g)	Peso del crisol con muestra Húmeda (g)	Peso del crisol con muestra seca (g)	Peso de la muestra seca sin crisol (g)
T1R1	0,61	10	10,61	10,02	9,39
T2R1	0,6	10	10,6	9,97	9,26
T3R1	0,75	10	10,75	10,24	9,47
T4R1	0,78	10	10,78	10,28	9,43
T5R1	0,82	10	10,82	10,13	9,23
T6R1	0,65	10	10,65	10,05	9,38
Segunda Repetición					
T1R2	0,64	10	10,64	10,09	9,42
T2R2	0,69	10	10,69	10,01	9,27
T3R2	0,83	10	10,83	10,28	9,4
T4R2	0,79	10	10,79	10,3	9,48
T5R2	0,61	10	10,61	10	9,31
T6R2	0,8	10	10,8	10,22	9,38

Anexo 7. Cálculos de los 6 tratamientos con la primera repetición

Tratamiento 1

$$H_A = \frac{10,61 - 10,02}{10,61 - 0,61} \times 100 = 5,9$$

$$H_B = \frac{10 - 9,39}{10 - 0,61} \times 100 = 6,49$$

$$H\% = 5,9 + 6,49 \left(\frac{100 - 5,9}{100} \right) = 12$$

Tratamiento 2

$$H_A = \frac{10,6 - 9,97}{10,6 - 0,6} \times 100 = 6,3$$

$$H_B = \frac{10 - 9,26}{10 - 0,6} \times 100 = 7,87$$

$$H\% = 6,3 + 7,87 \left(\frac{100 - 6,3}{100} \right) = 13,67$$

Tratamiento 3

$$H_A = \frac{10,75 - 10,24}{10,75 - 0,75} \times 100 = 5,1$$

$$H_B = \frac{10 - 9,47}{10 - 0,75} \times 100 = 5,72$$

$$H\% = 5,1 + 5,72\left(\frac{100-5,1}{100}\right) = 10,52$$

Tratamiento 4

$$H_A = \frac{10,78 - 10,28}{10,78 - 0,78} \times 100 = 5$$

$$H_B = \frac{10 - 9,43}{10 - 0,78} \times 100 = 6,18$$

$$H\% = 5 + 6,18\left(\frac{100-5}{100}\right) = 10,87$$

Tratamiento 5

$$H_A = \frac{10,82 - 10,13}{10,82 - 0,82} \times 100 = 6,9$$

$$H_B = \frac{10 - 9,23}{10 - 0,82} \times 100 = 8,38$$

$$H\% = 6,9 + 8,38\left(\frac{100-6,9}{100}\right) = 14,70$$

Tratamiento 6

$$H_A = \frac{10,65 - 10,05}{10,65 - 0,65} \times 100 = 6$$

$$H_B = \frac{10 - 9,38}{10 - 0,65} \times 100 = 6,63$$

$$H\% = 6 + 6,63\left(\frac{100-6}{100}\right) = 12,23$$

Anexo 8 Cálculos de los 6 tratamientos con la segunda repetición

Tratamiento 1

$$H_A = \frac{10,64 - 10,09}{10,64 - 0,64} \times 100 = 5,5$$

$$H_B = \frac{10 - 9,42}{10 - 0,64} \times 100 = 6,20$$

$$H\% = 5,5 + 6,20\left(\frac{100-5,5}{100}\right) = 11,36$$

Tratamiento 2

$$H_A = \frac{10,69 - 10,01}{10,69 - 0,69} \times 100 = \mathbf{6,8}$$

$$H_B = \frac{10 - 9,27}{10 - 0,69} \times 100 = \mathbf{7,84}$$

$$H\% = 6,8 + 7,84\left(\frac{100-6,8}{100}\right) = \mathbf{14,11}$$

Tratamiento 3

$$H_B = \frac{10-9,4}{10-0,83} \times 100 = \mathbf{6,54}$$

$$H_A = \frac{10,83 - 10,28}{10,83 - 0,83} \times 100 = \mathbf{5,5}$$

$$H\% = 5,5 + 6,54\left(\frac{100-5,5}{100}\right) = \mathbf{11,68}$$

Tratamiento 4

$$H_A = \frac{10,79-10,3}{10,79-0,79} \times 100 = \mathbf{4,9}$$

$$H_B = \frac{10 - 9,48}{10 - 0,79} \times 100 = \mathbf{5,65}$$

$$H\% = 4,9 + 5,65\left(\frac{100-4,9}{100}\right) = \mathbf{10,27}$$

Tratamiento 5

$$H_A = \frac{10,61-10}{10,61-0,61} \times 100 = \mathbf{6,1}$$

$$H_B = \frac{10 - 9,31}{10 - 0,61} \times 100 = \mathbf{7,35}$$

$$H\% = 6,1 + 7,35\left(\frac{100-6,1}{100}\right) = \mathbf{13,00}$$

Tratamiento 6

$$H_A = \frac{10,8-10,22}{10,8-0,8} \times 100 = \mathbf{5,8}$$

$$H_B = \frac{10-9,38}{10-0,65} \times 100 = \mathbf{6,74}$$

$$H\% = 5,8 + 6,74\left(\frac{100-5,8}{100}\right) = \mathbf{12,15}$$

Anexo 9. Tabla 36 de medias radial.

M olor	M color	M textura	M sabor	M aceptabilidad
5	5	5	5	5
5	5	5	5	4,83
4,83	4,83	5	4,83	4,83
4,83	4,83	4,83	4,83	4,83
4,83	4,83	4,83	4,83	4,83
4,83	4,83	4,83	4,83	4,83
4,83	4,83	4,83	4,83	4,83
4,83	4,83	4,83	4,67	4,83
4,67	4,83	4,83	4,67	4,83
4,6	4,67	4,67	4,67	4,83
4,67	4,67	4,67	4,67	4,67
4,67	4,67	4,67	4,5	4,67
4,67	4,67	4,67	4,5	4,67
4,67	4,5	4,67	4,5	4,67
4,67	4,5	4,67	4,33	4,67
