



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

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DE LA RETENCIÓN DE HUMEDAD EN UN QUESO DURO  
NO MADURADO, A PARTIR DE LECHE ENTERA CON ADICIÓN DE  
HARINA DE CHOCHO Y CARRAGENINA”.**

---

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

**Autoras:**

Villarroel Basantes Shirley Dayana

Zhunio Torres Margorie Shirley

**Tutor:**

Herrera Soria Pablo Gilberto Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Marzo 2022**

## **DECLARATORIA DE AUTORIA**

Shirley Dayana Villarroel Basantes, con cédula de ciudadanía 050373369-3 y Margorie Shirley Zhunio Torres, con cédula de ciudadanía 172183122-8, declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “Evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina”, siendo el Ingeniero Mg Pablo Gilberto Herrera Soria, Tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de 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 exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 23 de marzo del 2022

Shirley Dayana Villarroel Basantes  
Estudiante  
CC:050373369-3

Margorie Shirley Zhunio Torres  
Estudiante  
CC: 172183122-8

Ing. Mg. Herrera Soria Pablo Gilberto  
Docente Tutor  
CC: 0501690259

## CONTRATO DE CESION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **VILLARROEL BASANTES SHIRLEY DAYANA**, identificada con cédula de ciudadanía **050373369-3**, de estado civil soltera y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector 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 “Evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico. –**

Inicio de la carrera: Abril 2018 – Agosto 2018

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo. – 7 de enero del 2022

Tutor. - Ing. Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

Tema: “Evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina”

**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.

f) 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, se 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 CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA 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 producirá 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 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 23 días del mes de marzo del 2022

Shirley Dayana Villarroel Basantes  
**LA CEDENTE**  
CC: 050373369-3

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## CONTRATO DE CESION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ZHUNIO TORRES MARGORIE SHIRLEY**, identificada con cédula de ciudadanía **172183122-8**, de estado civil soltera y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector 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 “Evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico. –**

Inicio de la carrera: Abril 2018 – Agosto 2018

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo. – 7 de enero del 2022

Tutor. - Ing. Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

Tema: “Evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina”

**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.

f) 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, se 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 CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA 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 producirá 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 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 23 días del mes de marzo del 2022

Margorie Shirley Zhunio Torres  
**LA CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“EVALUACIÓN DE LA RETENCIÓN DE HUMEDAD EN UN QUESO DURO NO MADURADO, A PARTIR DE LECHE ENTERA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO Y CARRAGENINA.”**, de Villarroel Basantes Shirley Dayana y Zhunio Torres Margorie Shirley, 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, 23 de marzo del 2022

Ing. Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501690259

## **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, las postulantes: Villarroel Basantes Shirley Dayana y Zhunio Torres Margorie Shirley, con el título de Proyecto Investigación: “EVALUACIÓN DE LA RETENCIÓN DE HUMEDAD EN UN QUESO DURO NO MADURADO, A PARTIR DE LECHE ENTERA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO Y CARRAGENINA”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 23 de marzo del 2022

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

Lector 2  
Ing. MSc. Hernán Patricio Bastidas Pacheco  
CC: 0501886261

Lector 3  
Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia  
CC: 0502237555

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a Dios por guiar mis pasos y permitirme llegar hasta este tan anhelado objetivo en mi vida.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en toda esta trayectoria durante mi carrera académica, por cada palabra de aliento y apoyo que me colmaban de optimismo para esforzarme día con día para conseguir con este tan ansiado sueño.

A mi compañera de tesis una gran amiga que ha estado en las buenas y en las malas desde el inicio de esta travesía y el día de hoy logramos realizar nuestra carrera profesional con éxito, sin importar las diferencias que hemos tenido a lo largo de nuestro recorrido, pero gracias a la dedicación y constancia de cada día lo hemos logrado.

Además, al Ingeniero Pablo Herrera, quien ha sido un apoyo fundamental para realizar esta investigación debido al apoyo incondicional.

*Shirley Dayana Villarroel Basantes*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la vida y a Dios por permitirme estar aquí, a mis padres por la confianza de haberme brindado para poder ir a estudiar a otra ciudad lejos de mi familia, amigos y seres queridos, por el amor y apoyo incondicional, a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por permitirme prepararme académicamente, agradezco al Ingeniero Fabian Cerda por sus conocimientos impartidos, y su ayuda incondicional, de igual manera al Ingeniero Pablo Herrera, quien ha sido una guía y apoyo para la realización de esta investigación.

Agradezco infinitamente a mi compañera de tesis, que ha sido una gran amiga al largo de nuestra carrera profesional, que el día de hoy los hemos logrado gracias a todo el esfuerzo y trabajo en equipo, pese a las diferencias.

**Margorie Shirley Zhunio Torres**

## **DEDICATORIA**

Todo el esfuerzo y dedicación lo dedico a Dios, a mis padres Fausto y Martha quienes fueron mi pilar fundamental para lograr este sueño con su esfuerzo siempre quisieron lo mejor para mí, siempre llevándome por el camino correcto.

A cada uno de mis hermanos Jimmy, Romel, Erik, Ronald, Steeven y mi sobrino Israel, que han sido un pilar fundamental en mi vida sin cada uno de ellos esto no hubiera sido posible.

A mi ángel del cielo Michael, hermano me hubiera gustado tanto compartir contigo, pero la vida se nos adelantó, pero sé que estarás orgulloso de tu hermana.

A mi novio Henry que ha sido mi apoyo incondicional, estuvo en cada paso de este gran sueño, con su cariño incondicional y siempre al tanto de todo, confiando en que este sueño se haría realidad.

A mi compañera de tesis y excelente amiga con quien inicie nuestra carrera profesional quien ha sido una de las personas más importante en este recorrido

**Shirley Dayana Villarroel Basantes**

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo de tesis se lo dedico con todo el amor y cariño a mis padres, por su apoyo, amor, comprensión incondicional, a mi Padre Juanito Zhunio, quien con su trabajo se esfuerza para darme lo mejor, a mi madre Carmita Torres quien con sus palabras de aliento me motiva para no rendirme nunca, a ellos quien me han inculcado buenos valores, sobre todo el de la honestidad y la humildad.

A mi hermano Josue, quien es mi gran amigo y pilar muy fundamental, a mi hermana Sarahi, quien es mi fortaleza para siempre dar lo mejor de mí.

A una persona muy especial A. B que desde el primer día en la realización de este proyecto estuvo apoyándome constantemente y depositando toda su confianza en mí.

Y a mi amiga y compañera de tesis, que ha sido muy importante desde el momento que empezamos esta travesía en nuestra carrera profesional.

**Margorie Shirley Zhunio Torres**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**Título: “EVALUACIÓN DE LA RETENCIÓN DE HUMEDAD EN UN QUESO DURO NO MADURADO, A PARTIR DE LECHE ENTERA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO Y CARRAGENINA”**

**AUTORAS:**

Villarroel Basantes Shirley Dayana

Zhunio Torres Margorie Shirley

**RESUMEN**

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina las cuales influyen en el incremento de porcentaje de la humedad en la producción del queso. Aprovechando el valor proteico presente en la harina de chocho sin cáscara con un porcentaje de 58,17% de proteína se elaboró quesos duros no madurados, a partir de diferentes concentraciones de harina de chocho y carragenina, teniendo como resultado quesos con diferentes niveles de humedad. A través del paquete estadístico InfoStat con un diseño de bloques completos al azar (DBCA), en arreglo factorial A\*B+1, se determinó el mejor tratamiento en función al porcentaje de humedad que corresponde al tratamiento nueve ( $a_3b_3$ ) con una formulación del 3% de harina de chocho y al 0,05% de carragenina. Al mejor tratamiento se realizaron análisis físicos: como una de densidad 1,04g/ml, acidez titulable 0,31g/kg, pH 6,1; también análisis químicos: humedad total 53,57%, materia seca 46,43%, proteína 21,61%, fibra 1,07%, grasa 19,58%, ceniza 6,20%, y; análisis microbiológicos: coliformes totales <10UFC/g, ausencia de escherichia coli y salmonella, sthaphylococcus aureus <5UFC, mohos <10UFC, levaduras 10UFC/g. A través de una evaluación sensorial realizado al mejor tratamiento se determinó las características organolépticas como: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, en donde se obtuvo calificaciones altas entre 4 y 5. En la presente investigación se obtuvo un porcentaje de humedad del 53,57% en el queso duro no madurado, que en comparación a la (NTE INEN 1528, 2012), el queso duro posee el 40% de humedad, por lo que se resalta que si obtuvo una diferencia significativa. Finalmente, esta investigación genera impactos positivos, tanto técnicos, sociales, ambientales y económico, asociados al rendimiento por la retención de agua; el proyecto puede contribuir con el aporte de propuesta de nuevos productos lácteos con un alto nivel proteico, así como vincular a los pequeños productores leche, chocho y las industrias lácteas y a todos los consumidores que requieran nuevos productos con valor agregado.

**Palabras clave:** Queso duro, harina de chocho, carragenina, humedad.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “ASSESSMENT OF MOISTURE RETENTION IN AN UNRIPENED HARD CHEESE, BASED ON WHOLE MILK WITH THE ADDITION OF LUPINE FLOUR AND CARRAGEEN”**

**AUTHORS:**

Villarroel Basantes Shirley Dayana  
Zhunio Torres Margorie Shirley

**ABSTRACT**

The main objective of this research is to evaluate the moisture retention in an unripened hard cheese, from whole milk with the addition of lupine flour and carrageenan, which influence the percentage increase in moisture in cheese production. Taking advantage of the protein value present in lupine flour without shell with a percentage of 58.17% protein where unripened hard cheeses were made, from different concentrations of lupine flour and carrageenan, resulting in cheeses with different levels moisture. Through an InfoStat statistical package with a randomized complete block design (DBCA), in a factorial arrangement A\*B+1, the best treatment was determined based on the percentage of moisture that corresponds to treatment nine (a3b3) with a formulation 3% lupine flour and 0.05% carrageenan. Physical analyzes were performed at the best treatment: density 1.04g/ml, titratable acidity 0.31g/kg, pH 6.1; also chemical analysis: total moisture 53.57%, dry matter 46.43%, protein 21.61%, fiber 1.07%, fat 19.58%, ash 6.20%, and; microbiological analysis: total coliforms <10UFC/g, absence of escherichia coli and salmonella, staphylococcus aureus <5UFC, molds <10UFC, yeasts 10UFC/g Through a sensory evaluation carried out with the best treatment, the organoleptic characteristics were determined, such as: color, odor, flavor, texture and acceptability, where high scores between 4 and 5 were obtained. Finally, this research generates positive impacts, both technical, social, environmental and above all economic, associated with water retention performance; The project can contribute with the proposal of new dairy products with a high protein level, as well as link small producers of milk, lupine and dairy industries and all consumers who require new products with added value.

**Keywords:** Hard cheese, lupine flour, carrageenan, moisture.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTORIA.....	ii
CONTRATO DE CESION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA .....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
1. Información General .....	1
2. Justificación .....	2
3. Beneficiarios del Proyecto de Investigación.....	3
3.1 Beneficiarios Directos.....	3
3.2 Beneficiarios Indirectos .....	3
4. El problema de investigación .....	3
5. Objetivos.....	4
5.1.Objetivo General .....	4
5.2.Objetivos Específicos .....	4
6. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados. ....	5
7. Fundamentación Científica Técnica.....	6
7.1.Antecedentes .....	6
7.2.Marco teórico.....	7
7.2.1.La leche.....	7
7.2.2.Clasificación de los quesos.....	11
7.2.3.Condiciones higiénicas-sanitarias .....	14
7.2.4.Proceso de elaboración de un queso duro no madurado .....	15
7.2.5.El Chocho (Lupinus mutabilis).....	22
7.2.6.Harina de chocho .....	25
7.2.7.Proceso de elaboración de la harina de chocho .....	26
7.2.8.Carragenina .....	28
7.2.9.Análisis de laboratorio .....	30

7.2.10. Análisis químicos en quesos .....	31
7.2.11. Análisis microbiológicos .....	34
7.2.12. Análisis sensorial .....	35
8. Validación de las preguntas científicas o hipótesis .....	36
8.1. Cuadro de Variables.....	36
8.2. Planteamiento de hipótesis .....	36
8.2.1. Hipótesis .....	36
9. Metodologías/Diseño Experimental .....	36
9.1. Diseño y modalidad de investigación .....	36
9.2. Tipos de investigación .....	37
9.2.1. Investigación descriptiva.....	37
9.2.2. Investigación analítica .....	37
9.2.3. Investigación tecnológica .....	37
9.3. Métodos de investigación.....	38
9.3.1. Método científico.....	38
9.3.2. Método deductivo .....	38
9.3.3. Método inductivo.....	38
9.4. Técnicas de investigación .....	39
9.4.1. La observación .....	39
9.4.2. La encuesta.....	39
9.5. Instrumentos de investigación .....	40
9.5.1. Diario de campo .....	40
9.6. Metodología de la elaboración de quesos duros no madurados.....	40
9.6.1. Elaboración de quesos duros no madurados .....	40
9.6.2. Elaboración de harina de chocho sin cascara.....	47
9.6.3. Determinación de humedad .....	51
9.6.4. Diseño experimental .....	52
9.6.5. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos .....	52
9.6.6. Análisis sensorial.....	53
10. Análisis y discusión de los resultados .....	53
10.1. Datos obtenidos del porcentaje de humedad de los diferentes tratamientos.....	53
10.2. Análisis del contenido de humedad.....	55
10.2.1. Análisis de varianza .....	55

10.2.2. Aplicación de la comparación de la prueba de rango múltiple Tukey .....	56
10.2.3. Interacción de la harina de chocho con la carragenina .....	57
10.3. Análisis de proteína en la harina de chochos incáscara .....	59
10.3.1. Características organolépticas.....	60
10.4. Análisis físicos, químicos y microbiológicos del mejor tratamiento .....	60
10.4.1. Análisis físicos .....	60
10.4.2. Análisis químicos .....	61
10.4.3. Análisis microbiológicos .....	62
10.5. Análisis sensorial del mejor tratamiento .....	63
10.5.1. Análisis de color .....	63
10.5.2. Análisis de olor.....	64
10.5.3. Análisis de sabor.....	65
10.5.4. Análisis de textura .....	66
10.5.5. Análisis de aceptabilidad.....	67
11. Impactos (Técnicos, sociales, ambientales o económicos) .....	68
11.1. Impacto técnico .....	68
11.2. Impacto social .....	68
11.3. Impacto ambiental .....	68
11.4. Impacto Económico .....	68
12. Presupuesto .....	69
13. Conclusiones y Recomendaciones.....	71
13.1. Conclusiones .....	71
13.2. Recomendaciones .....	72
14. Referencias Bibliográficas .....	74
15. Anexos.....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actividades por objetivo.....	5
<b>Tabla 2.</b> Requisitos Específicos.....	8
<b>Tabla 3.</b> Límite máximo para contaminantes .....	9
<b>Tabla 4.</b> Requisitos microbiológicos de la leche cruda .....	10
<b>Tabla 5.</b> Factores que influyen en la producción de leche .....	11
<b>Tabla 6.</b> Clasificación de los quesos.....	12
<b>Tabla 7.</b> Normas de humedad en los quesos no madurados.....	13
<b>Tabla 8.</b> Composición química por 100g de porción comestible de chocho.....	22
<b>Tabla 9</b> Caracterización de la Harina.....	26
<b>Tabla 10.</b> Métodos utilizados para la determinación de humedad .....	33
<b>Tabla 11.</b> Operación de variables independiente y dependiente .....	36
<b>Tabla 12.</b> Formulaciones de aditivos para los tratamientos por cada litro de leche.....	41
<b>Tabla 13.</b> Formulación general para elaborar un queso duro no madurado .....	42
<b>Tabla 14.</b> Factores y sus correspondientes niveles.....	52
<b>Tabla 15.</b> Tratamientos de un diseño factorial $A*B+1$ .....	52
<b>Tabla 16.</b> Porcentajes de humedad de un queso duro no madurado de los diferentes tratamiento .....	53
<b>Tabla 17.</b> Medias de los tratamientos en relación a la humedad .....	54
<b>Tabla 18.</b> Análisis de varianza .....	55
<b>Tabla 19.</b> Prueba de significancia de Tukey en relación a la carragenina.....	56
<b>Tabla 20.</b> Testigo vs resto .....	58
<b>Tabla 21.</b> Resultados del análisis de proteína en la harina de chocho sin cáscara.....	59
<b>Tabla 22.</b> Resultados de los análisis físicos.....	60
<b>Tabla 23.</b> Resultados de los análisis químicos.....	61
<b>Tabla 24.</b> Resultados de los análisis microbiológicos .....	62
<b>Tabla 25.</b> Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el color .....	63
<b>Tabla 26.</b> Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el olor .....	64
<b>Tabla 27.</b> Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el sabor .....	65
<b>Tabla 28.</b> Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para la textura.....	66
<b>Tabla 29.</b> Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el color .....	67
<b>Tabla 30.</b> Presupuesto.....	69
<b>Tabla 31.</b> Presupuesto total .....	70

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama 1.</b> Diagrama del proceso de elaboración del queso no madurado .....	46
<b>Diagrama 2.</b> Diagrama del proceso de elaboración de harina .....	50

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Prueba de significancia de Tukey en relación a la carragenina .....	57
<b>Gráfica 2.</b> Interacción de la harina de chocho y carragenina .....	57
<b>Gráfica 3.</b> Medias del porcentaje de humedad de los distintos tratamientos .....	54
<b>Gráfica 4.</b> Testigo vs resto .....	58
<b>Gráfica 5.</b> Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para el color .....	63
<b>Gráfica 6.</b> Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para el olor .....	64
<b>Gráfica 7.</b> Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para el sabor .....	65
<b>Gráfica 8.</b> Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para la textura....	66
<b>Gráfica 9.</b> Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para la aceptabilidad .....	67

## **1. Información General**

### **Título**

“Evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir leche entera con adición de harina de chocho y carragenina”

### **Lugar de ejecución**

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona 3.

### **Institución, Facultad académica y carrera que auspicia**

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera de Agroindustria

### **Nombres de equipo de investigadores**

Villarroel Basantes Shirley Dayana

Zhunio Torres Margorie Shirley

### **Tutor del trabajo de investigación**

Ing. Mg. Herrera Soria Pablo Gilberto.

### **Línea de investigación**

Desarrollo y seguridad alimentaria

### **Sublínea de investigación**

Optimización de procesos tecnológicos agroindustrial

## 2. Justificación

La presente investigación, “Evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir leche entera con adición de harina de chocho y carragenina” tiene la finalidad de presentar un estudio de experimentación con nuevas alternativas, con la ayuda de un diseño de bloques completos al azar, en arreglo factorial de  $A*B+1$  se determinó el mejor tratamiento y se evaluó la cantidad de agua retenida, además, se determinaron los parámetros físicos, químicos, y microbiológicos, así como análisis sensoriales, para asegurar la calidad e inocuidad desde la producción del alimento.

Según la (NTE INEN 1528, 2012), el queso duro posee el 40% de humedad, por lo que dispone de un porcentaje inferior a un queso fresco.

El objetivo de esta investigación es encontrar la formulación más adecuada para la retención de humedad, con la adición de la harina de chocho y la carragenina, para la obtención de un alimento proteico, el cual pueda ser benéfico para todos los consumidores de queso, adultos mayores, adultos, jóvenes, adolescentes, niños, que por sus actividades diarias tienen que acudir a alimentos altos en aportes nutritivos.

El queso tiene un alto valor proteico, el mismo que se puede comer entre comidas o como un lunch, ya que al ser un alimento alto en proteínas puede ser como un suplemento nutricional en varios alimentos.

En el mercado existen gran variedad de quesos, cuyo sabor, textura y aroma resulta de la agrupación de factores tan diversos como el tipo de leche utilizada o la forma de elaboración, por lo que el queso con adición de harina de chocho es una magnifica fuente de proteínas que se puede servir como suplemento nutricional, las proteínas que aporta el queso son adecuadas para todo tipo de personas, pero hay grupos en los que el aporte proteico es aún más importante, como deportista, niños, mujeres embarazadas y los adultos mayores.

### **3. Beneficiarios del Proyecto de Investigación**

Los beneficiarios de este proyecto de investigación se aluden a continuación:

#### **3.1 Beneficiarios Directos**

Los principales beneficiarios directos de este proyecto son los productores de leche y de chocho, y las empresas que se dedican a la industrialización de estos productos del agro.

#### **3.2 Beneficiarios Indirectos**

Los beneficiarios indirectos son todos los consumidores que tengan acceso a nuevos productos con valor agregado, como es el caso potencializado de la harina de chocho, como deportista, niños, mujeres embarazadas y los adultos mayores.

### **4. El problema de investigación**

La elaboración de quesos en el Ecuador tiene un importante crecimiento dentro del entorno económico y productivo del país. El queso tiene una alta demanda por lo que se ha convertido en un producto rentable para quien lo comercializa ya que es altamente consumible por la mayoría de las personas por su sabor único. (Castro et al., 2014)

La actividad quesera es conocida por algunos años en la provincia de Cotopaxi; era común la operación de microempresas en inmensas haciendas ganaderas de propiedad de un reducido número de familias. En la actualidad las empresas del sector ofrecen al mercado una gran variedad de quesos que son clasificados según sus características como el contenido de agua, origen de la leche y la textura del queso. La variedad de factores como los tipos de leche, métodos de acidificación, las tecnologías utilizadas, y su interacción, inciden en los cambios que suceden en el queso, dando lugar a la variedad de quesos que existen en el mercado.

Según (Villegas-Soto, 2017) la capacidad quesera de la leche está delimitada, principalmente, por sus propiedades de coagulación con cuajo, que a su vez determinan el rendimiento del queso, se ha comprobado que la aptitud quesera es afectada por indicadores de calidad de la leche como la acidez y la concentración de caseínas.

Uno de los procesos tecnológicos con mayor relevancia en la calidad y economía de la producción del queso es la coagulación de la leche, hasta la obtención y el desuerado de la cuajada, sin embargo, la decisión final está en la coagulación o momento del corte de la cuajada donde se realiza a partir de criterios empíricos y mediante la evaluación sensorial, lo cual implica gran variabilidad o falta de estandarización en el control del proceso, así como bajo y muy variable aprovechamiento de los componentes de la leche. (J, 2014)

Por lo que es importante realizar un proceso tecnológico adecuado para la obtención de un producto con mayor retención de humedad que repercute positivamente en el aspecto del productor y mejores niveles de proteína.