4,5	4,5	4,67	4,33	4,67
4,5	4,5	4,5	4,33	4,5
4,33	4,33	4,5	4,33	4,5
4,33	4,33	4,33	4,33	4,5
4,33	4,33	4,33	4,17	4,5

Anexo 10. Ficha organoléptica de captación.

Evaluación sensorial de la caracterización de las allullas enriquecidas con harina de amaranto y lactosuero.

Nombre.....

Fecha:.....

Instrucciones: Por favor marque con una X en el literal que crea conveniente según su forma de degustar y observar el producto.

		T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR:							
5	Muy agradable						
4	Agradable						
3	Poco aceptable						
2	Desagradable						
1	Muy desagradable						

SABOR:							
5	Muy bueno						
4	Bueno						
3	Regular						
2	Desagradable						
1	Muy desagradable						
COLOR:							
5	Ligeramente claro						
4	Muy claro						
3	Claro						
2	Oscuro						
1	Ligeramente oscuro						
Textura							
5	Muy buena						
4	Buena						
3	Aceptable						
2	Mala						
1	Muy mala						
Aceptabilidad							
5	Altamente aceptable						
4	Muy aceptable						
3	Aceptable						
2	Poco aceptable						
1	No aceptable						

Observaciones:.....

Anexo II. Análisis del laboratorio SETLAB allulla t2

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS
 Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jalme Róldos Teléfono 0998407494 Email: luciasilvax@yahoo.com

"Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rmp- 09294

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srs: Cachaguay Ruiz Odalis Najeli; Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

HALLULLA TRATAMIENTO #2

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
PROTEINA (%)	8,04	AOAC/kjeldhal
GRASA (%)	3,19	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,83	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,17	AOAC/Gravimetrico
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO (%)	40,83	Cálculo

Resultados Microbiológicos

Parámetro	Rch-8673	VLP*	Método/Norma
Escherichia coli UFC/g	Ausencia	< 1	Petrifilm AOAC991
Salmonella UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 05

Emitido en: Riobamba, el 10 julio de 2023

Dr. William Viñan A.
RESPONSABLE TECNICO

Anexo 12. Análisis del laboratorio SETLAB allulla testigo

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS
 Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldos Teléfono 0998407494 Email: luciasilvax@yahoo.com

"Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rmp- 09293

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srs: Cachaguay RuizOdalis Najeli; Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

HALLULLA TESTIGO

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
PROTEINA (%)	7,78	AOAC/kjeldhal
GRASA (%)	3,24	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,08	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,92	AOAC/Gravimetrico
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO (%)	41,38	Cálculo

Resultados Microbiologicos

Parámetro	Rch-8673	VLP*	Método/Norma
Escherichia coli UFC/g	Ausencia	< 1	Petrifilm AOAC991
Salmonella UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 05

Emitido en: Riobamba, el 10 julio de 2023

Dr. William Viñan A.
RESPONSABLE TECNICO

Anexo 13. Normas INEN



Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 3084
2018-07

MEZCLAS SECAS DE PANADERÍA. REQUISITOS

DRY BAKERY MIXTURES. REQUIREMENTS

MEZCLAS SECAS DE PANADERÍA REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para las mezclas secas de panadería destinadas al consumo doméstico o industrial, que requieren tratamiento térmico posterior.