Ya que existen varios aspectos que influyen en la conducta alimenticia, la educación es uno de los factores más importantes ya que dota de conocimiento a las personas sobre los beneficios de consumir alimentos balanceados y en cantidades no excesivas, por esta razón se elaboró un queso con un alto valor proteico, por lo que cada vez la gente está más pendiente de lo que consumen, y el centro de atención está en la proteína, con versiones mejoradas de productos básicos con agregados de esa nutriente.

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo General**

Evaluar la retención de humedad en un queso duro no madurado, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Elaborar quesos duros no madurados a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina.
- ✓ Determinar el porcentaje de humedad para identificar el mejor tratamiento.
- ✓ Determinar los parámetros físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales del mejor tratamiento.

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

**Tabla 1.** Actividades por objetivo

Objetivo	Actividad	Resultado	Medio de verificación
Elaborar quesos duros no madurados a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina.	Elaboración de quesos a partir de las diferentes formulaciones.	Quesos con diferentes formulaciones de adición de harina de chocho y carragenina.	Producto terminado
Determinar el porcentaje de humedad para identificar el mejor tratamiento.	A través de un paquete estadístico Infostat con un diseño de bloques completamente al azar, en arreglo factorial de A*B+1 se determinó el mejor tratamiento en función al porcentaje de humedad.	El mejor tratamiento con el porcentaje de humedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Porcentaje de humedad</li> <li>– Análisis de varianza</li> <li>– Coeficiente de variación</li> <li>– Pruebas de rango múltiple Tukey</li> </ul>
Determinar los parámetros físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales del mejor tratamiento.	Mediante un análisis de laboratorio se determinó los parámetros físicos como: densidad, pH, acidez, también análisis químicos como: materia seca, proteína, fibra, grasas, ceniza, materia orgánica; y análisis microbiológicos como: enterobacterias del mejor tratamiento, de la misma manera a través de una encuesta se evaluó las características organolépticas como: el color, olor, sabor y textura del mejor tratamiento.	Reporte de los análisis físicos, químicos, microbiológicos, y opiniones a través de la encuesta de las personas evaluadas para el análisis sensorial.	Resultados del Análisis del laboratorio. Encuestas de las personas evaluadas para el análisis sensorial.

**Elaborado por:** (Villarreal D., & Zhunio M., 2022)

## **7. Fundamentación Científica Técnica.**

### **7.1. Antecedentes**

Para la elaboración del proyecto de investigación evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina se tomó como elemento básico las presentes investigaciones y trabajos realizados previamente.

Según Salazar, 2020 realizó su proyecto de investigación en la Universidad Técnica de Cotopaxi con el tema “Evaluación del proceso de maduración y almacenamiento del queso andino madurado” menciona que para el proceso de maduración y almacenamiento, en los análisis físico químicos se realizó la determinación del contenido de humedad en donde los quesos partieron con una humedad del 50% aproximadamente y con el pasar de los días fue disminuyendo lo cual dio a conocer que la maduración fue siguiendo su curso, los resultados fueron favorables ya que estuvieron entre el 30% los cuales se encontraban dentro de los límites que provee la norma técnica.

Determinando de esta manera el porcentaje de la humedad según la norma técnica INEN 1528 con un 40% para un queso duro no madurado dependiendo así de la composición del queso y los días de proceso, estableciendo el proceso de la determinación de la humedad con la formula aplicada.

Según Espinoza, 2012 en su trabajo de investigación con el tema “Elaboración de queso fresco con la adición de diferentes niveles de harina de yuca (0,5, 1 y 1,5%) como retenedor de suero” realizado en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, alude que la evaluación bromatológica del queso fresco se determinó diferencias altamente significativas entre medias de los tratamientos, por lo que los valores más altos de humedad (68,23%), y harina (2,23%), lo reportaron los quesos del tratamiento T3 (1,5%), que por su elevado carácter higroscópico, impide el desuerado por cambios de temperatura o esfuerzos mecánicos durante el manejo.

Favorece una mejor integración de grasas butíricas en la formulación, evitando la migración de grasa a la superficie. Por su interacción con proteína, permite retener un máximo de proteína láctica, optimizando el rendimiento durante la cuajada.

Determinando de esta manera que la adición de harina de chocho en el trabajo de investigación si ayuda con la retención en el proceso durante la cuajada y tiene aspectos favorables, por lo cual se puede mencionar que el añadir una harina hace que cambie la composición y las características para obtener un queso.

Según Correa & Montero, 2013 en su trabajo de investigación con el tema “Efecto de diferentes concentraciones de carragenina kappa II en la elaboración de queso fresco prensado tipo sibundoy” realizado en la Universidad de Nariño, manifestaron en su investigación que la adición de carragenina Kappa II mejora la retención de grasa, sin afectar las características del queso graso extra duró. Con las diferentes dosis de carragenina Kaappa II se desarrolló el proceso de elaboración del queso fresco prensado tipo Sibundoy, mejorando el rendimiento de la cuajada.

Se alude que en la investigación el porcentaje de carragenina si influye en la elaboración del queso por lo cual se determina de esta manera que la adicción de diferentes porcentajes de la carragenina ayuda en el porcentaje de retención de humedad en el queso.

## **7.2. Marco teórico**

### **7.2.1. La leche**

La leche es uno de los alimentos más completos que existe en la naturaleza, teniendo en cual así su equilibrio y diversidad entre sus diferentes componentes, como por la alta digestibilidad y absorción de los mismos. Tiene un color blanco dado por las partículas coloidales que dispersan la luz que reciben y es ligeramente amarilla por la presencia de carotenoides, vitamina A y lactoferri. (Rodriguez & Quispe, 2018)

### 7.2.1.1. Requisitos Específicos de la leche

Según (INEN, 2012) los requisitos específicos de la leche son:

1. Requisitos organolépticos
  - Color: debe ser blanco atornasolado o levemente amarillento.
  - Olor: debe ser suave, lácteo característico, exento de olores extraños.
  - Aspecto: debe ser homogéneo, exento de materias extrañas.
2. Requisitos físicos y químicos
  - La leche cruda, debe desempeñar con los requisitos físico-químicos que se presentan en la tabla.

Según (INEN, 2012) la leche cruda, debe cumplir con los requisitos físico-químicos que se indican a continuación

**Tabla 2. Requisitos Específicos**

<b>Requisitos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Método de ensayo</b>
Densidad relativa		1,029	1,033	
A 15°C	-	1,028	1,032	NTE INEN 11
A 20 °C				
Materia grasa	% (fracción de masa)	3,0	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-	NTE INEN14
Punto de congelación	°C	-0,536	-0,512	NTE INEN 15
	°H	-0,555	-0,530	
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-	NTE INEN 016
Ensayo de reductasa	H	3	-	NTE INEN 018

Reacción de estabilidad proteica	Para la leche destinada a pasteurización: no se coagulará por la adición de un volumen igual a alcohol neutro de 68% en peso a 75% en volumen; y para la leche destinada a ultra pasterización: no se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71% en peso o 78% en volumen.			NTE 1500	INEN
Presencia de conservante	-	Negativo		NTE 1500	INEN
Presencia de neutralizaciones	-	Negativo		NTE 1500	INEN
Presencia de adulterante	-	Negativo		NTE 1500	INEN
Grasas vegetales	-	Negativo		NTE 1500	INEN
Suero de leche	-	Negativo		NTE 2401	INEN
Prueba de brucelosis	-	Negativo		Prueba de anillo (Ring Test)	PAL
Residuos de medicamentos veterinarios	ug/l	--	MRL, establecidos en el CODEX alimentarius CAC/MRL 2	Los establecidos en el compendio de método de análisis identificados como idóneos para respaldar los lmr del codex	

**Fuente:** (INEN, 2012)

Según (INEN, 2012) para los contaminantes el límite máximo para contaminantes es el que se indican a continuación

**Tabla 3.** Límite máximo para contaminantes

Requisito	Límite máxima (LM)	Método de ensayo
Plomo,mg/kg	0,02	ISO/TS 6733
Aflatoxina M1, µg/kg	0,5	ISO 14674

**Fuente:** (INEN, 2012)

Según (INEN, 2012) los requisitos microbiológicos de la leche cruda debe cumplir con los requisitos especificados a continuación

**Tabla 4.** *Requisitos microbiológicos de la leche cruda*

<b>Requisito</b>	<b>Límite máximo</b>	<b>Método de ensayo</b>
Recuento de microorganismo aerobios mesófilos REP, UFC/cm <sup>3</sup>	1,5 x 10 <sup>6</sup>	NTE INEN 1529: -5
Recuento de células somáticas/ cm <sup>3</sup>	7,0 x 10 <sup>5</sup>	AOAC – 978.26

**Fuente:** (INEN, 2012)

### **7.2.1.2. Características de la leche**

La leche está constituida por una mezcla compleja de diversos constituyentes, en la se distinguen tres fases:

a) fase acuosa: donde se encuentran sales, azúcares, proteínas, vitaminas y aminoácidos disueltos.

b) fase sólida: donde se encuentran en estado coloidal, formadas por proteínas complejas (principalmente caseína), fosfatos y otras sales insolubles en calcio

c) fase lípida emulsionada formada por grasas, esteroides y vitaminas liposolubles (Rodríguez & Quispe, 2018)

La leche suele presentar una gran variabilidad en su composición porque depende de numerosos factores de diversas índoles, de los que aproximadamente el 30% se encuentran ligados al animal y el 70% restante están relacionados al medio ambiente, de la alimentación y otras actividades. Hay que considerar como premisa que los factores incluyen en los componentes integrantes de la leche (grasa, proteína, lactosa y sales minerales) con desigualdad intensidad. La materia grasa que está sometido a variaciones, seguida de las proteínas, lactosa y las sales minerales (Rodríguez & Quispe, 2018)

### 7.2.1.3. Factores que influye la producción de leche

**Tabla 5.** Factores que influyen en la producción de leche

<b>N</b>	<b>Factores</b>	<b>Actividad</b>
1	Ambientales	Clima, suelo, estación del año y características de explotación ganadera
2	Producción	Higiene: estado de salud animal, alimentación y del ordeño
3	Manipulación	Conservación, transporte y recepción de leche
4	Microbiológicos	Estado sanidad del animal
5	Genéticos	La especie animal y raza
6	Fisiológicos	Tipo de alimentación, época del parto, numero de lactancias y el bienestar animal

**Fuente:** (Rodriguez & Quispe, 2018)

### 7.2.2. Clasificación de los quesos

#### 7.2.2.1. Queso

Según (NTE INEN 1528, 2012) Se entiende por queso un producto blando, semiduro, duro y extra duro, ya sea madurado o no madurado, y que puede estar cubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche.

Según el código alimentario el queso es un producto el cual puede ser fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido a partir de la coagulación de la leche (a través de la acción del cuajo u otros coagulantes, con o sin hidrólisis previa de la lactosa) y posterior separación del suero.

Las leches que se utilizan habitualmente son las de vaca (entrera o desnatada) que dan un sabor de queso más suave, cabra, oveja o de búfala (en zonas mediterráneas).

#### 7.2.2.2. Queso duro

Es el queso no madurado, oreado, prensado, de textura dura desmenuzable, elaborado con leche entera, ya sea semidescremada o descremada, cuajada con cultivos lácticos y enzimas, cuyo contenido de grasa es variable dependiendo de la leche empleada en su elaboración y tiene un contenido de humedad del 40%. (NTE INEN 1528, 2012)

### 7.2.2.3. Queso condimentado

Es el queso al cual se han agregado condimentos y/o saborizantes naturales o artificiales autorizados. (NTE INEN 1528, 2012)

Según (Datsa, 2017) existen muchos tipos de quesos entre los cuales se identifican a continuación:

**Tabla 6. Clasificación de los quesos**

<b>Clasificación de quesos</b>	
<b>Por su contenido en grasa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magros: del 25% de grasa.</li> <li>• Semimagros: si tienen entre un 25% y un 45%</li> <li>• Grasos: si tiene entre un 45% y no más de 60%</li> <li>• Extragrasos: si tienen un 60 % o más</li> </ul>
<b>Por su proceso de elaboración.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frescos: los quesos frescos son los que se hacen fermentar la leche antes consumirlos.</li> <li>• Madurados: los quesos madurados son aquellos que parten de la fermentación láctica, tiene otro proceso que se llama maduración. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Queso tierno: menos de 21 días.</li> <li>– Queso oreado: maduración de 21 a 90 días.</li> <li>– Queso semicurado: maduración de 3 a 6 meses.</li> <li>– Quesos curados: más de 6 meses.</li> </ul> </li> <li>• Fundidos.</li> <li>• Quesos de suero</li> </ul>
<b>Por su humedad de la pasta.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duros.</li> <li>• Semi-dura.</li> <li>• Blanda.</li> <li>• Semi-blanda</li> </ul>
<b>Según su corteza.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin corteza.</li> <li>• Corteza seca.</li> </ul>
<b>Por la textura de su pasta.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con agujeros redondos.</li> <li>• De textura granular.</li> </ul>
<b>Según el tratamiento de la leche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quesos de pasta cruda.</li> <li>• Quesos de pasta cocida o pasteurizada</li> </ul>

**Fuente:** (Datsa, 2017)

#### 7.2.2.4. Clasificación de los quesos según su porcentaje de humedad

Según las normas (NTE INEN 1528, 2012) los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los establecido en la siguiente tabla.

**Tabla 7.** Normas de humedad en los quesos no madurados

<b>Tipo o clase</b>	<b>Humedad % max NTE INEN 63</b>	<b>Contenido de grasa en extracto seco, % m/m Mínimo NTE INEN 64</b>
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en grasa	-	60
Entero ó graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado ó magro	-	0,1

**Fuente:** (NTE INEN 1528, 2012)

#### 7.2.2.5. Características de los quesos

El queso es un producto que contiene gran cantidad de proteína concentradas y grasa que la leche, por lo que es una gran fuente proteica, por lo que presenta una gran fuente de calcio y fósforo, de la misma manera aportan una gran cantidad de grasas saturadas provenientes de origen animal, lo cual pueden influir negativamente ante enfermedades cardiovasculares y la obesidad o sobrepeso.

Asimismo no todas las variedades de queso presentan los mismos valores nutricionales, a pesar de que todas tienen en común una gran cantidad de calcio, proteínas, vitaminas A, B2, D y vitamina E. este alimento presenta todas las vitaminas y los minerales que nos aporta la leche, y por eso es imprescindible incluirlo en nuestra dieta, en especial la de los niños y adolescentes, ya que sus diversos nutrientes ayudan a una buena formación de huesos y dientes sanos y fuertes.

Según (Alpina, 2015) dice que “además de calorías, el queso contiene los siguientes nutrientes” (p.13)

- Aporta vitaminas A, D, B12 y B2, que protegen de las infecciones, cuidan la piel, mejoran la cicatrización y favorece del buen funcionamiento del sistema nervioso y cardiovascular.
- Contiene proteínas de buena calidad, al igual que las carnes rojas, que ayudan a formar, reparar y mantener los tejidos del cuerpo.

### **7.2.3. Condiciones higiénicas-sanitarias**

Los derivados lácteos se incluyen entre los alimentos que pueden transmitir agentes etiológicos, productores de enfermedades o intoxicaciones alimentarias. La leche puede contaminarse por microorganismos por su alto contenido de agua, pH casi neutro y elevado valor nutritivo. Los productos se elaboran con leche cruda deben utilizar una materia prima obtenida de rebaños especializados y con cumplimiento de múltiples requisitos establecidos en los códigos de higiene y Buenas Prácticas de Manufactura. (Ailin Martínez Vasallo, 2016).

Deben establecerse criterios sobre el proceso para las medidas de control a fin de que tal proceso se aplique de una manera que responda al rendimiento requerido, es decir que garantice la aplicación adecuada de la medida de control. Los criterios del proceso deben establecerse en intensidades que aseguren el rendimiento esperado de las medidas de control, tomando en cuenta las desviaciones normales del proceso. (INEN, 2013).

Los productos lácteos elaborados con arreglo a este Código serán objeto, desde la producción de la materia prima hasta el punto de consumo, de una mezcla de medidas de control, debe ser de eficacia probada para alcanzar el nivel adecuado de protección de la salud pública. A lo largo de toda la cadena alimentaria se aplicarán buenas prácticas de higiene a fin de garantizar que la leche y los productos lácteos resulten inocuos e idóneos para el uso previsto. (INEN, 2013)

La máxima precaución debe adoptarse en utilizar leche de animales que tengan control veterinario certificado, libres de brucelosis, tuberculosis, leptospirosis u otros agentes

patógenos. Cuando no se cuente garantías sanitarias totales en fundamental, para el control de enfermedades transmitidas por productos lácteos, el tratamiento térmico de la leche. Se necesita elaborar el queso con leche pasteurizada, la pasteurización de la leche se logra manteniéndola durante 30 minutos a una temperatura constante de 67° C, posteriormente durante 4 segundos, a 71° C. De la misma manera el cuajo a utilizarse debe ser de buena calidad, ya que el queso puede llegar a contaminarse con bacterias, mohos u hongos si se utiliza un cuajo que no haya sido bien preparado y almacenado, por lo que debe mantenerse a una temperatura que oscile entre 0° C y 4,4 ° C. Por lo cual el estado de limpieza, así como las correctas condiciones de manipuleo del producto, en todas sus etapas, son imprescindibles para la obtención de un queso en condiciones higiénicas (Calle, 2012).

#### ***7.2.4. Proceso de elaboración de un queso duro no madurado***

##### **7.2.4.1. Recepción de la materia prima**

Es un conjunto de operaciones mediante las cuales se recepta la leche, comprobando los requisitos generales que se especifican en una norma INEN 9, los mismos que entre otros son: acidez, densidad, materia grasa, prueba de alcohol, sedimentación, etc. (Calle, 2012)

##### **7.2.4.2. Filtración**

La filtración es efectuada por las mismas razones que la producción de leche fluida, es un método físico por la cual, se eliminan las impurezas que pueden haber tenido acceso a la leche enferma involuntaria pudiendo hacerlo a través de filtro fibrosos, tamiz, mallas, paño, etc. (Calle, 2012)

##### **7.2.4.3. Pasteurización de la leche**

El proceso de pasteurización consiste en el calentamiento de líquidos hasta una temperatura que permita la eliminación de microorganismos patógenos, y de esta forma extender el tiempo de vida útil del producto. La pasteurización y tiempo prolongado es a 63°C

durante 30 minutos, mientras que la que se utiliza a alta temperatura y corto tiempo es de 72°C durante 15 segundos. (Tirado et al., 2017)

#### **7.2.4.4. Enfriamiento**

Luego de la pasteurización la leche debe enfriarse a una temperatura de 37°C, que es la temperatura que actúa el cuajo, de la misma manera es importante no utilizar el dedo para calcular la temperatura, por lo que es necesario un termómetro para evitar errores de cálculo, y contaminación. (Solis & Thorax, 2014)

#### **7.2.4.5. Adición de aditivos**

Antes de la coagulación es importante colocar todos los insumos o materia prima que desee colocar.

#### **7.2.4.6. Adición de cloruro de calcio**

El cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) es una sal de calcio muy utilizada como aditivo alimentario. Se utiliza en la elaboración de quesos para reforzar la leche, la falta de calcio impide un cuajado efectivo y con ello la elaboración, por lo que es importante mencionar que el cloruro de calcio tiene una capacidad limitada a la hora de facilitar un cuajado.

Una vez llegada a la temperatura de alrededor de 37° C, se coloca según la (INEN, 1973) en dosis máxima de 0,2% (m/m) de leche empleada. (Guillén, 2017)

##### **7.2.4.6.1. Adición del fermento fáltico *Lactococcus lactis***

Es un fermento basado en bacterias lácticas activas, con el potencial de crecer en la leche y en la cuajada y capaces de generar acidez, aromas y las enzimas que posibilitan alcanzar la calidad del queso que se busca.

El *lactococcus lactis* es una especie de bacteria mesófila no esporulante, Gram – positiva, usada extensamente en la producción de manteca y queso. (Guillén, 2017)

Según la ficha técnica de (HANSEN, 2018) se debe inocular en 500 litros de leche, 50 U de cantidad de cultivo *Lactococcus lactis*.

#### **7.2.4.6.2. Adición de la harina de chocho**

La harina de chocho es un polvo proveniente de la molienda, mejora considerablemente el valor proteico y calórico.

Según la dosis planteada a utilizar es el 1%,2% y 3 % en relación a la materia prima (leche)

#### **7.2.4.6.3. Adición de la carragenina**

Es un producto basado en un alga procesada de eucheuma (PES), estandarizado para proporcionar una uniforme fuerza de gel en leche. PES (E-407) es un hidrocoloide natural extraído de algas rojas de la clase Rhodophyceae. (Ceamlacta, 2018)

Según la ficha técnica de (Ceamlacta, 2018) la dosis típica es de 0,01 – 0,05%. Para su preparación hay que verter el polvo (mezclado previamente con los otros ingredientes secos) sobre el agua, mientras se agita con fuerza hasta su completa dispersión. Calentar hasta su total disolución (70-80 ° C). No verter el líquido sobre el polvo.

#### **7.2.4.6.4. Adición del cuajo**

El cuajo es un coagulante de origen microbiano, producido por fermentación de un cultivo purificado de la especie fungal *Rhizomucor* sp. Es un líquido poco denso, color caramelo y olor característico de los cuajos de origen microbiano. (Solis & Thorax, 2014).

Según la ficha técnica (DANISCO, 2018) la dosis a utilizar es de 10 ml disuelto en agua lo cual cuajan 100 litros de leche en 45 min.

#### **7.2.4.7. Coagulación**

Es la acción de fermentación que se lleva a cabo de manera natural por medio de las bacterias lácticas en la leche, las mismas que actúan sobre la lactosa y la degradan ácido láctico, proceso por el cual la leche comienza su transformación en queso durante 30 a 45 minutos. (Calle, 2012).

#### **7.2.4.8. Corte de la cuajada**

Según los deseos del quesero se puede cortar la cuajada cuando tiene la firmeza adecuada, generalmente se obtiene de 30 a 45 minutos luego de haber añadido el cuajo. Si el corte se lleva a cabo en una cuajada en exceso blanda se pierde grandes cantidades de materia seca en el suero, lo cual, económicamente es malo, si la cuajada es demasiado firme es difícil de cortar y el tamaño de los granos es muy desigual, lo que significa que es difícil controlar su proceso respecto a la separación del suero, acidificación y textura del queso final. (Calle, 2012)

Con una lira o un cuchillo de hoja larga se corta la cuajada en pequeños pedazos de 1 cm, por lo que el corte debe hacerse con suavidad, delicadeza y paciencia, de la misma manera se deja reposar durante 20 minutos para permitir la salida del suero. (Solis & Thorax, 2014).