Esta norma es aplicable a mezclas secas de panadería como: mezclas secas para pan, mezclas secas para pastelería, mezclas secas para galletería, mezclas secas para repostería y mezclas secas para rebozar.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

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

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

NTE INEN-ISO 6579, *Microbiología de los alimentos para consumo humano y alimentación animal. Método horizontal para la detección de Salmonella spp*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general para los aditivos alimentarios*

CPE INEN-CODEX CAC/GL-50, *Directrices generales sobre muestreo*

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. Detección y recuento de Escherichia coli presuntiva por la técnica del número más probable*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:

3.1

mezclas secas de panadería

Productos elaborados a partir de derivados de cereales, aditivos alimentarios y otros ingredientes secos que para su consumo deben ser previamente reconstituidos con otros ingredientes (por ejemplo: agua, leche, aceite, mantequilla, huevos, etc.) y someterse a procesos mecánicos y térmicos.

4. REQUISITOS

4.1 Las mezclas secas de panadería deben cumplir con los principios de Buenas Prácticas de Fabricación.

4.2 Las materias primas utilizadas en la elaboración de las mezclas secas de panadería deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas vigentes.

4.3 Las mezclas secas de panadería, preparadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, deben presentar un color, olor y sabor característico de la denominación del producto.

4.4 Las mezclas secas de panadería deben cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Humedad para mezclas secas de panadería

Requisito	Unidad	Máximo	Método de ensayo
Humedad	g/100g	14,5	NTE INEN-ISO 712

4.5 Requisitos microbiológicos

Las mezclas secas de panadería deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para mezclas secas de panadería

Requisito	Caso	n	m	M	c	Método de ensayo
E. coli NMP*/cm ³	5 ^a	5	<10	-	2	NTE INEN 1529-8
Salmonella UFC**/ 25 g	10 ^b	5	ausencia	-	0	NTE INEN-ISO 6579
<p>* Caso 5 indicador: peligro bajo e indirecto. ICMSF 8. ^b Caso 10 peligro serio: incapacitante, pero que usualmente no amenaza la vida, las secuelas son raras, la duración es moderada. ICMSF 8.</p> <p>*NMP: Número más probable **UFC: Unidades formadoras de colonias</p> <p>donde n es el número de muestras a analizar; m es el límite de aceptación; M es el límite superado el cual se rechaza; c es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M.</p>						

4.6 Aditivos

Son aceptables para el uso en mezclas secas de panadería únicamente las categorías funcionales de aditivos alimentarios y en los límites indicados de conformidad con NTE INEN-CODEX 192.

5. MUESTREO

El número de unidades de muestra y los criterios sobre el nivel aceptable de calidad pueden ser acordados por las partes interesadas de acuerdo con lo establecido en el CPE INEN-CODEX CAC/GL 50.



Instituto Ecuatoriano de Normalización

Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 2945

2014-XX

PAN. REQUISITOS

BREAD. REQUIREMENTS

Norma Técnica Ecuatoriana	PAN REQUISITOS.	NTE INEN 2945
---------------------------	----------------------------	--------------------------

0 INTRODUCCION

Los requisitos de la presente norma solo podrán satisfacerse cuando en la fabricación del producto se utilicen materias primas e ingredientes de buena calidad y se elaboren en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas que aseguren que el producto sea apto para el consumo humano.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el pan destinado a la comercialización para consumo humano.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos en este documento 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 ISO 712 *Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia (IDT)*

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

NTE INEN ISO 20483 *Cereales y Leguminosas. Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína bruta. Método de Kjeldahl (IDT)*

NTE INEN 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 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-CODEX 192. *Norma General del codex para los aditivos alimentarios (MOD).*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para efecto de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1 Pan. Producto alimenticio obtenido por la cocción de una masa fermentada o no, hecha con harina y agua potable, con o sin el agregado de levadura, con o sin la adición de sal, con o sin la adición de otras sustancias permitidas para esta clase de productos alimenticios.

3.2 Miga. Parte interna de un producto de panificación horneado caracterizado por una estructura porosa.

3.3 Corteza. Parte externa de un producto de panificación horneado con características de color, resistencia, grosor y consistencia propias del producto

3.4 Pseudocereales: Plantas de hoja ancha que producen semillas (granos) parecidas a las de las gramíneas. Estas semillas se asemejan en función y composición a de los verdaderos cereales.