#### **7.2.4.9. Primera agitación**

Después del corte, los granos del queso son blandos y débiles por lo que la agitación requiere suavidad y exceso cuidado para no romper dichos granos y perder sustancias secas en el suero. Este reposo permite a los granos tener una estructura más firme, por lo cual también es muy importante que en esta etapa romper todos los aglomerados de granos que se forman después del corte, durante la primera agitación, ocurre la primera separación del suero que es muy rápida y los granos se vuelven más y más firmes, por lo tanto, se puede intensificar la agitación. La primera agitación dura entre 10 y 15 minutos hasta que los granos estén más firmes y no tengan tendencia de aglomerarse. (Calle, 2012).

#### **7.2.4.10. Primer desuerado**

El objetivo del desuerado es dejar lugar para el agua del calentamiento y aminorar el consumo de calor. Además, el desuerado posibilita una agitación más fuerte con lo cual es más fácil evitar la formación de aglomerado durante el calentamiento. Generalmente se desuera entre el 70% del total de litros. (Calle, 2012).

#### **7.2.4.11. Calentamiento y lavado de la cuajada**

La finalidad del calentamiento es incrementar la sinéresis y promover de esta manera la salida del suero. El calentamiento perturba directamente la capacidad física de la cuajada para retener humedad ya que las proteínas absorben menor cantidad de agua a altas temperaturas. Además, de la separación del suero y con este de más lactosa las bacterias se desarrollan más lentamente, ocasionando también una acidificación más lenta. La temperatura que se usan es diferente dependiendo del tipo de queso, para el queso duro no madurado oscila entre 50 y 60° C de temperatura, es posible variar la textura del queso aumentando o disminuyendo la temperatura, por lo que si desea un queso más suave se reduce un poco la temperatura, pero si se desea un queso más duro se usa el agua un poco más caliente. (Calle, 2012).

#### **7.2.4.12. Salazón**

Posteriormente se lleva al salado en donde consiste en dar al queso un sabor característico, regular el desarrollo de los microorganismos y regular la función de las enzimas, el salado de los quesos terminados se puede efectuar mediante una sal marina o con sal seca, dependiendo del tipo de queso. Lo más común es usar salmuera, lo que no requiere de tanta mano de obra como el salado con sal seca.

La sal posee entre sus propiedades físicas una solubilidad de 10g/1000 ml; no obstante, la solubilidad final es diferente en función del tamaño de su cristal; los cristales “granulares” tardan en disolverse más tiempo que los finos o que los cristales en forma de escamas (sal Maldon), que se utiliza cuando el alimento ya cocinado se sirve en la mesa. (Solis & Thorax, 2014).

#### **7.2.4.13. Segunda agitación**

La segunda agitación consiste en realizar con mayor intensidad que la primera con un tiempo que varía de 5 a 10 minutos según el tipo de queso. Algunas investigaciones exponen que una variación en el tiempo de agitación no altera en exceso los valores de la humedad y

pH, en el queso final, sino que los resultados organolépticos concluyen que los quesos con mayor tiempo de agitación tienen mejor cuerpo con respecto a los quesos semi – duros. (Calle, 2012).

#### **7.2.4.14. Segundo desuerado**

Consiste en retirar nuevamente la tercera parte del suero, (30%). Eliminación del suero obtenido como consecuencia de la coagulación de la leche y los trabajos aplicados a la cuajada. (Calle, 2012).

#### **7.2.4.15. Adición de especias**

Según la normativa (NTE INEN 1528, 2012) se pueden utilizar los aditivos permitidos en las cantidades específicas.

Se adiciona 1g de albahaca seca por cada litro de leche.

#### **7.2.4.16. Moldeado y prensado**

Usando una tina como base, se agrega los granos de cuajada en un molde de acero inoxidable con tela, para luego colocar el taco, en donde ayudara a evacuar el suero restante.

Hay que voltear el queso una primera vez, después de 10 minutos sobre una mesa de acero inoxidable que permita el desuerado.

Volver a voltear después de 30 minutos, y, finalmente, después de 60 minutos. Se deja reposar hasta el día siguiente: se almacena a temperaturas entre 6 y 10°C para garantizar su conservación. (Solis & Thorax, 2014).

#### **7.2.4.17. Salmuera**

El objetivo de la salmuera consiste en dar al queso un sabor característico, regular el desarrollo de los microorganismos y regular la función de las enzimas.

La salmuera se prepara disolviendo 2,7 kg en 10 litros de agua con el fin de llegar a los 12°C aproximadamente, colocando los quesos de 3 a 4 horas. (Solis & Thorax, 2014)

#### **7.2.4.18. Reposo y oreado**

Se deja reposar el tiempo necesario a una temperatura controlada, para proceder al oreado que es el escurrimiento de agua del queso, secarlo o quitarle el olor, en una sala antes de entrar en la cámara de maduración, para evitar introducir excesivamente humedad en ella.

El tiempo de oreado varía entre 24 y 48 horas de 6 a 8°C según las condiciones de humedad del queso, una buena sala de oreado debe tener bien controlado la temperatura y la humedad.

#### **7.2.4.19. Envasado**

Los quesos frescos no madurados deben extenderse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto, por lo que deben acondicionarse en envases cuyo material en contacto con el producto, sea resistente a la acción y no altere las características organolépticas del mismo.

El embalaje debe haberse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio. (NTE INEN 1528, 2012)

#### **7.2.4.20. Empaques**

Los empaques para quesos hacen de los llamados empaques de barrera, técnicamente se conocen como películas de termoformado, bolsas para empaque al vacío, o con bolsas de películas de polietileno termoencogible de empaque al vacío que están diseñados para que la tapa pueda ser impresa y posteriormente laminada en los materiales de barrera, lo cual son películas plásticas con diferentes características de protección de productos alimenticios que se determinan a partir de las propiedades de conservación que necesita el alimento, ya que en los empaques para quesos lo importante es proteger el producto final de factores externos a los que está expuesto por los mismos procesos de los quesos, de la misma manera hay que tener en

cuenta los tipos de quesos, si son madurados o frescos y esto determina el tipo de barrera que al que debe someterse el queso. (Films, 2020)

#### 7.2.4.21. Almacenamiento

Los quesos una vez envasados pueden ser consumidos enseguida, el queso se almacena en refrigeración a una temperatura de 6 a 10 °C. (Films, 2020)

#### 7.2.5. El Chocho (*Lupinus mutabilis*)

El chocho es una leguminosa andina importante para la alimentación de la población y en los sistemas de producción de los pequeños y medianos productores de la sierra. Tiene alrededor de 50% de proteína, ácidos grasos esenciales además de carbohidratos, vitaminas y minerales. Se cultiva en áreas agroecológicas secas y arenosas ubicadas entre los 2.600 y 3.400 msnm y es una alternativa de rotación y asociación con cultivos como cereales y tubérculos. (Quilca, 2020)

#### 7.2.5.1. Composición química por 100g de porción comestible de chocho

*Tabla 8. Composición química por 100g de porción comestible de chocho*

Nutrientes	Unidades	Chocho sin cáscara
Energía	cal	277
Agua	l	46,3
Proteína	g	17,3
Grasa	g	17,3
Carbohidrato	g	17,3
Fibra	g	3,8
Ceniza	g	1,5
Calcio	g	54
Fosforo	mg	262
Hierro	mg	2,3
Tiamina	mg	0,60
Riboflavina	mg	0,44
Niacina	mg	0,34

**Fuente:** (Zaida Victoria Narcisa Betancourth Aragón, 2010)

El grano de chocho es rico en proteínas y grasas, su contenido proteico es incluso superior al de la soya y su contenido en grasas es similar, es por esto que al chocho se lo conoce como la carne vegetal.

El chocho tiene una gran importancia como alimento humano y para animales por su alto contenido de proteínas, minerales y vitaminas. Las proteínas (41 a 51%) y el aceite (24 a 14%), forman parte de más de la mitad del peso del chocho. No contiene mucha fibra, pero es una importante fuente de vitaminas y minerales: calcio, fósforo, hierro, riboflavina (vitamina B2), niacina (vitamina B3) y ácido ascórbico (vitamina C). En base a análisis bromatológico, posee en promedio 7.65% de fibra cruda, 4.145% de cenizas y 35.77% de carbohidratos, El siguiente cuadro indica los valores promedio de energía, macro y micronutrientes presentes en 100gr de porción comestible de chocho.( Betancourth, 2010)

#### **7.2.5.2. Calidad nutritiva del chocho**

Como se mencionó anteriormente el chocho es una leguminosa con gran contenido de proteína y grasa, lo que hace de este grano una fuente importante de nutrientes. En los últimos años se han realizado investigaciones para incentivar el consumo de esta leguminosa y los usos alternativos de la misma.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), con el fin de diversificar e incrementar la utilización y el consumo del chocho, a través del Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina, ha desarrollado varias alternativas para su uso y consumo como: leche de chocho, yogurt, carne vegetal de chocho, chocho germinado, y condimentos de chocho con ají.

La calidad de una proteína depende de la cantidad de aminoácidos esenciales y la digestibilidad de la misma. Si al evaluar ambos factores están en menos del 100 % significará que habrá que corregir el aporte de proteína, aumentando su cantidad para compensar la menor utilización biológica.

La relación de eficiencia de proteína (PER) valora la calidad de la misma y determina la ganancia de peso corporal con relación a la cantidad de la proteína consumida Un estudio realizado por Gross (1982), demuestra que al suplir 2% de metionina al chocho se incrementó

la Relación de Eficiencia de Proteína (PER), la Utilización Proteica Neta (UPN) y el Valor Biológico (VB) en ratas y en niños. (Betancourth, 2010)

### **7.2.5.3. El Chocho en el Ecuador**

En la actualidad se cultiva con fines comerciales en pequeñas parcelas, ya que su producción y consumo se concentra en las provincias centrales, en menor escala al norte, y aun menos o casi nada en el sur.

Se conoce con el nombre de “chocho” en el norte del Perú, Ecuador y Colombia. Esta planta presenta una gran variabilidad morfológica e incluso se ha sugerido considerar dos a tres subespecies. (Peralta I., 2016)

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) del Ecuador, en 1967, informa de la creación del Programa de Introducción de nuevos cultivos económicos. Los trabajos de observación y adaptación se encaminaron a encontrar nuevas fuentes de proteína para alimentación humana y animal, sin embargo, el chocho forma parte del grupo de cultivos y alimentos de origen andino olvidados o subutilizados y en vías de extinción en Ecuador. (Peralta I., 2016).

El chocho, el cual tiene un contenido de proteína que supera el 50%, es un alimento que consume la población urbana ecuatoriana, en donde en la Costa tenemos un 19%, en la Sierra y Oriente un 80% y un 80% de la población rural, especialmente de la Sierra, ya que la forma de consumo se limita al consumo del grano entero con maíz tostado, ceviches y ají.

En este cultivo, una vez que ha superado la madurez fisiológica, la planta se torna de color café amarillento, lo cual es un indicador para el inicio de los procesos de cosecha y poscosecha, de tal manera que este grano andino tiene como obstáculo principal el uso directo en la alimentación humana, donde presenta la presencia de alcaloides de tipo quinolizidínicos, los mismos que son tóxicos y de sabor amargo, por lo que es necesario aplicar un proceso de desamargado previo a su utilización. En nuestro país se realiza este proceso de manera artesanal,

aunque demanda mucho tiempo y trabajo, ya que ocasiona gran pérdida de materia seca. Minerales y carbohidratos; además, la calidad y sanidad del producto final dejan mucho que desear, por el agua contaminada.

En el Ecuador el cultivo del chocho se localiza en la sierra. Como Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Carchi e Imbabura. (Ganaderia, 2017).

#### **7.2.5.4. Proteína del chocho**

El chocho tiene un bajo contenido de carbohidratos, en comparación a otras leguminosas, por lo que también puede ser consumido en presentación de harina, la cual es altamente proteica, incluso más que la harina de soja.

Debido a su alto contenido de proteínas y grasas, el chocho es conocido como la soya Andina, en relación con otras leguminosas el chocho contiene mayor porcentaje de proteína y es particularmente rico en lisina. (Ganaderia, 2017).

El incremento del consumo del chocho mejora la salud y el estado nutricional de las poblaciones marginales en el Ecuador. (Ganaderia, 2017).

Se han creado diferentes productos a base del grano, ya que se lo considera como uno de los alimentos vegetales más completos, siendo uno de estos un suplemento para deportistas a base de proteína de chocho. Tal como los suplementos proteicos existentes, que son elaborados a base de suero de leche y soja, por lo que se busca utilizar el chocho andino como una alternativa. (Alvarado, 2018).

A pesar de ser un suplemento milenario, la mayoría de las personas desconocen las grandes propiedades que tienen estas semillas, ya que son el segundo alimento más nutritivo de la región andina. (Holísta, 2019).

#### **7.2.6. Harina de chocho**

Existe una gran variedad de productos en el mercado nacional e internacional que son derivados de este grano o semilla, uno de lo más consumidos en el grano desamargado, ya que

se puede comer directamente en distintas preparaciones, otra forma es con cereales como mezclarlo con maíz tostado como se frecuente comúnmente en Ecuador. (Albuja, 2018).

Con el chocho es factible elaborar innumerables preparaciones. Uno de sus derivados es la harina proteica de chocho la cual, a pesar de poseer una composición altamente nutritiva, no tiene mucha acogida en el país. Industrialmente en la panificación, la harina de chocho puede ser utilizada con la ventaja de mejorar considerablemente en valor proteico y calórico. Su uso en la panificación da excelentes resultados por el contenido en grasas. Asimismo, permite una conservación más prolongada del pan, debido a la retrogradación del almidón, obteniéndose un mayor volumen por las propiedades emulgentes que tiene la lecitina del chocho. (Burgos, 2014)

Por ende se obtiene lo que es la harina de chocho que se obtiene después de pasar por un proceso de limpieza e hidratación del grano, posteriormente se procede con la cocción por varias horas, lo que ayuda a la coagulación de proteínas, por lo que es necesario un lavado y enjuague previo para eliminar el amargor del grano, seguido se aplica un secado controlando la temperatura y humedad del ambiente para tener un grano estable y con propiedades adecuadas para la deshidratación y finalmente la molienda. (Albuja, 2018).

**Tabla 9** *Caracterización de la Harina*

<b>Análisis</b>	<b>Valores</b>
<b>Proteína (%)</b>	58,17

**Fuente:** ( Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

### **7.2.7. Proceso de elaboración de la harina de chocho**

#### **7.2.7.1. Recepción y selección**

Se recibe los chochos desamargados, de acuerdo a la cantidad que se vaya a elaborar de harina.

#### **7.2.7.2. Primer Lavado**

Se retira las piedras pequeñas, tierra y demás impurezas, lo que se hace en forma manual, con agua limpia; principalmente para el caso de la harina de chocho, con cáscara.

#### **7.2.7.3. Inmersión**

Se realizó en una solución de cloro al 0,1%, por 5min, para disminuir la carga microbiana. (Albuja, 2018).

#### **7.2.7.4. Segundo Lavado**

Se eliminó los residuos de agua clorada puesto que afecta al sabor del producto.

#### **7.2.7.5. Pelado**

Para el caso de la harina de chocho, sin cáscara.

#### **7.2.7.6. Tercer Lavado**

Se eliminó los residuos de agua clorada puesto que afecta al sabor del producto.

#### **7.2.7.7. Pelado**

Para el caso de la harina de chocho sin cáscara, se lo realizó de forma manual.

#### **7.2.7.8. Cocción**

Se realizó por un tiempo de 15 minutos para disminuir la cantidad de alcaloides presentes para evitar el sabor amargo en el producto terminado. (Albuja, 2018).

#### **7.2.7.9. Escurrido y oreado**

Este proceso permite disminuir el tiempo de secado.

#### **7.2.7.10. Secado**

Se disminuye el contenido de humedad del chocho, se trabajó a una temperatura de 40°C, por un tiempo de 48h aproximadamente.

#### **7.2.7.11. Molienda**

Se realiza en un molino cilíndrico con muelas de acero, con un tamiz de 1,5  $\mu\text{m}$ . El molino trabaja a 2.750 rpm; llega a procesar 5 q/h de carga pesada y 20 q/h de carga liviana. Este proceso genera un porcentaje de 5% de pérdidas. (Albuja, 2018)

#### **7.2.7.12. Tamizado y clasificación**

La clasificación de la harina se realiza pasándola por un tamiz de 80 mesh, obtenido harina de grano fino. El tamizado genera un porcentaje de afrecho del 2% de harina de chocho sin cáscara.

#### **7.2.7.13. Empaque**

Se realiza en bolsas que protejan al producto de la humedad, como es el caso de fundas de polietileno de alta densidad. (Pepe, 2012)

### **7.2.8. Carragenina**

La carragenina es un polvo de color blanco cremoso, con buena fluidez con una higroscopicidad moderna. Los extractos refinados de carragenina componen soluciones transparentes en agua sin olor y sabor.

Las carrageninas forman parte de un grupo de polisacáridos que están presentes en la estructura de ciertas variedades de algas rojas (Rhodophyceae). Estos polisacáridos tienen la particularidad de formar coloides espesos o geles en medios acuosos a muy bajas concentraciones. Debido a estas excepcionales propiedades funcionales son ampliamente utilizados como ingredientes en diversas aplicaciones. (Cando, 2010)

#### **7.2.8.1. Carragenina utilizada en la industria de alimentos**

**Kappa 2:** Es la carragenina con mayor reactividad en la leche, formando geles firmes y elásticos en el agua y leche moderado sinéresis. Posee una muy alta reactividad con las proteínas lácteas. (Correa & Montero, 2013)

### **7.2.8.2. Función de las carrageninas**

Las carrageninas poseen las siguientes funciones:

- Capacidad para formar complejos con las proteínas para obtener geles, suspensión, floculación, estabilización y precipitación de partículas.
- Capacidad para formar geles termoreversibles a temperatura ambiente, transparentes, de texturas rígidas a elásticas, con distintos grados de retención de agua.
- Capacidad de determinar diferentes propiedades reológicas con el fin de espesar, suspender partículas insolubles y/o gran tamaño (Cando, 2010)

### **7.2.8.3. Aplicación**

Desarrollado especialmente para aplicaciones en la industria de alimentos

#### **7.2.8.3.1. Especificaciones reológicas**

Reactividad en leche:  $90 \pm 14$  g. 0.2 % a 10°C. (ma-51).

#### **7.2.8.3.2. Otras características**

**Ph:** 8-11 (1.0% at 20°C.; ma-70).

**Humedad:** no más del 12 %.

**Tamaño de partícula:** 98 % de la goma inferior a 250 micras (60 us mesh, din 24) (ma-

### **7.2.8.4. Propiedades**

#### **7.2.8.4.1. Solubilidad**

Dispersable en frío y totalmente soluble por encima de dispersable en frío y totalmente soluble por encima de 70°C. Insoluble en aceites vegetales, minerales y disolventes orgánicos.

### **7.2.8.5. Envasado**

Sacos de 25 kilos con bolsa interior de polietileno.

### **7.2.8.6. Almacenamiento y conservación**

Almacenado en lugar fresco y seco en el envase cerrado mantiene sus propiedades inalteradas durante un mínimo de 24 meses. (Ceamlacta, 2018)

#### **7.2.8.7. Reactividad con derivados lácteos**

En la actualidad el uso de los hidrocoloides como las carrageninas, permiten una mayor eficiencia en la captura de los sólidos especialmente la caseína. Una forma de recuperar los sólidos perdidos en el proceso de elaboración de los derivados lácteos es el uso de la carragenina debido a que se define como hidrocoloides que interaccionan con las proteínas de la leche, logrando mayor retención de lactosuero y por consecuencia un aumento de las proteínas retenidas en que queso. (Correa & Montero, 2013)

#### **7.2.9. Análisis de laboratorio**

##### **7.2.9.1. Análisis físicos en quesos**

La mayor parte de los fenómenos que gobiernan los procesos alimentarios y los cambios en los alimentos durante su almacenamiento y conservación pueden ser abordados desde una Física moderna, entendido como aquello que proporciona las bases para comprender los fenómenos físicos en los alimentos, las herramientas para controlar estos fenómenos y para crear procesos y alimentos mejorados.

De esta forma, será posible ajustar las condiciones de procesado o almacenamiento para optimizar la calidad y estabilidad de los productos. El análisis físico, debe contemplar la descripción de los sistemas alimentarios desde diferentes enfoques: estructural, termodinámico, molecular, cinético y hedónico- nutricional. La descripción de estos términos en los alimentos es muy compleja debido a que estos en su mayoría son sistemas coloidales (Yáñez Núñez, 2013)

##### **7.2.9.2. El pH**

Es un parámetro que influye de gran manera en la supervivencia y crecimiento microbiano, generalmente las bacterias necesitan valores de pH que se encuentran entre 4 (ácido) y 9 (alcalino) para su crecimiento óptimo mientras que las levaduras y hongos resisten valores de pH que pueden ser tan ácidos como un valor de 1,5 y ambientes alcalinos que llegan a valores de 11 para su crecimiento óptimo. (Asimbaya, 2018)

### **7.2.10. Análisis químicos en quesos**

Analiza a los alimentos en cuanto a su producción, manipulación, elaboración y distribución, así como su relación con la sanidad La bromatología, como parte de la nutrición, estudia los alimentos que se aplican actualmente y los que son susceptibles de ser usados como alimentos o condimento, para mantener y mejorar la vida humana. La bromatología estudia los alimentos desde varios aspectos, tales como valor nutritivo, sensorial, higiénico sanitario, y química analítica, incluyendo la higiene, toxicidad y otras alteraciones(Pepe, 2012).

Por lo cual se tiene en cuenta que dentro del análisis bromatológico está el análisis de la proteína que está a continuación.

#### **7.2.10.1. Análisis de proteína**

Las proteínas son consideradas como los constituyentes más esenciales de la materia viva y uno de los alimentos básicos y necesarios para el hombre y el mundo animal. Se definen a las proteínas como macromoléculas complejas de mayor peso molecular que por medio de la hidrólisis completa, sintetizan aminoácidos o compuestos similares.