4. REQUISITOS

El pan debe cumplir con los siguientes requisitos:

4.1. Los ingredientes (básicos y opcionales) utilizadas en la elaboración del pan deben sujetarse a las Normas Técnicas Ecuatorianas correspondientes.

4.2. Organolépticas

4.2.1 Aspecto externo

Las piezas de pan entre si deben conservar semejanza en tamaño y forma de acuerdo al producto y según sea su presentación.

4.2.2 Corteza

El pan debe presentar una corteza de color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas y una textura ligeramente flexible.

4.2.3 Miga

La miga debe ser elástica porosa y uniforme, no debe ser pegajosa, ni desmenuzable.

4.2.4 Olor y sabor

El olor y sabor deben ser los característicos a su formulación.

4.3 Fisicoquímicas

Los panes deben cumplir con los requisitos fisicoquímicas establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Límites para los requisitos fisicoquímicos para el pan

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad	%	20	40	NTE INEN ISO 712
Grasa	%	1.5	4	NTE INEN ISO 11085
*Proteínas (en 100 g)	g	7	---	NTE INEN ISO 20483

*se excluye al pan de yuca debido a que el nivel de proteínas que este contiene es de 3.5 g por cada 100 g.

4.4 El límite de ocratoxina A presente en el pan no debe exceder el valor establecido en la tabla 2.

Tabla 2. Límites para la presencia de ocratoxina A en el pan

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Ocratoxina A	µg/kg	----	3	NTE INEN ISO 15141 -1 o NTE INEN ISO 15141-2

4.4 Composición del producto

4.4.1 Ingredientes básicos

- a) Harina de cereales, pseudocereales, oleaginosas, tubérculos o leguminosas

NOTA. La harina usada en la fabricación de pan puede ser una fuente de microorganismos que deterioran el alimento. La sensibilidad del pan a la formación de micelio depende de su formulación y las condiciones de almacenamiento. Es útil realizar una prueba práctica de homeado para determinar si una harina en particular es adecuada para la fabricación del pan, para esto se debe preparar un pequeño lote de pan de la manera habitual, almacenar el pan bajo condiciones normales de almacenamiento y verificar mediante inspección visual si hay o no desarrollo de micelio.

- b) Agua potable
 c) Levadura activa, fresca o seca, natural o leudantes químicos
 d) Sal
 e) Grasa vegetal
 f) Azúcar

4.4.2 Ingredientes opcionales

- a) Leche o sus derivados
 b) Aditivos para alimentos

NOTA. Se permite el uso de aditivos enlistados en la NTE INEN-CODEX 192. Norma General del Codex para los aditivos alimentarios (MOD).

4.5 Peso y Tamaño

Para efectos de comercialización el pan debe tener una tolerancia en el peso que será del 10 % para panes de hasta 50 g de peso y del 5 % para panes superiores a 50 g en peso.

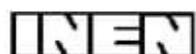
5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo

Las muestras de pan deben tomarse cuando su temperatura interna, sea igual a la temperatura ambiente.

El plan o esquema de muestreo se realizará en base a la norma NTE INEN ISO 2859-1.

5.2 Criterios de aceptación o rechazo



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 051:1995

GRANOS Y CEREALES. MAÍZ MOLIDO, SÉMOLA, HARINA, CRITZ. REQUISITOS.

Primera Edición

GRAINS AND CEREALS. CORN, SEMOLINA, FLOUR, GRITS. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Alimentos, cereales, granos, harina, sémola, requisitos.
AG 05.04-413
CDU: 664.7
CIIU: 3116
ICS: 67.060