El nitrógeno es el elemento químico más abundante y se encuentra en las proteínas, aunque no todo el nitrógeno de la materia orgánica proviene necesariamente de las proteínas, actualmente los métodos de determinación de proteínas totales usados, se fundamentan en la cuantificación de nitrógeno total. Para ello, el método aceptado de manera universal como estándar para la determinación de nitrógeno total, se conoce hoy en día como el método de Kjeldahl, el método planteado por Kjeldahl, considera tres etapas fundamentales, de las cuales son Digestión, Destilación y Valoración.(Saraguro, 2019)

#### **7.2.10.2. Análisis de humedad en quesos**

La determinación de humedad representa una de las técnicas fundamentales y de mayor uso en el procesado, control de calidad y almacenamiento de los alimentos, puesto que la mayoría de los productos alimenticios poseen un contenido mayoritario de agua. El contenido

de humedad en un alimento es, frecuentemente, un índice de estabilidad del producto, el control de la humedad es un factor decisivo en muchos procesos industriales para formular el producto y evaluar las pérdidas durante el procesado.

Uno de los métodos más usados para la medida de la humedad es la estufa de secado, donde se puede determinar varias muestras al mismo tiempo.

El contenido de agua en los quesos varía mucho, oscila entre, 20 y 65%, esta oscilación comprende entre distintos tipos de queso y nunca dentro de una variedad. (Mendoza, 2014)

Existen algunos métodos para la determinación de humedad:

### **Métodos directos**

#### **1. Métodos de secado**

- En estufa de aire
- Por radiación infrarroja

#### **2. Método químico**

- Karl Fisher

### **Método indirecto**

- Refractometría

Ventajas y limitaciones de los métodos usados para la medida de la humedad

**Tabla 10. Métodos utilizados para la determinación de humedad**

<b>Procedimiento</b>	<b>Puntos fuertes</b>	<b>Puntos débiles</b>
<b>Estufa desecadora</b>	Procedimiento de referencia. Se puede determinar varias muestras al mismo tiempo. Pesada posible de grandes cantidades de muestra	Duración típica de la determinación del orden de horas. Posible descomposición de la muestra. Sustancias que se evaporan con el agua.
<b>Desecación por infrarrojo</b>	Tiempo de medición típico. Pesada posible de grandes cantidades de muestra. Fácil manejo, sencillez del método. Solución menos compacta.	Posible descomposición de la muestra. Sustancias que se evaporan con el agua.
<b>Valoración Karl Fischer</b>	Procedimiento de referencia preciso. Apropiado para análisis de trazas, detección del agua. Económico.	Adaptación de la técnica de trabajo a la muestra.
<b>Reflectometría</b>	Método rápido. Bajo coste, móvil.	Solo apropiado para sustancias visibles.

**Fuente:** (Universidad de Zaragoza, 2014)

### **7.2.10.3. Contenido de materia seca (MS)**

La materia seca del queso es la masa expresada en porcentaje, que queda después de un proceso de desecación. El método empleado es la desecación en estufa. Este método consiste en someter una cantidad conocida de queso a una temperatura de 102°C hasta obtener un peso constante. El peso obtenido después del proceso de desecación representa la materia seca del queso. (López et al., 2015)

### **7.2.10.4. Contenido de materia grasa (MG)**

El contenido de materia grasa de un queso se determina volumétricamente mediante el método acidobutirométrico según VAN-GULIK. Es una adaptación del método GERBER.

Un determinado peso de muestra es tratado en un butirómetro para queso según Van Gulik con ácido sulfúrico ( $d=1,522$ ) y alcohol iso-amílico. El ácido ataca la muestra disolviendo

las sustancias proteicas y liberando la grasa, y el alcohol facilita la separación de la misma mediante la utilización de la fuerza centrífuga. (López et al., 2015)

### **7.2.11. Análisis microbiológicos**

Los alimentos son sistemas complejos de gran riqueza nutritiva y por tanto sensible al ataque y posterior desarrollo de microorganismos (bacterias, hongos y levaduras). En todos los alimentos existe siempre una delimitada carga microbiana, pero esta debe ser inspeccionada y no debe sobrepasar ciertos límites, a partir de los cuales comienza a producirse el deterioro del producto con la consecuente pérdida de su calidad y aptitud para el consumo. Por otra parte, existen microorganismos patógenos que producen enfermedades y cuya presencia es por tanto indeseable y hace extraordinariamente peligroso su consumo. El análisis microbiológico se realiza entonces con vistas a identificar y cuantificar los microorganismos presentes en un producto, así como también constituye una poderosa herramienta en la determinación de la calidad higiénico-sanitaria de un proceso de elaboración de alimentos, lo que permite identificar aquellas etapas del proceso que puedan favorecer la contaminación del producto. (Méndez, 2020)

Muchas veces la causa de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos que producto de su actividad y haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, lo transforman volviéndolo inaceptable para la salud humana (Yáñez Núñez, 2013)

La determinación de la carga microbiana se la realiza con Placas 3MTM Petrifilm™. Para Coliformes totales y E. coli se utiliza el método de la AOAC 991.14, para mohos y levaduras el método de la AOAC 997.02 y para evidenciar la presencia de *Staphylococcus aureus* se siguió el procedimiento de la AOAC 2003.08. (Asimbaya, 2018)

### ***7.2.12. Análisis sensorial***

Es el examen de las propiedades organolépticas de un producto, la cual se puede llevar a cabo con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. Es decir, intentar aislar las propiedades sensoriales u organolépticas de los alimentos o productos en sí mismos y que aporta información muy útil para su desarrollo o mejora, para la comunidad científica del área de alimentos.

Anteriormente, el análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos. Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor, esto se puede realizar de diferentes maneras, mediante cataciones donde pueden plasmar sus opiniones en encuestas. (Cañas, 2018)

## 8. Validación de las preguntas científicas o hipótesis

### 8.1. Cuadro de Variables

*Tabla 11. Operación de variables independiente y dependiente*

<b>Variable independiente</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Dimensiones</b>
<i>Harina de chocho al 1%, 2%, y 3%</i>	<i>Retención de humedad</i>	<i>Humedad</i>	<i>%</i>
<i>Carragenina al 0,03 %, 0,04% y 0,05%</i>			

**Elaborado por:** (Villaruel D., & Zhunio M., 2022)

### 8.2. Planteamiento de hipótesis

#### 8.2.1. Hipótesis

##### 8.2.1.1. Ho: Hipótesis Nula

La utilización de diferentes niveles de harina de chocho como de carragenina no influyen significativamente en el porcentaje de humedad en un queso duro no madurado.

##### 8.2.1.2. Hi: Hipótesis Alternativa

La utilización de diferentes niveles de harina de chocho como de carragenina influyen significativamente en el porcentaje de humedad en un queso duro no madurado.

## 9. Metodologías/Diseño Experimental

### 9.1. Diseño y modalidad de investigación

En la presente investigación se realizó un enfoque experimental, cuantitativo y cualitativo en donde se evaluó la retención de humedad en quesos duros no madurados, determinando los parámetros físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales del mejor tratamiento.

## **9.2. Tipos de investigación**

### **9.2.1. Investigación descriptiva**

Sirve para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos, ya que establece las características demográficas de las unidades investigadas, acude a las técnicas especificadas en la recolección de información. (Guevara et al., 2020)

En el presente trabajo, se aplicó la investigación descriptiva en donde hace referencia a la descripción de todo el trabajo de investigación, ya que el principal objetivo fue evaluar la retención de humedad a partir de diferentes porcentajes de concentración de harina de chocho y carragenina para determinar el mejor tratamiento en función al porcentaje de humedad.

### **9.2.2. Investigación analítica**

Consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control, hace referencia a la proposición de hipótesis que el investigador trata de probar e invalidar, de la misma forma se trata a los análisis de laboratorio realizados en la investigación. (Limón, 2020)

En el presente trabajo de investigación se utilizó diferentes porcentajes de concentración de harina de chocho y carragenina para determinar el mejor tratamiento en función al porcentaje de humedad, en donde se realizaron diferentes pruebas y análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales.

### **9.2.3. Investigación tecnológica**

Consiste en la obtención de un conocimiento tecnológico útil y práctico en vez de un conjunto de explicaciones teóricas, donde permite modificar o transformar a través de un proceso tecnológico para resolver un problema definido. (Llamas, 2019)

En el presente trabajo se aplicó la investigación tecnológica en donde hace referencia al proceso tecnológico y obtener la mejora en los procesos industriales para la elaboración de queso duro no madurado y la obtención de harina de chocho sin cascara.

### **9.3. Métodos de investigación**

#### **9.3.1. Método científico**

Es el procedimiento o conjunto de procedimientos que se utilizan para obtener conocimientos científicos, el modelo de trabajo o pauta general que orienta la investigación el mismo que es de orden lógico, cuyo propósito es demostrar el valor de verdad de ciertos enunciados. (Tamayo, 2018)

En la presente investigación se utilizó el método científico, en donde se plantearon diferentes hipótesis en relación a la utilización de diferentes niveles de harina de chocho como de carragenina para verificar si influyen o no significativamente en el porcentaje de humedad en un queso duro no madurado y encontrar la solución del problema.

#### **9.3.2. Método deductivo**

Es un método que considera que la conclusión se halla implícita dentro las premisas. Esto quiere decir que las conclusiones son una consecuencia necesaria de las premisas, cuando las premisas resultan verdaderas y el razonamiento deductivo tiene validez, no hay forma de que la conclusión no sea verdadera. (Mandamiento Ortiz & Ruiz Aponte, 2017)

En el presente trabajo de investigación de aplico el método deductivo en donde se partió del tema general en relación al porcentaje de humedad y acorde a los objetivos planteados a traves de una lógica para obtener un resultado, en donde se determinó el mejor tratamiento.

#### **9.3.3. Método inductivo**

Consiste en aquel procedimiento de investigación que pone en práctica el pensamiento o razonamiento inductivo, el cual parte de premisas cuya verdad apoya la conclusión, pero no la garantiza. (Torres, 2018)

En el presente trabajo de investigación se aplicó el método inductivo, donde parte de las conclusiones con relación a los objetivos planteados, donde se determinó el mejor tratamiento en función a la humedad.

#### **9.4. Técnicas de investigación**

##### **9.4.1. La observación**

Es un procedimiento importante en la investigación científica, puede entenderse como “el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar” (Martinez, 2020)

Como técnica de estudio se utilizó la observación la cual tuvo como objetivo principal observar de cerca el objeto de estudio, a fin de recopilar la mayor cantidad de información y registrarla para luego aplicar el análisis en la evaluación de retención de humedad en un queso duro no madurado.

##### **9.4.2. La encuesta**

Consiste en una técnica que se lleva a cabo mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de personas. Las encuestas proporcionan información sobre las opiniones, actitudes y comportamientos de los encuestados, se aplica ante la necesidad de probar una hipótesis o descubrir una solución a un problema, e identificar e interpretar, de la manera más metódica posible, un conjunto de testimonio que puedan cumplir con el propósito establecido. (Saieh et al., 2015)

Con la ayuda de la encuesta se realizó la evaluación sensorial la misma que consistió en una serie de preguntas escritas a un número de personas, con la finalidad de obtener datos porcentuales y estadísticas para llegar a una conclusión. **ANEXO 2**

## **9.5. Instrumentos de investigación**

### **9.5.1. *Diario de campo***

Se refiere a un instrumento de registro de información procesal que se asemeja a una versión particular del cuaderno de notas, pero con un espectro de utilización ampliado y organizado metódicamente respecto a la información que se desea obtener en cada uno de los aportes. (Martinez, 2020)

Se utilizó un diario de campo para registrar aquellos hechos susceptibles de ser interpretados en el proyecto de investigación de evaluación de la retención de humedad en un queso duro no madurado con adición de harina de chocho y carragenina, ya que es una herramienta que permitió sistematizar las experiencias para luego analizar los resultados.

## **9.6. Metodología de la elaboración de quesos duros no madurados**

### **9.6.1. *Elaboración de quesos duros no madurados***

Se utilizó diferentes porcentajes de harina de chocho al 1, 2 y al 3%, los mismos que se determinaron de manera bibliográfica con relación a otras investigaciones, de la misma manera se utilizó diferentes porcentajes de carragenina al 0,03, 0,04 y al 0,05%, los cuales se determinaron de la ficha técnica (CEAMLACTA, 2018), según los parámetros de la ficha la dosis típica a utilizar es del 0,01-0,05%, los mismos que se encuentran en los rangos establecidos en la ficha técnica utilizada. Para la determinación de cada uno de los porcentajes de los factores se partió en relación a la leche utilizada.

#### **9.6.1.1. Materia Prima, aditivos, materiales y equipos.**

##### **9.6.1.1.1. *Materia prima***

- Leche de vaca
- Sal
- Chocho desamargado
- Harina de chocho
- Queso

##### **9.6.1.1.2. *Aditivos***

- Fermento láctico mesófilo
- Cloruro de calcio

- Cuajo liquido
- Carragenina

#### 9.6.1.1.3. *Materiales*

- Termómetro
- Moldes de acero inoxidable
- Mallas de plástico
- Balanza
- Espátula cortadora
- Paleta recogedora
- Bols de acero inoxidable
- Ollas
- Tamiz
- Capsulas de aluminio
- Pinzas

#### 9.6.1.1.4. *Equipos*

- Mesa de trabajo
- Prensa
- Horno deshidratador
- Molino de granos
- Desecador
- Horno de desecación

#### 9.6.1.2. **Formulación de aditivos para los tratamientos**

En la presente tabla se muestran las formulaciones de los aditivos utilizados en los diferentes tratamientos en base a un litro de leche, en donde existen variaciones con relación a la harina de chocho y la carragenina ya que se utilizaron diferentes porcentajes de cada una.

**Tabla 12.** *Formulaciones de aditivos para los tratamientos por cada litro de leche*

Tratamientos	Cloruro de calcio	Fermento láctico	Harina de chocho	Carragenina	Cuajo liquido	Sal	Albahaca
<b>t1</b>	0,2 ml	0,1g	10g	0,3g	0,1 ml	10g	1g
<b>t2</b>	0,2 ml	0,1g	10g	0,4g	0,1 ml	10g	1g
<b>t3</b>	0,2 ml	0,1g	10g	0,5g	0,1 ml	10g	1g
<b>t4</b>	0,2 ml	0,1g	20g	0,3g	0,1 ml	10g	1g
<b>t5</b>	0,2 ml	0,1g	20g	0,4g	0,1 ml	10g	1g
<b>t6</b>	0,2 ml	0,1g	20g	0,5g	0,1 ml	10g	1g
<b>t7</b>	0,2 ml	0,1g	30g	0,3g	0,1 ml	10g	1g
<b>t8</b>	0,2 ml	0,1g	30g	0,4g	0,1 ml	10g	1g
<b>t9</b>	0,2 ml	0,1g	30g	0,5g	0,1 ml	10g	1g
<b>Testigo</b>	0,2 ml	0,1g	-	-	0,1 ml	10g	1g

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

**Tabla 13.** *Formulación general para elaborar un queso duro no madurado*

<b>Materia prima</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
Leche	Litros (L)	1
Cloruro de calcio	Militros (ml)	0,2
Fermento láctico (lactococcus lactis)	Gramos (g)	0,1
Harina de chocho	Gramos (g)	30
Carragenina	Gramos (g)	0,5
Cuajo liquido	Militros (ml)	0,1
Sal	Gramos (g)	10
Albahaca	Gramos (g)	1

**Elaborado por:** *(Villarroel D., & Zhunio M., 2022)*

### 9.6.1.3. Procedimiento para la elaboración de quesos duros no madurados



Se receiptó la materia prima (leche de vaca).



Se filtró la leche con un paño limpio para eliminar ciertas impurezas presentes en la leche.



Se pasteurizó la leche a 63 °C por 30 minutos para eliminar todos los microorganismos presentes en la leche y se dejó enfriar hasta los 37°C.



Posteriormente se adicionó 0,2ml de cloruro de calcio por cada litro de leche y con la ayuda de la paleta se removió lentamente para lograr que se compacte.



Se adicionó el fermento láctico *Lactococcus lactis* de cultivo.



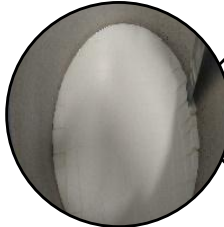
Se mezcló el porcentaje de harina de chocho sin cascara a utilizar junto con la carragenina, y se vertió suavemente en la leche, para que la harina y la carragenina se compacten sin generar grumos. En la tabla 12 se muestran las formulaciones de aditivos para los tratamientos.



Se agregó 2 ml del cuajo, y se dejó coagular durante 45 minutos a una temperatura de 35°C.



Una vez transcurrido los 45 minutos con ayuda de una lira se realizó el corte de la cuajada.



Con una paleta se realizó la primera agitación para que los granos obtengan una estructura más firme, la cual duró de 10 a 15 minutos.



Con la ayuda de una malla plástica se realizó el primer desuerado retirando el 70% de suero.



Posteriormente se realizó la cocción de la cuajada con agua que oscile entre los 50 y 60 °C para de eliminar todo el suero y evitar la acidificación.



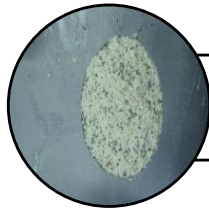
Se agregó 200g de sal en la cuajada.



Se realizó la segunda agitación durante 5 a 10 minutos.



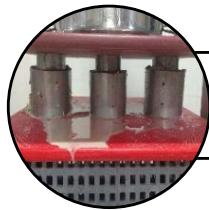
Posteriormente se realizó el segundo desuerado donde se retiró el 30% de suero.



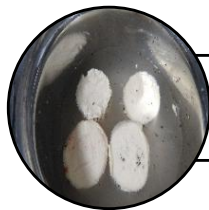
Se adicionó 1g de albahaca seca por cada litro de leche utilizada y se removió para que logre compactarse junto con la cuajada.



Una vez retirado todo el suero se procedió a colocar la cuajada en los moldes de acero inoxidable.



Una vez en los moldes de acero y sin la mayoría de suero, se llevó a prensar los quesos, durante 6 horas, volteando de lado a lado cada 2 horas.



Una vez retirado de la prensa se llevó a la salmuera durante 4 horas a una temperatura de 12 °C.



Transcurrido las 4 horas se dejó orear los quesos en el cuarto frío durante 48 horas, volteando a cada lado a una temperatura de 6 a 8 °C.



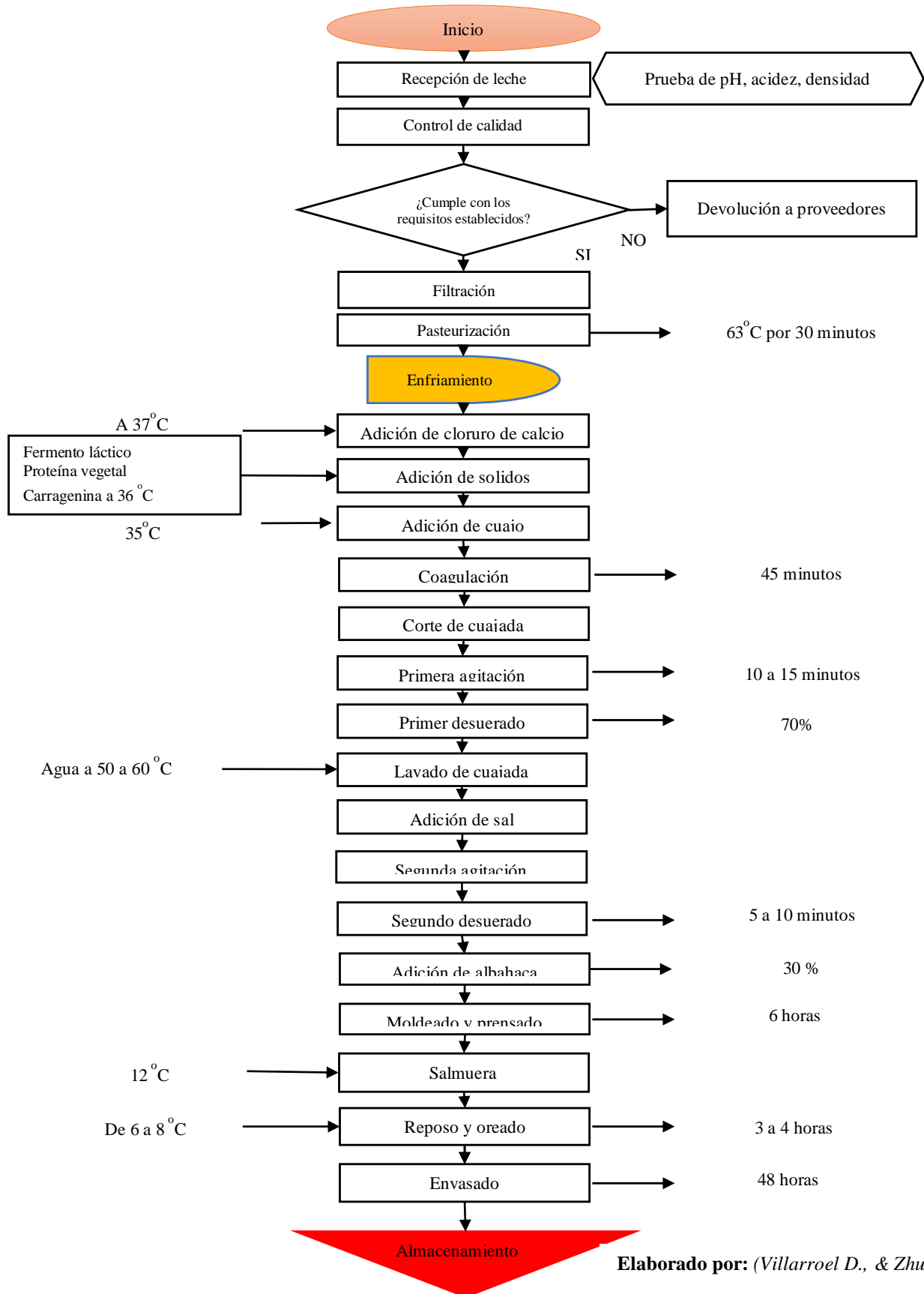
Una vez transcurrido las 48 horas se procedió a empaquetar los quesos al vacío en un empaque de polietileno termoencogible.



Se llevó a almacenar los quesos en el cuarto frío a 6 a 10 °C. para su conservación.