CDU: 664.7
ICS: 67.060

CIIU: 3116
AG 05.04-413

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GRANOS Y CEREALES. MAÍZ MOLIDO, SEMOLA, HARINA, CRITZ. REQUISITOS.	NTE INEN 2 051:1995 1995-09
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir: el maíz entero molido, la sémola, harina, gritz del maíz desgerminado, para consumo humano, alimento zootécnico y uso industrial.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma no se aplica a las, sémolas instantáneas, harinas y sémolas enriquecidas, harinas utilizarse como coadyuvantes de cervecería, y las destinadas a la fabricación de almidón, harinas precocidas.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Aflatoxina. Grupo de metabolitos altamente tóxicos, producidos por algunas cepas de los hongos relacionados con el deterioro de los alimentos.</p> <p>3.2 Maíz molido infestado. Maíz molido que contiene insectos vivos en cualquiera de sus estados biológicos.</p> <p>3.3 Maíz dañado por hongos. Maíz que ha sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de hongos.</p> <p>3.4 Maíz molido. Es el producto de la molturación del grano entero.</p> <p>3.5 Harina de maíz. Alimento que se obtiene de granos de maíz <i>Zea mays</i>, con madurez comercial, en buen estado, mediante el procedimiento de molturación, en el que se tritura el grano hasta obtener un grado de finura, y eliminando gran parte del salvado y del germen.</p> <p>3.6 Sémola. Alimento que se obtiene de granos de maíz <i>Zea mays</i>, con madurez comercial, en buen estado, mediante el procedimiento de molturación, en el que se tritura el grano hasta obtener un grado de finura, y eliminando gran parte del salvado y del germen.</p> <p>3.7 Gritz. Es el producto de la molturación del grano de maíz desgerminado.</p> <p>3.8 Otras definiciones constan en la NTE INEN 2 050.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Maíz molido. Requisitos específicos.</p> <p>4.1.1 Se considera maíz en grano molido cuando el 100% de la masa (peso) total del producto molturado, no pasa a través del tamiz INEN 1,18 mm (ASTM número 16). NTE INEN 154.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		
<p>DESCRIPTORES: Alimentos, cereales, granos, harina, sémola, requisitos.</p>		

4.1.2 Se permite como máximo el 5% de granos de otros colores, cuando se trate de maíz molido amarillo o de otros colores; en tanto que para el caso de maíz molido blanco, no se aceptará más del 2% de maíz de otros colores.

4.1.3 El maíz molido debe cumplir con los requisitos que se establecen en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del maíz entero molido

REQUISITOS	% MINIMO	% MAXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
HUMEDAD	—	13	NTE INEN 1 513
PROTEINA	8	—	NTE INEN 543
GRASA	3,5	—	NTE INEN 523
CENIZA	—	2	NTE INEN 520
FIBRA	—	2,5	NTE INEN 522

4.1.4 No se aceptará maíz molido infestado.

4.1.5 El maíz molido, debe sujetarse a las normas establecidas por la FAO/OMS, en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de plaguicidas y productos afines y metales pesados, hasta tanto se elaboren las regulaciones ecuatorianas correspondientes.

4.1.6 El contenido máximo de aflatoxinas será de 20 microgramos por kilogramo (20 ppb), y será determinado según lo establecido en la NTE INEN 1 563

4.1.7 El maíz molido debe estar libre de olores a moho, fermento, agroquímicos, o cualquier otro que pueda considerarse objetable.

4.1.8 El porcentaje máximo de impurezas será el 1%.

4.2 Sémola, harina, gritz. Requisitos específicos.

4.2.1 La sémola, harina, gritz del maíz desgerminado, deben cumplir con los requisitos que se establecen en la tabla 2.

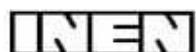
4.2.2 El tamaño del gránulo de acuerdo a las siguientes especificaciones:

4.2.2.1 *Sémola*. Cuando mínimo el 95% del producto pase el tamiz de malla INEN 2 mm (10 ASTM) y no más del 20% pase el tamiz INEN 710 µm (25 ASTM).

4.2.2.2 *Harina de maíz*. Cuando mínimo el 98% del producto pase el tamiz de malla INEN 300 µm (50 ASTM), ó mínimo el 50% del producto pase el tamiz de malla INEN 212 µm (70 ASTM).

4.2.2.3 *Gritz para hojuelas*. Cuando mínimo el 95% del producto pasa a través de un tamiz de malla INEN 2 mm (10 ASTM), y no más del 20% pasa a través de un tamiz de malla INEN 710 µm (25 ASTM).

(Continúa)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1334-3:2011

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 3. REQUISITOS PARA DECLARACIONES NUTRICIONALES Y DECLARACIONES SALUDABLES.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART3. REQUERIMENTS FOR NUTRICIONAL CLAIMS AND HEALTH CLAIMS .

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos.
AL 01.05-401
CDU: 621.798
CIU: 311
ICS: 67.040

CDU: 621.798
ICS: 67.040



CIIU: 311
AL 01.05-401

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 3. REQUISITOS PARA LAS DECLARACIONES NUTRICIONALES Y DECLARACIONES SALUDABLES	NTE INEN 1334-3:2011 2011-06
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los rótulos o etiquetas en los envases o empaques en que se expendan los productos alimenticios para consumo humano, en los cuales se hagan, de manera voluntaria, declaraciones de propiedades nutricionales y saludables.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a todo producto alimenticio procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor y para fines de hostelería en los cuales se hagan declaraciones de propiedades nutricionales y saludables.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1 334-1, NTE INEN 1 334-2 y las que a continuación se detallan:</p> <p>3.1.1 <i>Declaración de propiedades.</i> Se entiende cualquier descripción que afirme, sugiera o presuponga que un alimento tiene características especiales por su origen, propiedades nutritivas, naturaleza, producción, elaboración, composición u otra cualidad cualquiera.</p> <p>3.1.2 <i>Declaración de propiedades nutricionales.</i> Se entiende cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un alimento posee propiedades nutritivas particulares incluyendo pero no limitándose a su valor energético y contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, así como su contenido de vitaminas y minerales. Las siguientes no constituyen declaraciones de propiedades nutricionales:</p> <p>a) la mención de sustancias en la lista de ingredientes;</p> <p>b) la mención de nutrientes como parte obligatoria del etiquetado nutricional;</p> <p>c) la declaración cuantitativa o cualitativa de ciertos nutrientes o ingredientes en la etiqueta, si la legislación nacional lo establece.</p> <p>3.1.3 <i>Declaración de propiedades relativas al contenido de nutrientes.</i> Se entiende una declaración de propiedades nutritivas que describe el nivel de un determinado nutriente contenido en un alimento. (Ejemplos: "Fuente de calcio"; "alto contenido de fibra y bajo de grasa".)</p> <p>3.1.4 <i>Declaración de propiedades de comparación de nutrientes.</i> Se entiende una declaración de propiedades que compara los niveles de nutrientes y/o el valor energético de dos o más alimentos. (Ejemplos: "reducido"; "menos que"; "menos"; "aumentado"; "más que".)</p> <p>3.1.5 <i>Declaración de propiedades saludables.</i> Es cualquier representación que declara, sugiere o implica que existe una relación entre un alimento, o un constituyente de dicho alimento, y la salud. Las declaraciones de propiedades saludables incluyen lo siguiente:</p> <p>3.1.6 <i>Declaración de función de los nutrientes.</i> Se entiende una declaración de propiedades nutricionales que describe la función fisiológica del nutriente en el crecimiento, el desarrollo y las funciones normales del organismo.</p> <p><i>Ejemplo:</i> "El nutriente A (nombrando un papel fisiológico del nutriente A en el organismo respecto al mantenimiento de la salud y la promoción del crecimiento y del desarrollo normal). El alimento X es una fuente del ó alto en el nutriente A".</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos.</p>		

3.1.7 Otras declaraciones de propiedades de función. Estas declaraciones de propiedades conciernen efectos benéficos específicos del consumo de alimentos o sus constituyentes en el contexto de una dieta total sobre las funciones o actividades biológicas normales del organismo. Tales declaraciones de propiedades se relacionan a una contribución positiva a la salud o a la mejora de una función o la modificación o preservación de la salud.

Ejemplo: "La sustancia A (nombrando los efectos de la sustancia A sobre el mejoramiento o modificación de una función fisiológica o la actividad biológica asociada con la salud). El alimento Y contiene X gramos de sustancia A".

3.1.8 Declaraciones de propiedades de reducción de riesgos de enfermedad. Son declaraciones de propiedades relacionando el consumo de un alimento o componente alimentario, en el contexto de la dieta total, a la reducción del riesgo de una enfermedad o condición relacionada con la salud. La reducción de riesgos significa el alterar de manera significativa un factor o factores mayores de riesgo para una enfermedad crónica o condición relacionada a la salud. Las enfermedades tiene factores múltiples de riesgo, y el alterar uno de estos factores puede tener, o no tener, un efecto benéfico. La presentación de declaraciones de propiedades de reducción de riesgos debe asegurar que no sean interpretadas por el consumidor como declaraciones de prevención, utilizando, por ejemplo, lenguaje apropiado y referencias a otros factores de riesgo.

Ejemplos: "Una dieta saludable baja en la sustancia nutritiva o el nutriente A puede reducir el riesgo de la enfermedad D. El alimento X tiene una cantidad baja de la sustancia nutritiva o el nutriente A". "Una dieta saludable y rica en sustancia nutritiva A puede reducir el riesgo de la enfermedad D. El alimento X tiene un alto contenido de la sustancia nutritiva o el nutriente A"

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

4.1 Las declaraciones se basan en el principio de que ningún alimento debe describirse o presentarse en forma falsa, equívoca o engañosa, o de ninguna manera que pueda crear en el consumidor una impresión errónea en cuanto a su naturaleza.