9.6.1.4. Diagrama de proceso para la elaboración de queso duro no

Diagrama 1. Diagrama del proceso de elaboración del queso no madurado



### ***9.6.2. Elaboración de harina de chocho sin cascara***

La harina fue elaborada con chocho sin cascara por el método de deshidratación a través de un horno a una temperatura de 65 °C por 24 horas, mediante la técnica propuesta en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Para determinar el contenido de proteína se envió una muestra al laboratorio SETLAB en la ciudad de Riobamba, la muestra tenía un peso de 15g, con el fin de obtener el porcentaje proteico en la harina de chocho.

### 9.6.2.1. Procedimiento para la elaboración de harina de chocho sin cascara



Recepción de la materia prima (chocho desamargado).



Se lavó del chocho para retirar impurezas y basuras que pueda tener.



Se peló el chocho.



Se realizó el segundo lavado del chocho.



Se llevó a cocción el chocho a 60 ° C por 30 minutos..



Se colocó en agua fría para realizar un choque térmico, hasta llegar a los 25 °C



Se filtró toda el agua que tenga el chocho hasta que este seco.



Se colocó en las bandejas del horno deshidratador esparciendo de manera que todo este equitativo.



Se llevó al horno por 24 horas a una temperatura de 65 °C para el proceso de deshidratado.



Se retiró del horno.



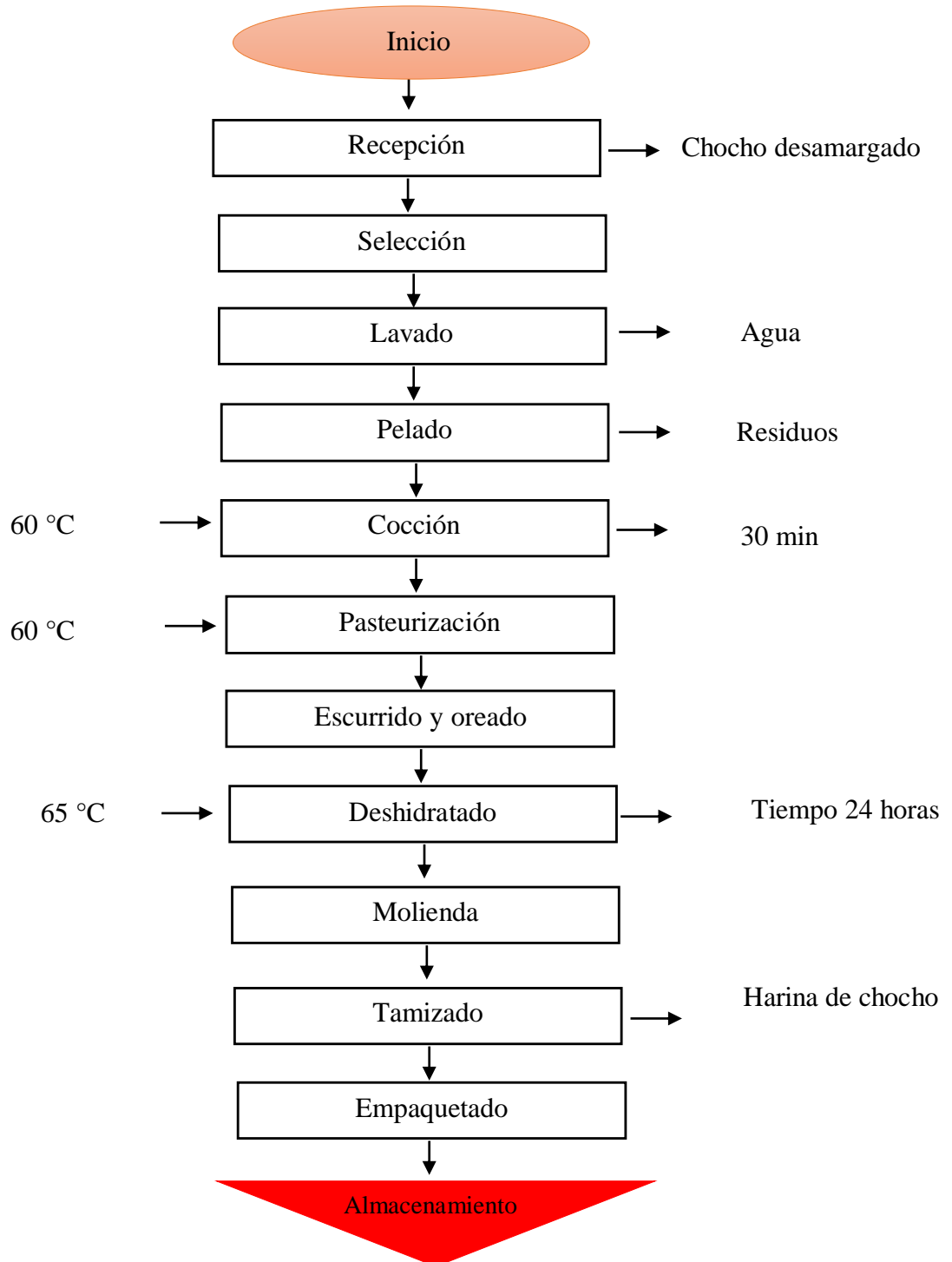
Se llevó a molienda para obtener la harina.



Se tamizó la harina para retirar las impurezas.

**9.6.2.2. Diagrama de procesos de la elaboración de harina de chocho sin cascara**

*Diagrama 2. Diagrama del proceso de elaboración de harina*



**Elaborado por:** (Villaruel D., & Zhunio M., 2022)

### 9.6.3. Determinación de humedad

Los quesos fueron sometidos a pruebas de determinación de contenido de humedad por el método de desecación, mediante la técnica propuesta en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi. De acuerdo a la (NTE INEN 49, 2015) se calculó el porcentaje de humedad de la muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ humedad} = \left( \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \right) * 100$$

Donde:

$m_1$  = masa de la capsula vacía en gramos.

$m_2$  = masa de la capsula con la muestra antes del secado, en gramos.

$m_3$  = masa de la capsula más la muestra desecada en gramos.

#### 9.6.3.1. Procedimiento



Se pesó las capsulas vacías



Se pesó 10 g de muestra triturada en la cápsula antes del secado.



Se llevó al horno desecador a 65°C por 24 horas.



Con ayuda de unas pinzas se retiró del horno para llevar al desecador.



Se dejó reposar durante 30 minutos en el desecador.



Se pesó las muestras en las cápsulas desecadas en gramos.



Se calculó el contenido de humedad de cada una de las muestras.

#### 9.6.4. Diseño experimental

Para la presente investigación se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial A \* B+1, donde el factor A corresponde a la harina de chocho y el factor B a la carragenina; comparado con un tratamiento testigo.

Los factores y sus correspondientes niveles son los siguientes:

**Tabla 14.** Factores y sus correspondientes niveles

Factor A	Factor B
Harina de chocho	Carragenina
a <sub>1</sub> : 1%	b <sub>1</sub> : 0,03%
a <sub>2</sub> : 2%	b <sub>2</sub> : 0,04%
a <sub>3</sub> : 3%	b <sub>3</sub> : 0,05%

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

**Tabla 15.** Tratamientos de un diseño factorial A\*B+1

Tratamientos	A (Harina de chocho)	B (Carragenina)
t1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	1% 0,03%
t2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	1% 0,04%
t3	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	1% 0,05%
t4	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	2% 0,03%
t5	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	2% 0,04%
t6	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	2% 0,05%
t7	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	3% 0,03%
t8	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	3% 0,04%
t9	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	3% 0,05%
Testigo		

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

#### 9.6.5. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos

Para determinar los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del mejor tratamiento se enviaron muestras al laboratorio SETLAB en la ciudad de Riobamba.

En los parámetros físicos se determinó la densidad, la acidez titulable, y el pH; en los parámetros químicos la humedad total, materia seca, proteína, fibra, grasa, materia orgánica y finalmente en los parámetros microbiológicos coliformes totales, escherichia coli, staphylococcus aureus, mohos, levaduras y salmonella.

#### 9.6.6. Análisis sensorial

El análisis sensorial se llevó a cabo mediante una evaluación a través de una encuesta, con una muestra de 31 personas evaluadas, entre edades de 18 a 45 años donde corresponden a adolescentes y adultos, con la finalidad de evaluar las características organolépticas como son el color, olor, sabor y textura del mejor tratamiento para predecir la aceptabilidad del producto, y garantizar que el queso duro no madurado tenga un buen color, olor, sabor y textura.

### 10. Análisis y discusión de los resultados

#### 10.1. Datos obtenidos del porcentaje de humedad de los diferentes tratamientos

*Tabla 16. Porcentajes de humedad de un queso duro no madurado de los diferentes tratamientos*

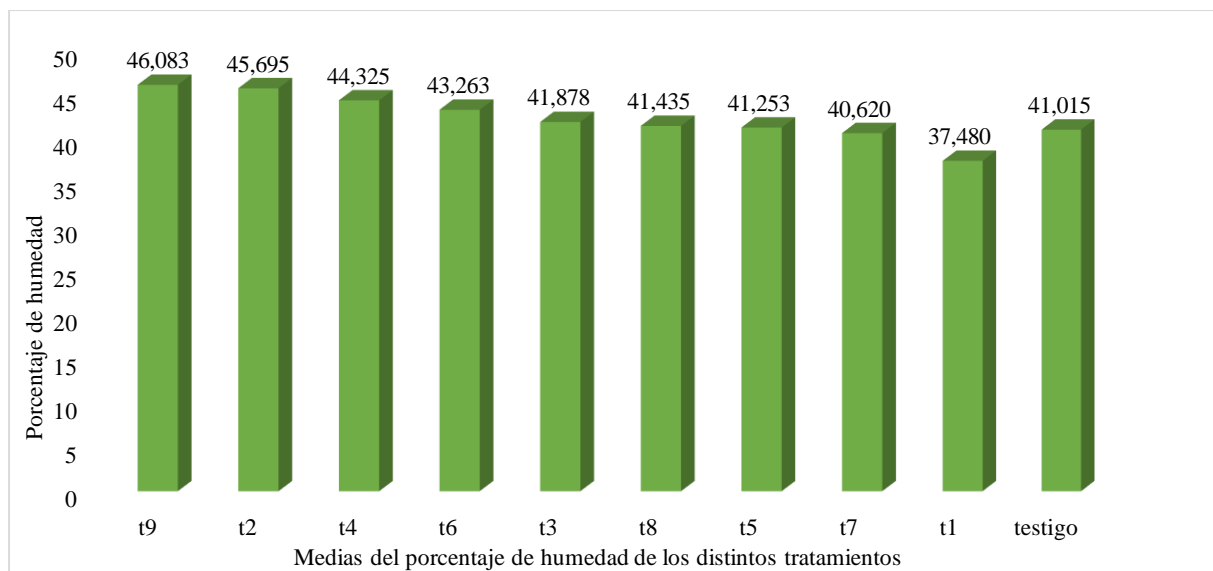
Tratamientos		Repeticiones				$\Sigma$	$\bar{X}$
		I	II	III	IV		
t1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	39,94	35,75	36,13	38,1	149,92	37,48
t2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	44,48	51,35	41,88	45,07	182,78	45,695
t3	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	38,63	45,7	40,48	42,7	167,51	41,8775
t4	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	43,85	44,25	45,83	43,37	177,3	44,325
t5	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	41,19	44,16	36,74	42,92	165,01	41,2525
t6	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	44,3	42,87	42,47	43,41	173,05	43,2625
t7	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	39,8	41,6	39,66	41,42	162,48	40,62
t8	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	38,65	47,23	39,21	40,65	165,74	41,435
t9	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	44,14	50,36	43,61	46,22	184,33	46,0825
Testigo		41,11	40,91	40,93	41,11	164,06	41,015
$\Sigma$		416,09	444,18	406,94	424,97	<b>1692,18</b>	<b>423,045</b>
$\bar{X}$		104,023	111,045	101,735	106,243		

Elaborado por: (Villarreal D., & Zhunio M., 2022)

**Tabla 17.** Medias de los tratamientos en relación a la humedad

Tratamientos	Medias
t9	46,083
t2	45,695
t4	44,325
t6	43,263
t3	41,878
t8	41,435
t5	41,253
t7	40,620
t1	37,480
testigo	41,015

*Elaborado por: (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)*

**Gráfica 1.** Medias del porcentaje de humedad de los distintos tratamientos

*Elaborado por: (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)*

En la Gráfica 1 se muestra las medias o el promedio de los diferentes tratamientos con diferentes niveles de harina de chocho como de carragenina y el testigo, donde se determinó que el mejor tratamiento es el tratamiento 9 el cual corresponde al 3% de harina de chocho y al 0,05% de carragenina con una media del 46,0825%, de igual manera el testigo presenta una media de 41,015%, determinando que la utilización de diferentes niveles de harina de chocho

como de carragenina influyen significativamente en el porcentaje de humedad en un queso duro no madurado.

## 10.2. Análisis del contenido de humedad

### 10.2.1. Análisis de varianza

**Tabla 18.** Análisis de varianza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	242,36	9	26,93	5,73	0,0002*
REPETICIÓN	75,81	3	25,27	5,38	0,0049*
Harina de chocho	10,82	2	5,41	1,15	0,3491NS
Carragenina	53,76	2	26,88	5,72	0,0111*
Harina *Carragenina	170,39	4	42,6	9,06	0,002*
TESTIGO VS RESTO	7,39	1	7,39	1,57	0,2205NS
Error	126,85	27	4,7		
Total	445,03	39			

\*: Significativo

NS: No significativo

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

Los resultados de la tabla de análisis de varianza (Tabla 18) indican las medias o el promedio de los diferentes tratamientos con diferentes niveles de harina de chocho y carragenina. Se utilizó un alfa de 0,05, si el “p-valor” es inferior al alfa, se debe rechazar la  $H_0$ , para determinar si existe alguna diferencia significativa entre las fuentes de variaciones.

Con relación a los tratamientos y a las repeticiones se puede manifestar que si existe diferencia significativa ya que el p-valor presenta un valor inferior al 0,05.

Sin embargo, en relación a la harina de chocho no existe diferencia significativa, ya que el p-valor presenta un valor superior al 0,05, lo que se puede determinar es que entre las diferentes dosis de harina de chocho utilizadas no existe diferencia entre las medias.

Con relación a la carragenina se puede manifestar que si existe diferencia significativa ya que el p-valor presenta un valor inferior al 0,05, lo que se determina que entre las diferentes dosis de carragenina utilizadas si existe diferencia entre las medias.

En la relación de la harina de chocho y la carragenina si existe diferencia significativa, ya que el p-valor presenta un valor inferior al 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, determinando que la utilización de diferentes niveles de harina de chocho como de carragenina influyen significativamente en el porcentaje de humedad en un queso duro no madurado.

Finalmente, en la relación del testigo versus resto no existe diferencia significativa, ya que el p-valor presenta un valor superior al 0,05, por lo que se puede determinar que no existe diferencia entre las medias de los tratamientos con el testigo.

### ***10.2.2. Aplicación de la comparación de la prueba de rango múltiple Tukey***

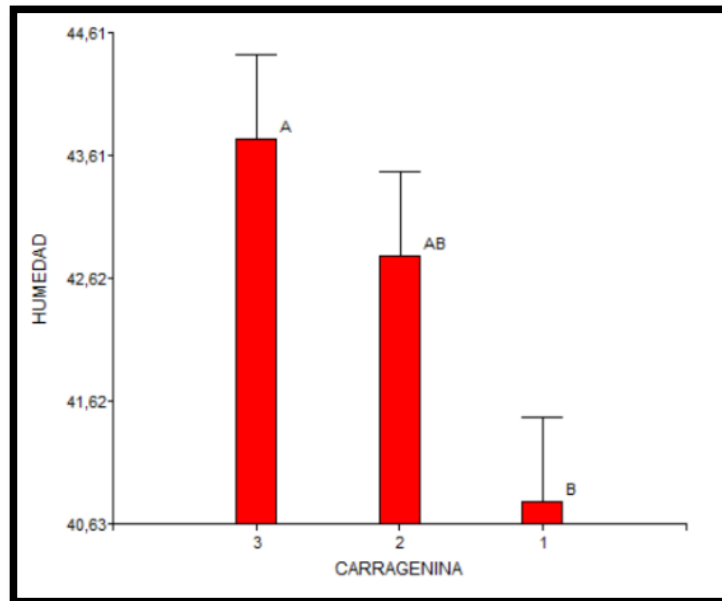
#### **10.2.2.1. Prueba de rango múltiple Tukey en relación a la carragenina**

***Tabla 19. Prueba de significancia de Tukey en relación a la carragenina***

<b>Carragenina</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>Rangos</b>
0,05%	43,74	12	A
0,04%	42,79	12	A B
0,03%	40,81	12	B

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

Se presentan los resultados de la prueba de significancia Tukey en relación a la carragenina para un nivel de significancia (0,05), en donde se indica que, si existe diferencia significativa entre las medias de las diferentes dosis utilizadas, al 0,03, 0,04 y 0,05%, por lo que se puede determinar que la utilización de diferentes dosis si influyen en el porcentaje de humedad en un queso duro no madurado.

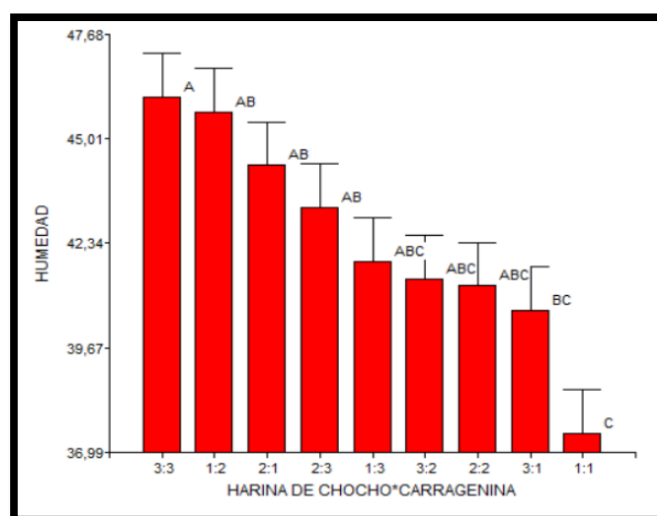


**Gráfica 2.** Prueba de rango múltiple Tukey en relación a la carragenina

*Elaborado por:* (Villarrol D., & Zhunio M., 2022)

En la Gráfica 2 se muestra la diferencia entre las medias de carragenina de las diferentes dosis utilizadas, al 0,03, 0,04 y 0,05%, por lo que se puede determinar que, si existe diferencia significativa con cada una de las medias, determinando que la mejor dosis utilizada fue al 0,05% de carragenina.

### 10.2.3. Interacción de la harina de chocho con la carragenina



**Gráfica 3.** Interacción de la harina de chocho y carragenina

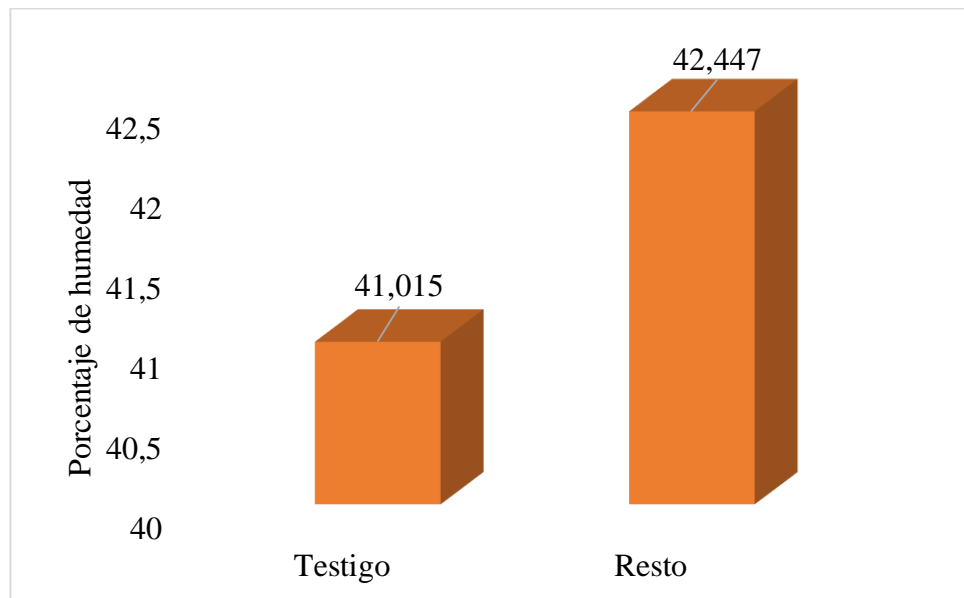
*Elaborado por:* (Villarrol D., & Zhunio M., 2022)

En la Gráfica 3 se muestra las varianzas entre las medias o el promedio de los diferentes tratamientos con diferentes niveles de harina de chocho como de carragenina, determinando que las mejores dosis utilizadas son al 3% de harina de chocho y al 0,05% de carragenina.

**Tabla 20.** Testigo vs resto

Tratamientos	Medias
Resto	42,447
Testigo	41,015

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)



**Gráfica 4.** Testigo vs resto

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

En la Gráfica 4 se muestra las medias o el promedio del testigo versus a los tratamientos, en donde el testigo muestra un promedio de humedad del 41,015% y los tratamientos muestran un promedio de humedad del 42,447% con una diferencia significativa de 1,432, determinando que estadísticamente no existe una diferencia significativa en relación del testigo frente a los tratamientos.

El tiempo de vida útil de un queso duro no madurado es de aproximadamente un mes en refrigeración para conservar sus propiedades organolépticas.

Según (Espinoza, 2012) de la Escuela superior politécnica de Chimborazo, a través de su trabajo de investigación “Elaboración de queso fresco con la adición de diferentes niveles de harina de yuca (0,5, 1 y 1,5%) como retenedor de suero” reporta valores altos de humedad del 68,23% al utilizar el 1,5% de harina de yuca por su interacción con proteína en donde permitió retener un máximo de proteína láctica, optimizando el rendimiento durante la cuajada.

Según (Correa & Montero, 2013) de la Universidad de Nariño Vipri a través de su trabajo de investigación “Efecto de diferentes concentraciones de carragenina kappa II en la elaboración de queso fresco prensado tipo Sibundoy” reportan que la concentración que mejora sin afectar las características del queso fresco prensado tipo Sibundoy es la de 80mg/l de carragenina Kappa II mejorando así el rendimiento de la cuajada que se expresa en litros requeridos para obtener un kilogramo de cuajada.

### 10.3. Análisis de proteína en la harina de chocho sin cáscara

*Tabla 21. Resultados del análisis de proteína en la harina de chocho sin cáscara*

PARAMETRO	RESULTADO(PS) %	METODO/NORMA
PROTEINA (%)	58,17%	AOAC/kjeldhal

**Fuente:** LABORATORIOS SETLAB

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

Los resultados de la tabla del análisis de proteína en la harina de chocho (Tabla 21) indican la presencia del 58,17%, en donde se determinó que los niveles de proteína están entre los rangos establecidos.

Según (Apunte & León, 2012) manifiestan que el chocho es utilizado ampliamente en la alimentación, una vez eliminados sus contenidos tóxicos mediante cocción y desaguado prolongados.

Las proteínas (41 a 51%) y el aceite (24 a 14%); constituyendo más de la mitad del peso del chocho (similar a la carne y a la leche vegetal). Quitando la cascara de la semilla y moliendo

el grano se obtiene una harina constituida de proteínas en un 50%. La proteína del chocho tiene cantidades adecuadas de lisina y cristina, pero contiene sol de 23 a 30% de la metionina requerida para el óptimo crecimiento de los animales.

Se manifiesta que el análisis de la proteína con el 58,17% está en los niveles normales, debido a el nivel proteico que está entre los (50-60%), la misma que fue utilizada para la elaboración de quesos con diferentes niveles de proteína vegetal, a partir de la harina de chocho.

#### **10.3.1. Características organolépticas**

- La harina de chocho presentó un olor a chocho desamargado.
- El color de la harina fue amarillo bajo, la principal característica del color es por el grano en sí que es del color antes mencionado.
- El sabor que presentó esta harina fue bueno, debido a que se siente al chocho y se puede disolver en el paladar sin ningún problema.
- La textura de la harina es blanda y muy suave con una textura fina.

#### **10.4. Análisis físicos, químicos y microbiológicos del mejor tratamiento**

##### **10.4.1. Análisis físicos**

**Tabla 22.** Resultados de los análisis físicos

<b>Parámetro</b>	<b>Rch-8328</b>	<b>Método/norma</b>
Densidad g/ml	1,04	AOAC/Gravimétrico
Acidez Titulable (g. ácido láctico/kg queso)	0,31	AOAC 16.023/Colorimétrico
pH	6,1	AOAC/Colorimétrico

**RCH-8328:** Registro de consumo humano

**Fuente:** LABORATORIOS SETLAB

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

Los resultados de la tabla de los análisis físicos (Tabla 22) realizados al mejor tratamiento presentarán una densidad g/ml de 1,04, acidez titulable (g. ácido láctico/kg queso)

del 0,31 y un pH del 6,1, los mismos que se encuentran en el registro de consumo humano-8328 de los valores de límite permisible.

Según (Combinado & Santiago, 2011) mencionan que en su investigación el valor de la densidad está en 1,019 g/ml y 1,024 g/ml.

(Guzmán C. et al., 2015) manifiesta que en su investigación el valor de acidez titulable está en 0,16 (g. ácido láctico/kg queso) por cuanto en los resultados se obtuvo un valor de 0,31(g. ácido láctico/kg queso en el queso).

Según (Arcila-Lozano et al., 2004) menciona en su investigación que los valores del pH en el queso oscilan entre los 4,7 y 5,5 en la mayoría de los quesos, y desde 4,9 hasta más de 7 en quesos madurados.

#### 10.4.2. Análisis químicos

**Tabla 23.** Resultados de los análisis químicos

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado (ps) %</b>	<b>Método/norma</b>
Humedad total (%)	53,57	AOAC/gravimétrico
Materia seca (%)	46,43	AOAC/gravimétrico
Proteína (%)	21,61	AOAC/kjeldhal
Fibra (%)	1,07	AOAC/gravimétrico
Grasa (%)	19,58	AOAC/goldfish
Ceniza (%)	6,20	AOAC/gravimétrico

**Fuente:** LABORATORIOS SETLAB

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

Los resultados de la tabla de los análisis químicos (Tabla 23) realizados al mejor tratamiento presentaron una humedad total del 53,57%, materia seca 46,43%, proteína 21,61%, fibra 1,07%, grasa 19,58%, ceniza 6,20%, los mismos que se encuentran en los límites permisibles.

Se menciona que el mejor tratamiento posee una humedad total del 53,57% por lo que, en relación a la (NTE INEN 1528, 2012) un queso duro tiene un porcentaje de humedad de

40%, por lo tanto la adición de harina de chocho y carragenina si influye en la retención de humedad del queso, debido a que los niveles de humedad que tiene un queso duro no madurado oscila entre el 40% de humedad como se menciona.

Según (Galindo et al., 2017) el valor de materia seca se encuentra en los rangos de 33,3-68,9% , de igual manera (Galindo et al., 2017) menciona que en su investigación presenta un valor de proteína de 16,81-26,62%, así mismo (Varela et al., 1999) manifiesta que el porcentaje de fibra es de 2,5 %, (Galindo et al., 2017) menciona que el valor de grasa se encuentra en el rango de 12-32%, finalmente (Galindo et al., 2017) manifiesta que el valor de ceniza se encuentra en un rango de 2,65-5,24% .

#### 10.4.3. Análisis microbiológicos

**Tabla 24.** Resultados de los análisis microbiológicos

Parámetro	RCH-8328	VLP*	Método/ Norma
Coliformes Totales UFC/g	<10	<100	Petrifilm AOAC 991
Escherichia coli UFC/g	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC 991
Staphylococcus aureus UFC/g	<5	<10	Petrifilm AOAC 998.09
Mohos UFC/g	<10	<100	Petrifilm AOAC 997.02
Levaduras UFC/g	25	<100	Petrifilm AOAC 997.02
Salmonella UFC/g	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC 991.05

**RCH-8328:** Registro de consumo humano

**VLP\*:** Valor límite permisible

**Fuente:** LABORATORIOS SETLAB

**Elaborado por:** (Villarreal D., & Zhunio M., 2022)

Los resultados de la tabla de los análisis microbiológicos (Tabla 24) realizados al mejor tratamiento presentaron ausencia de escherichia coli UFC/g y salmonella UFC/g, por cuanto se hallaron <10 coliformes totales UFC/g, <5 staphylococcus aureus UFC/g, <10 mohos UFC/g, y 25 levaduras UFC/g, los mismos que se encuentran en el registro de consumo humano 8328 y valor límite permisible en la norma AOAC (association of analytical communities).

Los resultados analíticos conllevan a decidir o rechazar el lote del producto evaluado, por cuantos estos recuentos reflejan el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, que inciden en la calidad del producto.

## 10.5. Análisis sensorial del mejor tratamiento

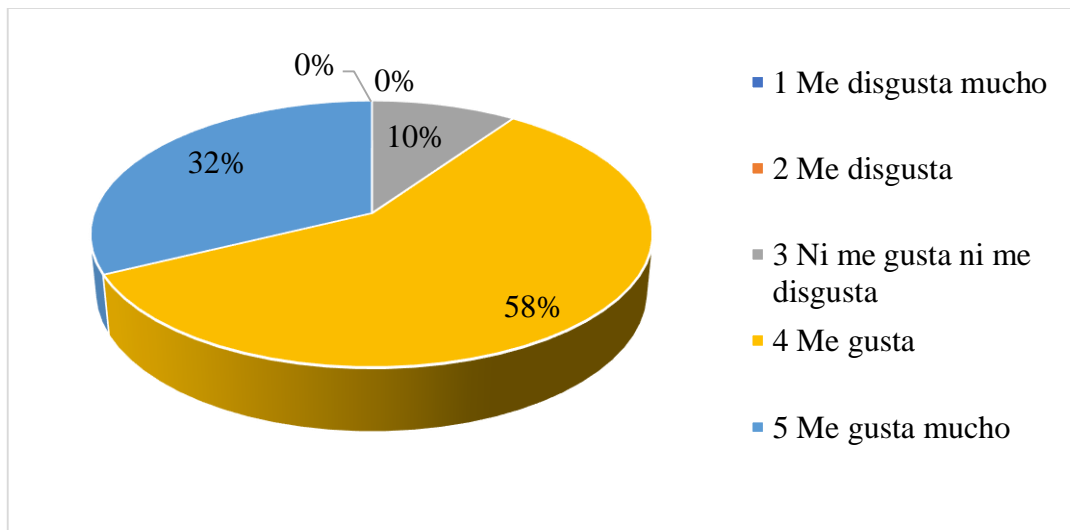
### Análisis según las características organolépticas

#### 10.5.1. Análisis de color

**Tabla 25.** Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el color

Escala de puntuación	Descripción	Número de encuestados	Porcentaje
1	Me disgusta mucho	0	0%
2	Me disgusta	0	0%
3	Ni me gusta ni me disgusta	3	10%
4	Me gusta	18	58%
5	Me gusta mucho	10	32%
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)



**Gráfica 5.** Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para el color

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

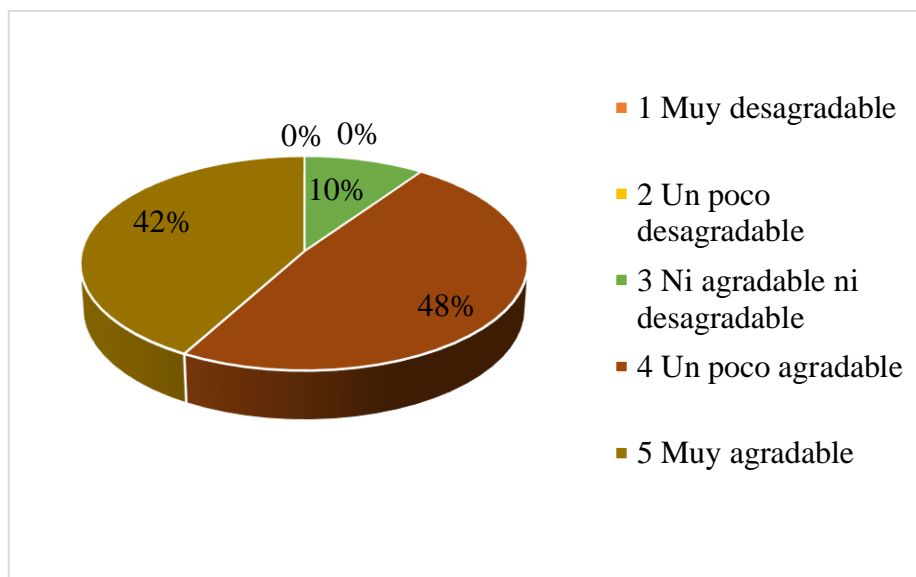
A continuación, en la Gráfica 5, el 58% de los encuestados manifestó tener un color que les gusta, seguido del 32% que mencionó tener un color que les gusta mucho y el 10% que dijo tener un color que ni les gusta ni les disgusta, por lo que la mayoría de los encuestados indicó en las observaciones, que el queso posee un color agradable a la vista, un color aceptable, interesante y se ve muy rico.

### 10.5.2. Análisis de olor

**Tabla 26.** Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el olor

Escala de puntuación	Descripción	Número de encuestados	Porcentaje
1	Muy desagradable	0	0%
2	Un poco desagradable	0	0%
3	Ni agradable ni desagradable	3	10%
4	Un poco agradable	15	48%
5	Muy agradable	13	42%
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)



**Gráfica 6.** Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para el olor

Elaborado por: (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

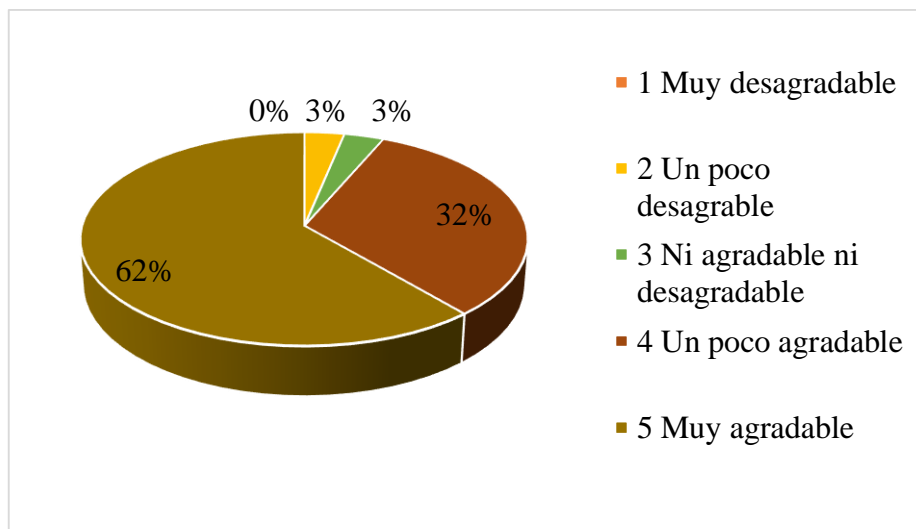
En la presente Gráfica 6, el 48% de los encuestados manifestó que el olor es un poco agradable, seguido del 42% que mencionó tener un olor muy agradable y el 10% que dijo tener un olor ni agradable ni desagradable, por lo que la mayoría de los encuestados indicó en las observaciones, que el queso es un poco agradable en el olor, muy agradable.

### 10.5.3. Análisis de sabor

**Tabla 27.** Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el sabor

Escala de puntuación	Descripción	Número de encuestados	Porcentaje
1	Muy desagradable	0	0%
2	Un poco desagradable	1	3%
3	Ni agradable ni desagradable	1	3%
4	Un poco agradable	10	33%
5	Muy agradable	19	62%
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)



**Gráfica 7.** Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para el sabor

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

En la presenta Gráfica 7, el 62% de los encuestados manifestó tener un sabor muy agradable, seguido del 32% que mencionó tener un sabor un poco agradable, el 3% dijo tener un sabor ni agradable ni desagradable y el otro 3% un sabor un poco desagradable, por lo que

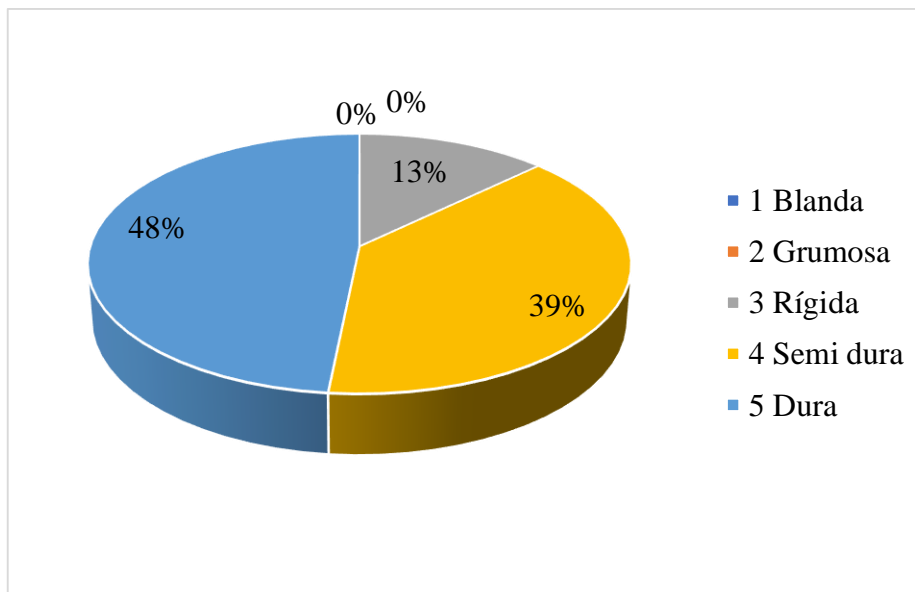
la mayoría de los encuestados indicó en las observaciones, que el queso posee un buen sabor, un sabor único, muy rico y un sabor delicioso.

#### 10.5.4. Análisis de textura

**Tabla 28.** Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para la textura

Escala de puntuación	Descripción	Número de encuestados	Porcentaje
1	Blanda	0	0%
2	Grumosa	0	0%
3	Rígida	4	13%
4	Semi dura	12	39%
5	Dura	15	48%
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)



**Gráfica 8.** Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para la textura

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

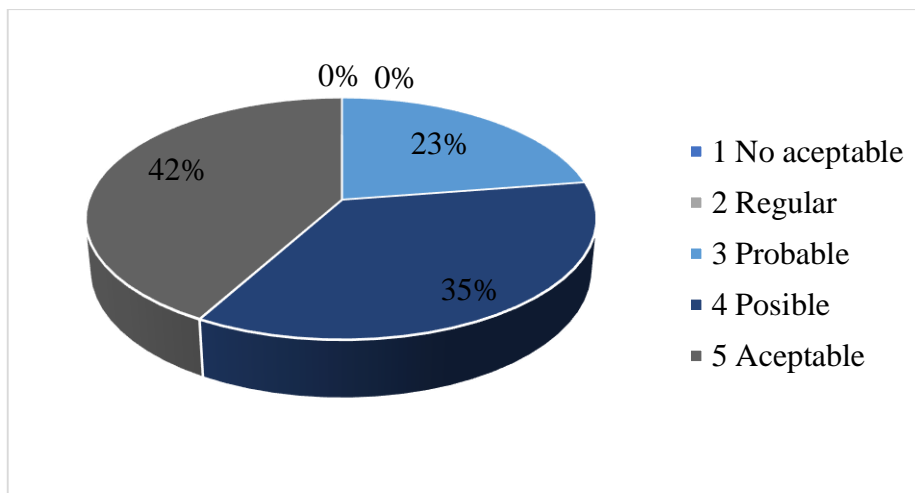
Como se observa en la Gráfica 8, el 48% de los encuestados manifestó tener una textura muy dura, seguido del 39% que mencionó una textura semi dura, y el 13% que dijo tener una textura rígida, por lo que la mayoría de los encuestados indicó en las observaciones, que el queso posee una muy buena textura.

### 10.5.5. Análisis de aceptabilidad

**Tabla 29.** Resultados de acuerdo a la escala el puntaje para el color

Escala de puntuación	Descripción	Número de encuestados	Porcentaje
1	No aceptable	0	0%
2	Regular	0	0%
3	Probable	7	23%
4	Posible	14	35%
5	Aceptable	13	42%
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)



**Gráfica 9.** Resultados de los porcentajes de acuerdo a la escala el puntaje para la aceptabilidad

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

Se muestra en la Gráfica 9, que el 42% de los encuestados manifestó tener una buena aceptabilidad del queso, seguido del 35% que mencionó tener una posible aceptabilidad del queso, y el 27% que dijo tener una aceptabilidad probable, por lo que la mayoría de los encuestados aceptó tener aceptabilidad en el mercado con respecto al queso.

## **11. Impactos (Técnicos, sociales, ambientales o económicos)**

### **11.1. Impacto técnico**

El proyecto es factible e innovador por contribuir en un futuro con nuevos productos lácteos en especial del queso con harina de chocho el avance tecnológico se da por cuanto los valores obtenidos no han sido antes procesados, teniendo en cuenta de esta manera que se pueden implementar as estudios precedentes a esta producción

### **11.2. Impacto social**

Es un impacto social efectivo teniendo en cuenta que esta investigación vinculará a los pequeños productores del sector lechero, productores de chocho y así permitiendo contribuir más fuentes de trabajo a la población del sector, por lo cual de esta manera también será un impacto positivo en cuanto a la producción de queso con adición de harina de chocho, porque después de conocer el nivel de proteína del queso se generará el nivel de producción o consumo.

### **11.3. Impacto ambiental**

El impacto ambiental causado es moderado, debido a que su principal residuo es el suero y la cascara de chocho, se puede tomar en cuenta de esta manera que la presente investigación ayudara a posteriores investigaciones sobre el recubrimiento comestible a base lactosuero y el reproceso para harina con la cascara de chocho.

### **11.4. Impacto Económico**

El proyecto de investigación en su fase inicial si requiere de una inversión alta ya que se debe contar con una planta de proceso para la elaboración del queso con adición de proteína vegetal, por lo cual esta investigación se realizó en la “Planta Agroindustrial” de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## 12. Presupuesto

**Tabla 30. Presupuesto**

<b>Utensilios</b>				
<b>Implementos y herramientas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Moldes para queso	37	u	0,75	27,75
Tela lienzo	2	m	2	4
Olla de acero inoxidable	2	u	40	80
Colador	2	u	1,5	3
Cuchara	2	u	1,25	2,5
Cuchillo	2	u	1,5	3
Malla	1	u	2,5	2,5
Papel aluminio	1	u	2,75	2,75
<b>Subtotal</b>				<b>123</b>
<b>Materia prima/aditivos</b>				
<b>Materia prima/aditivos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Leche cruda	70	l	0,5	35
Carragenina	1	kg	37	37
Cloruro de calcio	1	l	12	12
Cultivo de mesofilo r-740	1	u	12,88	12,88
Cuajo líquido	1	l	25	25
Sal de mesa	1	kg	1	1
Albahaca	1	lb	2	2
<b>Subtotal</b>				<b>124,88</b>
<b>Transporte y movilización</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Envío de insumos	1	días	5	5
Envío de análisis de harina	1	días	5	5
Envío de análisis de queso	1	días	5	5
Pasajes varios	20	días	0,3	6
Envío de análisis de queso	1	días	5	5
<b>Subtotal</b>				<b>26</b>
<b>Material bibliográfico</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Libreta de apuntes	1	u	1,25	1,25
Lápices y esferos	2	u	0,3	0,6
Cinta adhesiva	1	u	0,5	0,5
Anillados	6	u	8	48
Empastado	1	u	17	17
<b>Subtotal</b>				<b>67,35</b>
<b>Análisis del mejor tratamiento de queso en laboratorio externo</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Análisis químico	1	-	55	55
Análisis microbiológico	1	-	75	75
Análisis físico	1	-	35	35
Determinación de proteína	1	-	20	20
<b>Subtotal</b>				<b>185</b>

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

*Tabla 31. Presupuesto total*

<b>Presupuesto total</b>	
Utensilios	123
Materia prima/aditivos	124,88
Transporte y movilización	26
Material bibliográfico	67,35
Análisis de laboratorio	185
<b>Total</b>	<b>526,23</b>

**Elaborado por:** (Villaruel D., & Zhunio M., 2022)

### 13. Conclusiones y Recomendaciones

#### 13.1. Conclusiones

- ✓ Se elaboró quesos duros no madurados, a partir de leche entera con adición de harina de chocho y carragenina, para evaluar la retención de humedad a partir de diferentes porcentajes de concentración de harina de chocho y carragenina, teniendo como resultado quesos con diferentes niveles de humedad, determinando que la utilización de harina de chocho y carragenina influyen en el porcentaje de humedad en un queso duro no madurado, que indican en la calidad del producto.
- ✓ A través de un paquete estadístico InfoStat con un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial  $A * B+1$ , se determinó el mejor tratamiento, donde se evaluó la retención de humedad en un queso duro no madurado, obteniendo como mejor tratamiento al tratamiento nueve, que corresponde a los porcentajes de concentración del 3% de harina de chocho y al 0,05% de carragenina, mejorando así el rendimiento a través de un proceso tecnológico adecuado para la obtención de un producto proteico, por el alto porcentaje de proteína que contiene la harina de chocho, con la finalidad de obtener un producto con mayor rendimiento y con un alto valor proteico.
- ✓ Se determinaron los parámetros físicos, químicos, y microbiológicos del tratamiento nueve (mejor tratamiento), mediante un análisis de laboratorio (SETLAB), los resultados obtenidos de los análisis cumplen con el criterio establecido de valor límite permisible de las normas técnicas, por lo tanto, se puede manifestar que en los parámetros físicos presentó una densidad de 1,04g/ml, seguido de una acidez titulable de 0,31g. ácido láctico/kg queso y un pH de 6,1; por lo tanto en los parámetros químicos se presentó una humedad del

53,57%, materia seca de 46%, contenido de proteína de 21,61%, grasa 19,58%, ceniza 6,20% y fibra 1,07% finalmente en los parámetros microbiológicos se determinaron ausencia de *Escherichia coli* UFC/g y *Salmonella* UFC/g, por cuanto se hallaron <10 de Coliformes Totales UFC/g, mientras que se detectó <5 en *Staphylococcus aureus* UFC/g, en cuanto presentó <10 en Mohos UFC/g, y 25 en Levaduras UFC/g, los resultados analíticos conllevan a decidir o rechazar el lote del producto evaluado, por cuantos estos recuentos reflejan el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, que inciden en la calidad del producto.