4.2 La persona que elabora, produce el alimento debe poder justificar las declaraciones de propiedades hechas en relación con el mismo.

4.3 Las declaraciones de propiedades nutricionales y saludables para los alimentos de niños menores de cuatro años (con excepción de los lactantes menores de seis meses), se permiten siempre que estén demostradas por estudios rigurosos conforme a normas científicas apropiadas.

4.4 Las únicas declaraciones de propiedades nutricionales permitidas serán las que se refieran a energía, proteínas, carbohidratos, y grasas y los derivados de las mismas, fibra, sodio, y vitaminas y minerales para los cuales se han establecido valores de referencia de nutrientes (VDR) en la NTE INEN 1 334-2.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 Declaraciones de propiedades comparativas. Se permiten declaraciones de propiedades comparativas, con sujeción a las siguientes condiciones y basándose en el alimento tal como se ofrece a la venta, teniendo en cuenta la preparación posterior requerida para su consumo de acuerdo con las instrucciones para su uso que se indican en la etiqueta:

- a) Los alimentos comparados deben ser versiones diferentes de un mismo alimento o alimentos similares. Los alimentos que se comparan deben ser identificados claramente.
- b) Se debe indicar la cuantía de la diferencia en el valor energético o el contenido de nutrientes. La información siguiente debe figurar cerca de la declaración comparativa:
 - b.1) La cuantía de la diferencia relativa a la misma cantidad, expresada en porcentaje, en fracción o en una cantidad absoluta. Se deben incluir detalles completos de la comparación establecida.

(Continúa)

- b.2) La identidad del alimento o alimentos con los cuales se compara el alimento en cuestión. El alimento o alimentos deben describirse de modo que el consumidor pueda identificarlos fácilmente.
- c) La comparación debe basarse en una diferencia relativa de al menos 25 % en el valor energético o contenido de nutrientes entre los alimentos comparados, excepto para los micronutrientes para los cuales sería aceptable una diferencia en el valor de referencia de nutrientes (VDR) del 10 %, y una diferencia absoluta mínima en el valor energético o contenido de nutrientes equivalente a la cifra que se define como "de bajo contenido" o "fuente de" en la tabla 1.

TABLA 1. Condiciones para la declaración de propiedades
(La información debe expresarse por 100 g o 100 cm³ (ml) o por porción)

COMPONENTE	PROPIEDAD DECLARADA	CONDICIONES NO MÁS DE
Energía	Bajo contenido	170 kJ (40 kcal) por 100 g (sólidos) o 80 kJ (20 kcal) por 100 ml (líquidos)
	Exento	17 kJ (4 kcal) por 100 ml (líquidos)
Grasas	Bajo contenido	3 g por 100 g (sólidos) 1,5 g por 100 ml (líquidos)
	Exento	0,5 g por 100 g (sólidos) o 100 ml (líquidos)
Grasa saturada	Bajo contenido ¹	1,5 g por 100 g (sólidos) 0,75 g por 100 ml (líquidos) y 10 % de energía
	Exento	0,1 g por 100 g (sólidos) 0,1 g por 100 ml (líquidos)
Colesterol	Bajo contenido ¹	0,02 g por 100 g (sólidos) 0,01 g por 100 ml (líquidos)
	Exento	0,005 g por 100 g (sólidos) 0,005 g por 100 ml (sólidos) y, para ambas declaraciones menos de: 1,5 g de grasa saturada por 100 g (sólidos) 0,75 g de grasa saturada por 100 ml (líquidos) 10 % de energía de grasa saturada
Azúcares	Exento	0,5 g por 100 g (sólidos) 0,5 g por 100 ml (líquidos)
Sodio	Bajo contenido	0,12 g por 100 g
	Contenido muy bajo	0,04 g por 100 g
	Exento	0,005 g por 100 g
Proteína	Contenido básico	10 % de VDR por 100 g (sólidos) 5 % de VDR por 100 ml (líquidos) o 12 % de VDR por 1 MJ (5 % de VRN por 100 kcal) o 10 % de VDR por porción de alimento
	Contenido alto	dos veces los valores del "contenido básico"
Vitaminas y minerales	Adicionado	Se aplican las condiciones de "Adicionado, Fortificado" de la NTE INEN 1334-2
	Fortificado	
Fibra dietética	Adicionado	Se aplican las condiciones de "Adicionado, Fortificado" de la 1334-2
	Fortificado	

¹ Al declarar el "bajo contenido de grasa saturada" se debe tomar en consideración los ácidos grasos trans, cuando sea pertinente. Esta disposición se aplica por consiguiente a los alimentos que llevan la designación de "bajo contenido de colesterol" y "exentos de colesterol".