- ✓ A través de una encuesta se evaluó las características organolépticas de calidad en el queso como el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad del mejor tratamiento (tratamiento nueve), al realizar la evaluación sensorial, se obtuvieron calificaciones altas entre 4 y 5, resaltando que el color obtuvo una calificación de 4 que corresponde a me gusta, seguido del olor que obtuvo una calificación de 4 que corresponde a tener un poco agradable, posteriormente, el sabor obtuvo una calificación de 5 que corresponde a tener un sabor muy agradable, de la misma manera la textura tuvo una calificación de 5 donde corresponde a tener una textura dura, y finalmente se obtuvo muy buena aceptabilidad con una calificación de 5, obteniendo así la aceptabilidad de los consumidores.

### **13.2. Recomendaciones**

- ✓ Durante el proceso de la elaboración de quesos se debe tener todo en buen estado y limpio, para de esta manera realizar pruebas con distintas dosis para establecer la formulación adecuada en la elaboración, puesto que se debe realizar diferentes pruebas y análisis para determinar si el producto se encuentra apto y pueda ser

consumido, debido a que es importante seguir los pasos adecuados y formulaciones correctas que sean aplicados en todo el proceso de producción con el fin de obtener un mejor rendimiento en el queso y el porcentaje de humedad que posea el producto.

- ✓ Realizar nuevas investigaciones a partir de este estudio, para fortalecer los resultados obtenidos previo a plantearlo como una alternativa de industrialización.
- ✓ Se recomienda realizar de manera adecuada el proceso de elaboración para garantizar la inocuidad alimentaria y obtener resultados que cumplan con los límites permisibles de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos, puesto que al realizar todos estos análisis del producto nos permite mostrar si el queso está apto para el consumidor. Además, se manifiesta que se debe consignar las muestras de una manera adecuada y con los pesos indicados con el fin de obtener resultados, puesto que entre estos diferentes parámetros existen medidas que se debe tener en las condiciones adecuadas y cumpliendo la normativa INEN correspondiente del queso.
- ✓ Se recomienda optimizar la manufactura del queso con el propósito de verificar las características organolépticas que cumplan con los parámetros de calidad y tener un buen resultado en la evaluación y determinar la importancia de esta, con el fin de predecir la aceptabilidad del consumidor, así también determinar que parámetros se pueden mejorar para establecer una reestructuración de fórmula de producto y que sea apto para el consumidor.
- ✓ Se recomienda añadir otras variables a este estudio, con el fin de determinar las ventajas de utilizar la harina de chocho y la carragenina, para fortalecer los resultados y garantizar que el producto sea apto para el consumidor.

#### 14. Referencias Bibliográficas

Apunte, G. P., & León, G. O. (2012). *Utilización de Harina de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet) en la Elaboración de Pan*. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), 1-6.

Asimbaya, L. (2018). *Sustitución parcial de la grasa láctea por aceites vegetales: Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) y Oliva (Olea europaea) en la elaboración de queso crema*. 30-60.

Ailin Martínez Vasallo, N. M. (2016). *Determinación de indicadores sanitarios en quesos artesanales*. *Revista de Salud Animal*, vol.38 (no.1), 2-3. doiversión impresa ISSN 0253-570Xversión On-line ISSN 2224-4700

Albuja, C. M. (2018). *Plan de negocio para la producción de un suplemento alimenticio pulverizado*. Universidad Técnica De Ambato.

Alpina. (2015). Obtenido de <http://www.alpina.com.co/quesos/maduros/>Recuperado el 16 de marzo del 2017

Alvarado, X. (2018). Obtenido de Dspace: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10268/1/UDLA-EC-TIAG-2018-46.pdf>

Betancourth, Z. (2010). *Elaboración de pancakes de chocho como alternativa para el desayuno escolar*.

Burgos, J. (30 de noviembre de 2014). *El chocho*. Obtenido de Weebly: <https://jenifferburgos.weebly.com/el-chocho/harina-de-chocho>

Cando, M. (2010). *El empleo del cmc y carragenina en leche saborizada de cocoa (theobroma cacao l.)*.

Castro, H., Beatriz, K., & Burga, V. (2014). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio y enfriamiento de leche, producción y comercialización de quesos en beneficio de los pequeños productores de la parroquia Atahualpa cantón Quito*. Universidad

Politécnica Salesiana Sede Quito Tesis Previo La Obtención Del Título De: Ingeniero E Ingeniera.

Cañas, F. (2018). *Análisis sensorial de alimentos*. 2018. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/m1.html>

Combinado, D. E. L., & Santiago, L. (2011). Introducción.

Correa, G., & Montero, A. V. (2013). *Efecto de diferentes concentraciones de carragenina kappa II en la elaboración de queso fresco prensado tipo sibundoy*. 1-10.

Calle, M. L. (2012). "Elaboración de queso fresco con la adición de diferentes niveles de harina de yuca (0.5, 1 y 1.5%) como retenedor de suero". Riobamba: escuela superior politécnica del Chimborazo.

CEAMLACTA. (2018). ficha técnica de carragenina ceamlacta. Porriño - España: (Compañía Española de Algas Marinas S.A.).

Cocinista. (16 de enero de 2018). Cocinista. Obtenido de: <https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-modernos/cloruro-de-calcio.html>

Datsa, C. (2017). Quesos madurados, composición química, clasificación, características, formas de procesamiento y equipos y maquinarias. Monografía, 88.

Danisco. (2018). Ficha técnica de marschall marzyme. Quito- ecuador: danisco.

Films, P. (26 de febrero de 2020). *Plastic Films Internacional S. A.* Obtenido de <https://www.plafilm.com/blog/58-empaques-para-quesos>

Galindo, E. P. D., Carranza, B. V., Castillo, A. D. C. G., Jordan, C. M. A., Quintero-Salazar, B., Acosta, P. C., & Ordoñez, V. V. (2017). *Caracterización de queso fresco comercializado en mercados fijos y populares de Toluca*, Estado de México. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 8(2), 139-146. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i2.4419>

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). *Educational research methodologies (descriptive, experimental, participatory, and action research)*. Revista Científica Mundo de la Investigación y el conocimiento, 3, 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Guillén, B. L. N. (2017). *Selección de bacterias ácido lácticas del queso artesanal de leche de cabra de Coahuila para su uso como cultivos iniciadores*. 11 de septiembre 2017. <https://www.redalyc.org/journal/674/67453654006/html/>

Guzmán C., L. E., Tejada T, C., & de la Ossa M., Y. J. (2015). *Análisis comparativo de perfiles de textura de quesos frescos de leche de cabra y vaca*. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 13(1), 139. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(13\)139-147](https://doi.org/10.18684/bsaa(13)139-147)

Ganadería, M. d. (2017). Agricultura.gob. Obtenido de *Propiedades nutritivas del chocho, alternativa para una mejor alimentación*: <https://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-del-chocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/>

HANSEN, I. De. (2018). R-704 R-704. 1(4), 4-7.

Holista, S. (08 de octubre de 2019). Saludholista. Obtenido de <https://www.saludholistica.com/el-chocho-un-sustituto-de-la-proteina-animal/>

INEN, N. 49. (2015). ECUATORIANA.

INEN. (2012). Instituto ecuatoriano de normalización- Norma Técnica Ecuatoriana Nte Inen 9:2012 Leche Cruda. Requisitos. Leche Cruda. Requisitos., 1-7.

INEN, I. E. (1973). Quesos aditivos. Quito - Ecuador: NTE INEN 66: 1973.

INEN, I. E. (2013). Código de práctica ecuatoriano cpe INEN - codex 57:2013. Obtenido de codex alimentarius cac/rcp 57- 2004: [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe\\_INEN\\_codex\\_57.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_INEN_codex_57.pdf)

Isabel Roig Graua, \*. R.-L. (2021). *Evidencias y controversias sobre la sal: generalidades*. medicinageneral y de familia, 2-3.

J, V. (2014). *Efecto del recuento de células somáticas sobre la aptitud quesera de la leche y la calidad físico química y sensorial del queso campesino*. Rev Fac Med Vet Zoot.

Jonathan Llamas. (2019). *Investigación tecnológica - Qué es, definición y concepto* | Economipedia. 2019. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-tecnologica.html>

Limón, R. R. (2020). *El Método Analítico*. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/7.1.htm>

López, A., Barriga, D., Jara, J., & Ruz, J. (2015). *Determinaciones analíticas en queso*. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 1-26.

Mandamiento Ortiz, A. H., & Ruiz Aponte, D. (2017). *El método deductivo-inferencial y su eficacia en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. “José María Arguedas” San Roque – Surco – 2014*. Universidad César Vallejo, 126. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8381/Mandamiento\\_OAH-Ruiz\\_AD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8381/Mandamiento_OAH-Ruiz_AD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Martínez, A. (2020). *La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación*. 2020.

Mendoza, S. (2014). *Determinación de la humedad en alimentos*. Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 1-7. [https://ppcta.unizar.es/sites/ppcta.unizar.es/files/users/ARCHIVOS/Videos\\_y\\_otros/Documentos/PRACTICAS\\_ANALISIS/practica\\_1\\_humedad.pdf](https://ppcta.unizar.es/sites/ppcta.unizar.es/files/users/ARCHIVOS/Videos_y_otros/Documentos/PRACTICAS_ANALISIS/practica_1_humedad.pdf)

Méndez, L. (2020). *Manual de Análisis de Alimentos*. Facultad de Química Farmacéutica Biológica de la Universidad Veracruzana, 45-46.

NTE INEN 1528. (2012). Norma general para quesos frescos no madurados. Norma técnica ecuatoriana, 2-7.

Pepe, F. (2012). *Comparación de las mezclas de harina de trigo (Triticum spp) y chocho (Lupinus mutabilis) en la evaluación sensorial de pastas*. Universidad Técnica De Ambato, 168.

PAREDES, C. F. (2018). *Parámetros de extracción de aceite esencial de*. Perú: universidad nacional del altiplano.

Peralta I., I. A. (06 de 12 de 2016). *El chocho en ecuador "Estado del Arte"* Quito, Ecuador. repositorio INIAP. Obtenido de repositorio.iniap: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3938/1/iniapscdpCD99.pdf>

Quilca, P. (2020). *Elaboración de harina de chocho para enriquecer harina de trigo*. Figura 1, 112.

Rodríguez, J., & Quispe, J. (2018). *Construcción de un prototipo de cámara de maduración de quesos y optimización de parámetros para su evaluación en queso andino*. 051, 363543.

Saieh, A. C., Zehnder, B. C., Castro, C. E. M., & Sanhueza, P. (2015). *Etiquetado nutricional, ¿qué se sabe del contenido de sodio en los alimentos?* Revista Médica Clínica Las Condes, 26(1), 113-118. <https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2014.12.005>

Saraguro, A. A. (2019). Facultad de ciencias químicas y de la salud carrera de bioquímica y farmacia. (Bachelor's thesis, Machala: Universidad Técnica de Machala)., 1-117.

Solis, E. V., & Thorax, M. (2014). *Manual de elaboración de Queso Andino*. Lima - Perú: Huari 2014.

Tamayo, J. (2018). *Inducción en la Investigación: el método científico*. 2018. <http://florfanyasantacruz.blogspot.com/2015/10/el-metodo-cientifico.html>

Tirado, D. F., Yacub, B., Cajal, J. V., Murillo, L., Leal, R. F., Franco, M. Y., Escobar, B. M., & Acevedo, D. (2017). *Pasteurizador de leche para la elaboración de suero costeño*. Entre ciencia e ingeniería, 11(21), 36. <https://doi.org/10.31908/19098367.3275>

Torres, R. R. (2018). *Método Inductivo según autores* - Tesis plus. 2018.  
<https://tesisplus.com/metodo-inductivo/metodo-inductivo-segun-autores/>

Universidad de Zaragoza. (2014). *Determinación de la humedad en alimentos*. Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 1-7.

Varela, G., Ávila, J. M., & Beltrán, B. (1999). *Los nuevos quesos y la salud*. Fundación española de la Nutrición, 29.

Villegas-Soto, N. R. (2017). *Evaluación de la eficiencia tecnológica en la elaboración artesanal de queso fresco de coagulación enzimática*. marzo 2017.  
<https://www.redalyc.org/journal/4455/445552858002/html/>

Yáñez Núñez, A. N. (2013). *Determinación del efecto de la temperatura y tipo de envase en el tiempo de vida en anaquel de papillas instantáneas elaboradas a base de papas nativas (Solanum tuberosum ssp.) Variedades Yema de huevo y Santa rosa*. Tesis profesional en Ingeniería de alim.

## 15. Anexos

### ANEXO A PORCENTAJES DE HUMEDAD DE LOS TRATAMIENTOS

*Anexo 1. Porcentaje de humedad de cada uno de los tratamientos*

Tratamientos	Repeticiones	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	m <sub>3</sub>	% De humedad
t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	R1	0,53	10,07	6,26	39,94
	R2	0,51	10,3	6,8	35,75
	R3	0,54	10,2	6,71	36,13
	R4	0,52	10,52	6,71	38,10
t2 (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	R1	0,58	10,09	5,86	43,85
	R2	0,54	10,53	5,4	44,25
	R3	0,49	10,09	6,07	45,83
	R4	0,54	10,17	5,83	43,37
t3 (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	R1	0,5	10,13	6,41	39,80
	R2	0,55	10,55	5,98	41,60
	R3	0,5	10,01	6,16	39,66
	R4	0,55	10,34	6,16	41,42
t4 (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	R1	0,49	10	5,83	44,48
	R2	0,51	10,07	5,84	51,35
	R3	0,48	10,08	5,68	41,88
	R4	0,52	10,02	5,9	45,07
t5 (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	R1	0,53	10,12	6,17	41,19
	R2	0,58	10,09	5,89	44,16
	R3	0,5	10	6,51	36,74
	R4	0,59	10,12	6,03	42,92
t6 (a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> )	R1	0,47	10,29	5,94	38,65
	R2	0,46	10,21	6,03	47,23
	R3	0,48	10,04	5,98	39,21
	R4	0,56	10,42	6,14	40,65
t7 (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	R1	0,59	10,39	6,49	38,63
	R2	0,58	10,1	6,14	45,70
	R3	0,47	10,38	6,45	40,48
	R4	0,56	10,12	6,16	42,70
t8 (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	R1	0,45	10,23	6,45	44,30
	R2	0,55	10,31	5,7	42,87
	R3	0,51	10,1	6,34	42,47
	R4	0,52	10,31	6,33	43,41
t9 (a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> )	R1	0,54	10,01	5,83	44,14
	R2	0,48	10,15	5,28	50,36
	R3	0,53	10	5,87	43,61
	R4	0,55	10,07	5,67	46,22
TESTIGO	R1	0,55	10,62	6,48	41,11
	R2	0,54	10,61	6,49	40,91
	R3	0,54	10,63	6,5	40,93
	R4	0,55	10,62	6,48	41,11

Elaborado por: (Villarreal D., & Zhunio M., 2022)

**ANEXO B**  
**ENCUESTA DE LA EVALUACION SENSORIAL**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**QUESO DURO NO MADURADO CON ADICIÓN DE HARINA CHOCHO Y CARRAGENINA**  
**FORMULARIO DE CATACIÓN DE QUESOS DUROS NO MADURADOS ELABORADOS CON**  
**ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO Y CARRAGENINA**

**NOMBRE Y APELLIDO:**

**EDAD:**

**INSTRUCCIONES**

Después de la degustación de las muestras de queso duro, indique que tanto le gustó o le disgustó las muestras, según la siguiente escala a cada característica.

Si el queso presenta desperfectos en el atributo que se evalúa, por ello debe indicarse el defecto como observación.

*Anexo 2. Encuesta de evaluación sensorial*

<b>ELIJA DE ACUERDO A LA ESCALA EL PUNTAJE PARA EL COLOR</b>					
<b>COLOR</b>	<b>Me gusta mucho</b>	<b>Me gusta</b>	<b>Ni me gusta ni me disgusta</b>	<b>Me disgusta</b>	<b>Me disgusta mucho</b>
	5	4	3	2	1
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>ELIJA DE ACUERDO A LA ESCALA EL PUNTAJE PARA EL OLOR</b>					
<b>OLOR</b>	<b>Muy agradable</b>	<b>Un poco agradable</b>	<b>Ni agradable ni desagradable</b>	<b>Un poco desagradable</b>	<b>Muy desagradable</b>
	5	4	3	2	1
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>ELIJA DE ACUERDO A LA ESCALA EL PUNTAJE PARA EL SABOR</b>					
<b>SABOR</b>	<b>Muy agradable</b>	<b>Un poco agradable</b>	<b>Ni agradable ni desagradable</b>	<b>Un poco desagradable</b>	<b>Muy desagradable</b>
	5	4	3	2	1
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>ELIJA DE ACUERDO A LA ESCALA EL PUNTAJE PARA LA TEXTURA</b>					
<b>TEXTURA</b>	<b>Dura</b>	<b>Semi dura</b>	<b>Rígida</b>	<b>Grumosa</b>	<b>Blanda</b>
	5	4	3	2	1
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>ELIJA DE ACUERDO A LA ESCALA EL PUNTAJE PARA LA ACEPTABILIDAD</b>					
<b>ACEPTABILIDAD</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Posible</b>	<b>Probable</b>	<b>Regular</b>	<b>No aceptable</b>
	5	4	3	2	1
<b>OBSERVACIONES</b>					

**Elaborado por:** (Villarroel D., & Zhunio M., 2022)

**LINK DEL FORMULARIO:**

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc459cW5LCga1WLoDHgQKnOlyKf44McUjm6yL1\\_zLuADiaenA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc459cW5LCga1WLoDHgQKnOlyKf44McUjm6yL1_zLuADiaenA/viewform?usp=sf_link)

**ANEXO C**  
**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO**  
*Anexo 3. Análisis de Proteína de la harina de chocho*

**SETLAB**

**SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS**  
Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldós Teléfono 0998407494 Email: [luciasilvax@yahoo.com](mailto:luciasilvax@yahoo.com)  
"Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa"

**REPORTE DE RESULTADOS**

Código Rmp- 08298

<b>Nombre del Solicitante / Name of the Applicant</b>	
Srta. Dayana Villaroel	
<b>Domicilio / Address</b>	<b>Teléfonos / Telephones</b>
Latacunga	0983309454
<b>Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested</b>	
Harina de Chocho	
<b>Marca comercial / Trade Mark</b>	
No tiene	
<b>Características del producto / Ratings of the product</b>	
<b>Color, Olor y sabor característico</b>	

**Resultados Bromatológico**

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)		AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)		AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	58,17	AOAC/kjeldhal
FIBRA (%)		AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)		AOAC/Goldfish
CENIZA (%)		AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)		AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 22 enero de 2022

  
**Dr. William Viñan Arias**  
**RESPONSABLE TECNICO**

**SETLAB**  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós  
032366-764

## Anexo 4. Análisis Físicos, químicos y microbiológicos

# SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS  
Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Róldos Teléfono 0998407494 Email: [luciasilvax@yahoo.com](mailto:luciasilvax@yahoo.com)

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

### REPORTE DE RESULTADOS

Código Rmp- 08328

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Dayana Villaroel

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

0983309454

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

Queso con adición de harina de chocho y carragenina

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
HUMEDAD TOTAL (%)	53,57	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	46,43	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	21,61	AOAC/kjeldhal
FIBRA (%)	1,07	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	19,58	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	6,20	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	93,80	AOAC/Gravimetrico

#### Resultados Microbiologicos

Parámetro	Rch-8328	VLP*	Método/Norma
Coliformes Totales UFC/g	<10	< 100	Petrifilm AOAC991
Escherichia coli UFC/g	AUSENCIA	< 10	Petrifilm AOAC991
Staphylococcus aureus UFC/g	<5	< 10	Petrifilm AOAC 998.09
Mohos UFC/g	<10	< 100	Petrifilm AOAC 997.02
Levaduras UFC/g	25	< 100	Petrifilm AOAC 997.02
Salmonella UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 05

#### Resultados Físicos

Parámetro	Rch-8328	Método/Norma
Densidad g/ml	1,04	AOAC/Gravimetrico
Acidez Titulable (g. acidolactico/kg queso)	0,31	AOAC 16.023/Colorimetrico
pH	6,1	AOAC/Colorimetrico

Emitido en: Riobamba, el 11 febrero de 2022

  
Dr. William Viñan Arias  
RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio  
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

## ANEXO D FICHAS TECNICAS UTILIZADAS

### Anexo 5. Ficha técnica del fermento láctico Mesófilo R-704 *Lactococcus lactis*

**CHR HANSEN**

*Improving food & health*

#### R-704

Información de Producto

Versión: 6 PI EU ES 06-03-2018

#### Directivas para su uso

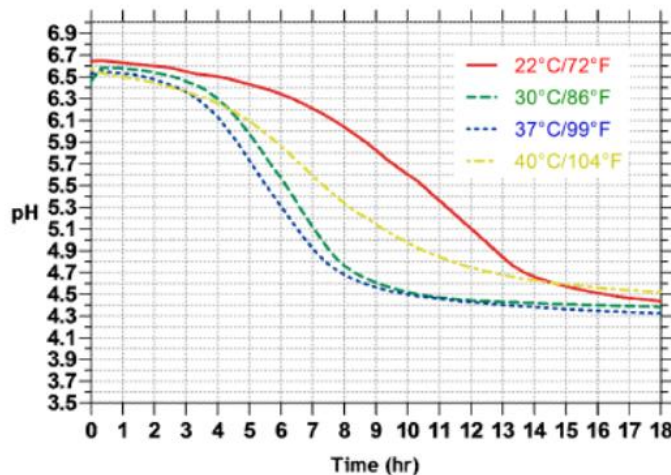
Sacar el cultivo del congelador justo antes de su utilización. **No descongelar** Limpiar la parte superior del sobre con cloro. Abrir el sobre y añadir los gránulos liofilizados directamente al producto pasteurizado mientras se agita suavemente. Agitar la mezcla durante 10-15 minutos para distribuir el cultivo homogéneamente. La temperatura recomendada de incubación depende de la aplicación en la que se va a utilizar el cultivo. Para más información sobre aplicaciones específicas, por favor, consulte nuestros catálogos técnicos y recetas recomendadas.