- d) El uso del vocablo "ligero" debe seguir el mismo criterio que para "reducido" e incluir una indicación de las características que hacen que el alimento sea "ligero".

5.1.2 Declaraciones de propiedades saludables

5.1.2.1 Las declaraciones de propiedades saludables deben autorizarse si se cumplen todas las condiciones siguientes:

(Continúa)

- a) Las declaraciones de propiedades saludables deben basarse en un sustento científico apropiado (ver anexo A) y el nivel de la prueba debe ser suficiente para establecer el tipo de efecto que se alega y su relación con la salud, como reconocido por datos científicos generalmente aceptables y el sustento científico se debe revisar a la luz de nuevos datos. La declaración debe consistir de dos partes:
- a.1) información sobre el papel fisiológico del nutriente sobre una relación reconocida entre la salud y la dieta; seguida por
 - a.2) información sobre la composición del producto pertinente al papel fisiológico del nutriente en esta relación, a no ser que la relación esté basada en un alimento completo o alimentos que las investigaciones no vinculen con constituyentes específicos del alimento.
- b) Cualquier declaración de propiedades debe ser aceptada o reconocida como aceptable por las autoridades competentes del país donde se vende el producto.
- c) El beneficio alegado debe proceder del consumo de una cantidad razonable de un alimento o constituyente alimentario en el contexto de una dieta saludable.
- d) Si el beneficio alegado se atribuye a un constituyente en el alimento para el cual se ha establecido un Valor de Referencia de Nutrientes (VDR), el alimento en cuestión debe ser:
- d.1) una fuente alta del constituyente en el caso en que se recomiende un incremento en el consumo; o,
 - d.2) bajo en, reducido en, o libre del constituyente en el caso en que se recomiende una reducción en el consumo.
- Cuando sea aplicable, las condiciones para las declaraciones de propiedades nutricionales y comparativas se utilizarán para establecer los niveles para "alto en", "bajo en", "reducido en", o "libre del".
- e) Solo deben ser objeto de una declaración de función de nutrientes aquellos nutrientes esenciales para los cuales se haya establecido un Valor de Referencia de Nutrientes (VDR) en la NTE INEN 1334-2, o aquellos nutrientes mencionados en directrices dietéticas oficialmente reconocidas por la autoridad nacional que tenga jurisdicción.

5.1.2.2 Las declaraciones de propiedades saludables deben tener una clara estructura reglamentaria de condiciones para calificar y/o descalificar el uso de la declaración específica de propiedades, incluyendo la capacidad de las autoridades nacionales que tengan jurisdicción de prohibir las declaraciones de propiedades para alimentos que contienen nutrientes en cantidades que incrementan el riesgo de enfermedades o condiciones adversas relacionadas a la salud. La declaración de propiedades no debe efectuarse si alienta o condona el consumo excesivo de cualquier alimento o menoscaba las buenas prácticas dietéticas.

5.1.2.3 Si el efecto alegado se atribuye a un constituyente del alimento, debe existir un método validado para cuantificar el constituyente alimentario que forma la base de la declaración de propiedades.

5.1.2.4 La siguiente información debe aparecer en la etiqueta o rotulación del alimento que presenta declaraciones de propiedades saludables:

- a) Una declaración de la cantidad de cualquier nutriente u otro constituyente del alimento sobre el cual se hace la declaración de propiedades.
- b) El grupo al que se le destina, de ser apropiado.
- c) Cómo usar el alimento para obtener el beneficio alegado, y otros factores de estilo de vida u otras fuentes dietéticas, cuando fuera apropiado.
- d) Consejo a los grupos vulnerables sobre cómo usar el alimento y, de existir, a grupos que deben evitar el alimento, cuando fuera apropiado.

(Continúa)

Anexo 14. Aval del traductor

**CENTRO
DE IDIOMAS**

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“CARACTERIZACIÓN DE ALLULLAS ENRIQUECIDAS CON HARINA DE AMARANTO (*AMARANTHUS CAUDATUS*) Y LACTOSUERO”** presentado por: **Cachaguay Ruiz Odalis Najeli y Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo**, egresados de la Carrera de: **Agroindustria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,

TANIA
ELIZABETH
ALVEAR JIMENEZ

Firmado digitalmente
por TANIA ELIZABETH
ALVEAR JIMENEZ
Fecha: 2023.08.24
07:15:20 -05'00'



**CENTRO
DE IDIOMAS**

Mg. Tania Alvear Jiménez
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503231763