#### Gama

Los cultivos incluidos en esta serie son R-703, R-704, R-707 y R-708 (Liofilizado) y R-603, R-604, R-607, R-608 y R-609 (congelados).

#### Información técnica

##### Acidification curve



##### Condiciones de fermentación:

Leche de lab. 9.5 % S. T.: 140° C/8 seg. - 100° C/30 minutos

Inoculación: 500U/5000L

##### Otra información

Sensibilidad a la sal:

- 50% inhibición: 5.5% NaCl.

- 100% inhibición: >6.0% NaCl.

##### Métodos analíticos

Los métodos de referencia y analíticos están disponibles bajo petición.

##### Información dietética

Kosher: Kosher Lácteo exclu. Pascua  
Halal: Certificado  
VLOG: Conforme

[www.chr-hansen.com](http://www.chr-hansen.com)

Página: 2 (4)

La información aquí recogida es, según nuestro leal saber y entender, veraz y exacta y el producto (o productos) que aquí se menciona(n) no viola(n) derechos de propiedad intelectual de terceros. El producto (o productos) puede(n) estar protegido(s) por patentes concedidas o en tramitación, marcas registradas o no registradas o por derechos de propiedad intelectual similares. Todos los derechos reservados.

## R-704

### Información de Producto

Versión: 6 PI EU ES 06-03-2018

### Descripción

Cultivo mesófilo homofermentativo, tipo O. Esta gama de cultivos de Chr. Hansen incluye cepas definidas con resistencia a fagos para uso continuo de aplicación directa a cuba (DVS). Este cultivo contiene cepas especialmente seleccionadas elegidas por su resistencia a fagos y su capacidad para producir ácido láctico rápidamente. Este cultivo no produce CO<sub>2</sub>.

#### Composición del cultivo:

Lactococcus lactis without biovar. diacetylactis

**No Material:** 100096  
**Tamaño:** 10X50 U  
**Tipo:** Sobre (s) en caja

**Color:** Blanco a ligeramente rojizo o marrón  
**Formato:** FD-DVS  
**Aspecto Físico:** Granulado

### Almacenaje y manipulación

< -18 °C / < 0 °F

### Vida útil

Como mínimo 24 meses desde la fecha de fabricación cuando se almacena siguiendo las recomendaciones. A +5 °C (41 °F) la caducidad es de como mínimo 6 semanas.

### Aplicación

#### Uso

El cultivo es principalmente utilizado en la producción de quesos con una textura cerrada, p.e. queso Cheddar, Feta y quesos frescos. El cultivo puede ser utilizado en otros productos lácteos fermentados, sólo o en combinación con otros cultivos lácteos.

#### Dosis recomendada

Como regla general, 1.000 U de cultivo DVS liofilizado corresponderá a 100 l. de cultivo activo de lactofermentador. Sin embargo, las dosis específicas de uso deben ser determinadas experimentalmente antes de cada nueva aplicación.

#### Dosis de inoculación recomendada

Cantidad de leche a Inocular (en litros)	500	2,000	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000
Cantidad de cultivo DVS	50 U	200 U	500 U	1,000 U	1,500 U	2,000 U	2,500 U
Cantidad de leche a Inocular (en libras)	1,140	4,500	11,350	22,700	34,000	45,500	57,000
Cantidad de cultivo DVS	50 U	200 U	500 U	1,000 U	1,500 U	2,000 U	2,500 U

Diseñados para un rendimiento óptimo, la composición y la dosis de inoculación recomendada para este cultivo fueron desarrollados cuidadosamente mediante el uso de cepas microbianas únicas, principios biotecnológicos avanzados y más de 140 años de experiencia acumulada de la industria láctea.

**Advertencia:** La aplicación de una dosis de inoculación inferior a la recomendada puede causar una variación no deseada en la calidad del producto, una menor eficiencia de producción, pérdidas en el rendimiento del producto, posibles fallos de fermentación y un mayor riesgo de ataques de bacteriófagos.



*Improving food & health*

## R-704

Información de Producto

Versión: 6 PI EU ES 06-03-2018

### Legislación

Chr. Hansen cumple con los requerimientos generales de seguridad alimentaria establecidos por el Reglamento 178/2002/EC. Las bacterias ácido lácticas son reconocidas de forma general como seguras y pueden ser utilizadas en alimentos, sin embargo, para aplicaciones específicas recomendamos que consulte la legislación nacional.

El producto está destinado a ser utilizado en alimentos.

### Seguridad alimentaria

No existe garantía de seguridad alimentaria implícita para aplicaciones de este producto distintas de las indicadas en la sección de utilización. Si desea utilizar este producto en otra aplicación por favor, contacte con su representante de Chr. Hansen para solicitar ayuda.

### Etiquetado

Etiquetado recomendado "cultivo ácido láctico" o "cultivo iniciador", sin embargo, la legislación puede variar. Por favor, consulte la legislación local.

### Marcas comerciales

Los nombres de productos, nombres de conceptos, logotipos, marcas y otras marcas comerciales mencionadas en este documento, figuren o no en mayúsculas, en negrita o con el símbolo ® o TM, son propiedad de Chr. Hansen A/S o de una filial de la misma o utilizados bajo licencia. Las marcas registradas que aparecen en este documento pueden no estar registradas en su país, aunque estén marcadas con un ®.

### Servicio técnico

Personal de los Laboratorios de Aplicación y Desarrollo de Productos de Chr Hansen están a su disposición si necesita mas información.

## R-704

Información de Producto  
Versión: 6 PI EU ES 06-03-2018

## Información GMO

Con arreglo a la legislación de la Unión Europea\*, podemos declarar que **R-704 no contiene OMG ni materias primas con la etiqueta MG.\*\***. Con arreglo a la legislación europea sobre etiquetaje en producto alimentario acabado\*\*, podemos informar de que el uso de **R-704 no requiere etiquetado MG** del producto alimenticio final. La posición de Chr. Hansen sobre GMO puede encontrarse en: [www.chr-hansen.com](http://www.chr-hansen.com)

\* Directiva 2001/18/EC del Parlamento Europeo y del Consejo del 12 de marzo de 2001 sobre la liberación intencional en el medio de organismos modificados genéticamente, con modificaciones posteriores, y por la que se deroga la Directiva del Consejo 90/220/CEE.

\*\* Reglamento (CE) 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de septiembre de 2003 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE, y con modificaciones posteriores.

## Información sobre Alérgenos

Lista de alérgenos comunes de acuerdo con el Acto de 2004 sobre Protección a los Consumidores de la Autoridad sobre Alimentos y Etiquetado de Estados Unidos (FALCPA) y con el Reglamento 1169/2011/EC de la Unión Europea	Presente como ingrediente en el producto
Cereales que contengan gluten* y productos derivados	No
Crustáceos y productos a base de crustáceos	No
Huevos y productos a base de huevo	No
Pescado y productos a base de pescado	No
Cacahuets y productos a base de cacahuets	No
Soja y productos a base de soja	No
Leche y sus derivados (incluida la lactosa)	Sí
Frutos de cáscara* y productos derivados	No
Lista de alérgenos de acuerdo con el Reglamento 1169/2011/EC de la UE, exclusivamente	
Apio y productos derivados	No
Mostaza y productos derivados	No
Granos de sésamo y productos a base de granos de sésamo	No
Altramuces y productos a base de altramuces	No
Moluscos y productos a base de moluscos	No
Anhidrido sulfuroso y sulfitos (añadidos) en concentraciones superiores a 10 mg/kg o 10 mg/litro expresado como SO <sub>2</sub>	No

\* Por favor, consulte el Reglamento de la UE 1169/2011 Anexo II para una definición legal de los alérgenos comunes. Vea la legislación de la Unión Europea en: [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu).

## CEAMLACTA 2018



CEAMSA

Carrageninas desde 1967

Es un producto basado en un alga procesada de eucheuma (PES), estandarizado para proporcionar una uniforme fuerza de gel en leche. PES (E-407a) es un hidrocoloide natural extraído de algas rojas de la clase Rhodophyceae.

### Descripción

Polvo de color beige inodoro e insípido.

### Aplicación

Desarrollado especialmente para aplicaciones en leche chocolateada.

### Dosis típica

0.01 – 0.05 %.

### ESPECIFICACIONES REOLOGICAS

**Reactividad en leche** : 90 ± 14 g. 0.2 % a 10°C. (MA-51).

### Viscosidad de batido de chocolate

: 45 ± 7 s. medido en una imitación de batido de chocolate (MA-64).

### OTRAS CARACTERISTICAS

**pH** : 8-11 (1.0% at 20°C.; MA-70).

**Humedad** : No más del 12 %.

**Tamaño de partícula** : 98 % de la goma inferior a 250 micras (60 US mesh, DIN 24) (MA-72).

**Recuento total placa** : No más de 5000 ufc/g.

**Mohos y levaduras** : No más de 300 ufc/g.

**Bacterias patógenas** : Negativo por test.

(E. Coli, Salmonella spp.)

Este producto fabricado por CEAMSA cumple con los estándares internacionales de identidad y pureza para su uso alimentario emitidos por:

- Unión Europea.
- Food Chemical Codex.
- J.E.C.F.A.

### PROPIEDADES

#### Solubilidad

Dispersable en frío y totalmente soluble por encima de 70°C. Insoluble en aceites vegetales, minerales y disolventes orgánicos.

#### Gelificación

Tiene lugar cuando la solución se enfría. En un medio ácido la degradación de la fuerza de gel aumenta con la temperatura y el tiempo de calentamiento. Es estable en un medio neutro o alkali medio.

### PREPARACION

Verter el polvo (mezclado previamente con los otros ingredientes secos) sobre el agua, mientras se agita con fuerza hasta su completa dispersión. Calentar hasta su total disolución (70-80°C.) No verter el líquido sobre el polvo.

### INGREDIENTES

PES (E-407a) y dextrosa para estandarización.

### ENVASADO

Sacos de 25 kilos con bolsa interior de polietileno.

### ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION

Almacenado en lugar fresco y seco en el envase cerrado mantiene sus propiedades inalteradas durante un mínimo de 24 meses.

### OTRAS INFORMACIONES

Por favor, dirijan sus consultas a nuestros representantes en su país, o bien directamente a CEAMSA a través de la dirección indicada al pie o de nuestra página web.

C.E.A.M.S.A.  
Departamento Técnico

CEAMSA (Compañía Española de Algas Marinas S.A.)

Polígono de As Gandaras, s/n ; 36418 Porriño; SPAIN

tel: +34 986 344089 fax: +34 986 336621;

<http://www.ceamsa.com> e-mail: [ceamsa@ceamsa.com](mailto:ceamsa@ceamsa.com)

Esta información es suministrada sólo como orientación, sin compromiso, y cada usuario debe llevar a cabo sus propios ensayos de aplicación. Es responsabilidad del usuario cumplir la legislación en vigor en su país. Dado que no nos es posible anticipar bajo que condiciones son utilizados nuestros productos, no podemos asumir ninguna responsabilidad por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de los mismos. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos en ningún caso se pueden entender como recomendaciones para usar nuestros productos infringiendo ninguna patente.

## Anexo 7. Ficha técnica del cuajo

CULTURES DIVISION  
www.danisco.com

Página 1 / 1

Fecha de actualización: 16 de enero de 2018



PRODUCT DESCRIPTION - PD 254595-2.0ES

Código del producto CM0020

### Marschall Marzyme

10/100 1L

#### Descripción

Coagulante de origen microbiano, producido por fermentación de un cultivo purificado de la especie fungal *Rhizomucor* sp. Es un líquido poco denso, color caramelo y olor característico de los cuajos de origen microbiano.

#### Dosis

10 ml disuelto en agua cuajan 100 litros de leche en 45 min. a 35°C

#### Instrucciones de uso

En medio vaso de agua disuelva 10 ml de Marschall Marzyme 10/100 1L por cada 100 litros de leche a cuajar. Adicionar a la leche, que debe estar entre 32°C y 35°C, agitar durante 2 o 3 minutos. Deje en reposo durante 45 minutos, hasta que cuaje.

#### Composición

Cuajo de origen microbiano producido de la fermentación de un cultivo purificado de la especie *Mucor Miehei* y/o *Mucor Pusillus* y Benzoato de Sodio.

#### Especificaciones físico-químicas

Potencia de 650 IMCU/ml  
6 a 10 ml cuajan 100 L de leche

#### Almacenamiento

Su potencia permanece invariable por un periodo de 24 meses a partir de la fecha de manufactura. Para su conservación, el producto se debe almacenar en lugar fresco y seco.

#### Embalaje

Garrafa de 500ml  
Caja corrugada con 48 garrafas

Los datos que se incluyen en esta publicación son el resultado de nuestros propios trabajos de investigación y desarrollo y son fiables, a nuestro leal saber y entender. No obstante, los usuarios deberían realizar sus propios ensayos para determinar la adecuación de nuestros productos a sus objetivos concretos y la situación legal para el uso previsto. La información aquí recogida no debe considerarse como garantía alguna, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad alguna por infracciones de ninguna patente.

#### GMO

Marschall Marzyme 10/100 1L no consiste de, ni contiene, ni se produce a partir de organismos modificados genéticamente de acuerdo con las definiciones de la Regulación (EC) 1829/2003 y la Regulación (EC) 1830/2003 del Parlamento y del Consejo Europeo del 22 de septiembre de 2003.

**ANEXO E**  
**ETIQUETA DEL PRODUCTO Y TABLA NUTRICIONAL**



<b>INGREDIENTES</b>	
Leche entera, cloruro de calcio, cultivo láctico harina de chocho, carragenina, cuajo líquido, sal refinada, albahaca.	
<b>Tabla nutricional</b>	
Proteína	21,61%
Grasa	19,58%
Humedad	53,57%
Fecha de elaboración	06/04/2022
fecha de vencimiento	06/05/2020



## ANEXO F

### HOJAS DE VIDA DEL TUTOR Y AUTORAS DEL PROYECTO

#### Pablo Gilberto Herrera Soria

Gualberto Arcos s/n y Sebastián de Benalcazar, La Armenia  
Quito – Ecuador  
Teléfonos: 3810915 / 0998397454  
e-mail: pabherreras@yahoo.com.mx  
C.I. 0501690259  
Fecha nacimiento: 16 de diciembre de 1969



---

#### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

- **Cuarto Nivel:** Maestría en Administración y Marketing. Universidad Tecnológica Indoamérica. Año 2004 a 2006
- **Tercer Nivel:** Ingeniero en Alimentos "Universidad Técnica de Ambato". Año 1988 a 1995

---

#### **EXPERIENCIA**

##### **Administrador del Centro de Emprendimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi**

Febrero del 2020 hasta la actualidad

- Gestión institucional en torno a actividades de Innovación y Emprendimiento articuladas a las funciones sustantivas: Academia, Investigación, Vinculación

##### **Docencia en Educación Superior**

Abril del 2018 hasta la actualidad

- Docente de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Cátedras: Gerencia Empresarial, Contabilidad de Costos

##### **Asesoría Empresarial en regulatorios ARCSA, Capacitación e implementación BPM,**

Enero del 2014 hasta la actualidad

- Consultoría Regulatorios ARCSA para Alimentos, Dispositivos médicos, Cosméticos, Productos de higiene. BPM

##### **Universidad Central. Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiente. Tutor de Tesis de Cuarto Nivel en HACCP**

Octubre 2014 a Mayo del 2015

- IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT EN UNA EMPRESA ALIMENTICIA

##### **PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Gerente de Operaciones**

Procesamiento de leche de vaca y derivados

AÑO 2008- HASTA 17 de Enero de 2014

Competencias para dos plantas Industriales, Lasso y Cuenca en:

- Requerimientos técnicos legales, normas INEN, regulatorios ARCSA y VUE(Ecuapass).
- Representación técnica ante el ARCSA, VUE, CONSEP, M.S.P.
- Programación de producción, cumplimiento de presupuesto según requerimiento de ventas, control de eficiencias, desperdicios, capacidad instalada
- Acompañamiento en desarrollo, pruebas industriales y lanzamiento de nuevos productos
- Desarrollo de proveedores y compras para las plantas industriales de Lasso y Cuenca.

- Proyectos industriales para renovación de líneas de producción y lanzamiento de nuevos productos.
- Control de transporte primario de producto terminado hacia centros de distribución
- Mantenimiento general de la maquinaria de las dos plantas industriales
- Seguimiento a los objetivos e indicadores en las diferentes áreas asignadas

**ECUAJUGOS(NESTLÉ) Analista de Procesos**

Procesamiento de leche de vaca y jugos

AÑO 2007-2008

Responsable de:

- Generar oportunidades de cambios positivos y rentables como Facilitador de grupos de Mejora Continua tanto en costos como en temas tecnológicos en la línea de leche UHT: Evaluar recetas, porcentajes de utilización, propuesta de re direccionamiento de procesos industriales
- Cumplir del programa de producción, indicadores de eficiencias, rendimientos, mano de obra en la línea de UHT
- Actualizar y hacer cumplir los procedimientos y parámetros de calidad y producción de la línea UHT

**PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Jefe de Planta. Fábrica Lasso. Fábrica Cuenca**

Procesamiento de leche de vaca y derivados

AÑO 1997 – 2007

Competencias:

- Implementar las normas técnicas y de Aseguramiento de Calidad de la compañía
- Revisión de recetas y mejora de las mismas tanto en materias primas, material de empaque, etc.
- Programación de producción según presupuestos de ventas
- Aseguramiento de la calidad en toda la cadena operativa
- Negociaciones y adquisiciones de materias primas y material de empaque excepto leche cruda
- Mantenimientos de la maquinaria. Coordinación de Plan de mantenimiento preventivo
- Llevar los reportes de indicadores de gestión para la Gerencia Industrial y General

**Programador Maestro de Producción**

Competencias:

- Supervisión directa de la producción en turnos de trabajo rotativo
- Reportar diariamente al Jefe de Planta el cumplimiento del programa diario de producción, %desperdicios, horas-hombre, horas-máquina
- Planificación del presupuesto de ventas con los departamentos de compras, producción, para la aprobación de la Jefatura de planta y su ejecución

**SOPRODAL. GRUPO ORO, Jefe de Planta**

Procesamiento de embutidos de pollo y derivados

AÑO 1995-1997

Competencias:

- Producción, Control de calidad, Desarrollo de nuevos productos, Bodegas



**SHIRLEY DAYANA VILLARROEL BASANTES**  
**ESTUDIANTE DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

---

<b>DATOS PERSONALES</b>	<b>NOMBRES</b>	SHIRLEY DAYANA
	<b>APELLIDOS</b>	VILLARROEL BASANTES
	<b>NACIONALIDAD</b>	ECUATORIANA
	<b>CEDULA DE IDENTIDAD</b>	0503733693
	<b>ESTADO CIVIL</b>	SOLTERA
	<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	06/11/1999
	<b>DIRECCION</b>	Latacunga, Av Simón Rodríguez y Av la Paz (Barrio Patutan)
	<b>TELEFONOS</b>	03-2270418/0983309454
	<b>E-MAIL</b>	<a href="mailto:shirleyvillarroel99@gmail.com">shirleyvillarroel99@gmail.com</a> <a href="mailto:shirley.villarroel3693@utc.edu.ec">shirley.villarroel3693@utc.edu.ec</a>
	<b>EN CASO DE EMERGENCIA</b>	Martha Basantes (0999629219)

---

---

<b>DATOS ACADEMICOS</b>	<b>PRIMARIA</b>	UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ “LA SALLE”/2011
	<b>SECUNDARIA</b>	UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ “LA SALLE”/2017
	<b>TERCER NIVEL</b>	APROBRADO EL OCTAVO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL/2021

---



**MARGORIE SHIRLEY ZHUNIO TORRES**

**ESTUDIANTE DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

---

<b>DATOS PERSONALES</b>	<b>NOMBRES</b>	MARGORIE SHIRLEY
	<b>APELLIDOS</b>	ZHUNIO TORRES
	<b>NACIONALIDAD</b>	ECUATORIANA/QUITEÑA
	<b>CEDULA DE IDENTIDAD</b>	1721831228
	<b>ESTADO CIVIL</b>	SOLTERA
	<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	15/09/1997
	<b>DIRECCION</b>	Latacunga, C. Melchor de Benavides y C. Felix Valencia. Diagonal al mercado cerrado.
	<b>TELEFONOS</b>	02-2031582/0968981998
	<b>E-MAIL</b>	<a href="mailto:zhuniomargorie@gmail.com">zhuniomargorie@gmail.com</a> <a href="mailto:margorie.zhunio1228@utc.edu.ec">margorie.zhunio1228@utc.edu.ec</a>
	<b>EN CASO DE EMERGENCIA</b>	Carmen Torres 0980512795

---

---

<b>DATOS ACADEMICOS</b>	<b>PRIMARIA</b>	ESCUELA LUZ Y VIDA/2009
	<b>SECUNDARIA</b>	UNIDAD EDUCATIVA FRANCISCANO "ALVERNIA" /2015
	<b>TERCER NIVEL</b>	APROBRADO EL OCTAVO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL/2021

---