



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO VEGETAL DE LA ORTIGA MAYOR (*Urtica dioica*)
POR MACERACIÓN CON CALOR PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial

Autora:

Yasig Quinga Olga Maribel

Tutor:

Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg.

Latacunga – Ecuador

Febrero 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **YASIG QUINGA OLGA MARIBEL**, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO VEGETAL DE LA ORTIGA MAYOR (*Urtica Dioica*) POR MACERACIÓN CON CALOR PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO”**, siendo el Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg. Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Yasig Quinga Olga Maribel

C.I. 050430553-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Yasig Quinga Olga Maribel, identificada/o con C.C. N° **050430553-3**, de estado civil Soltera y con domicilio en Pujilí- Barrio San José de Barba, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte el Ing. MBA. 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/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Obtención de un extracto vegetal de la ortiga mayor (*Urtica dioica*) por maceración con calor para la elaboración de queso fresco”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – (Septiembre 2013 - Febrero 2014) hasta (Octubre 2018- Marzo 2019)

Aprobación HCD. – (16 de julio del 2016)

Tutor. – Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg.

Tema: “Obtención de un extracto vegetal de la ortiga mayor (*Urtica dioica*) por maceración con calor para la elaboración de queso fresco”

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/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- 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/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, 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/EL 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/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, 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, en el mes de Marzo del 2019.



.....
Yasig Quinga Olga Maribel

LA CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO VEGETAL DE LA ORTIGA MAYOR (*Urtica dioica*) POR MACERACIÓN CON CALOR PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO”, de Yasig Quinga Olga Maribel, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 07 de Febrero 2019

Tutor:



Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg.

C.I.: 0501821433

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban 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, la postulante: Yasig Quinga Olga Maribel con el título de Proyecto de Investigación “**OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO VEGETAL DE LA ORTIGA MAYOR (*Urtica dioica*) POR MACERACIÓN CON CALOR PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, 14 de Febrero 2019

Para constancia firman:



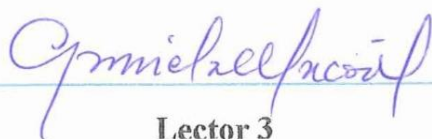
Lector 1 (Presidente)

Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco MSc.
CC: 0501886261



Lector 2

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia Mg.
CC: 0502237555



Lector 3

Ing. Gabriela Alejandra Chacón Mayorga MSc.
CC: 1714230172

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme llegar a culminar mis metas y por formar parte de una familia llena de virtudes.

Me permito también agradecer a mi familia, especialmente a mi mamá María Quinga, la cual fue madre y padre a la vez, por brindarme su apoyo incondicional, aquella que nunca dudo en privarse de muchas cosas para que yo pueda continuar en esta gran travesía. Eres mi fortaleza mami gracias.

Mis hermanos que siempre estuvieron conmigo, con sus palabras, cariño y comprensión siempre serán parte importante de mi vida, nunca lo olvidare gracias.

Ofrezco disculpas a todos quienes no eh mencionado fueron una parte importante en mi camino, mi infinito agradecimiento a todos.

Yasig Quinga Olga Maribel

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a todos quienes formaron parte de mi formación y aprendizaje, principalmente a mi mamá y hermanos, quienes fueron mi fortaleza, para continuar y no dejar mi sueño a un lado a pesar de todos los obstáculos que se presentaron en mi camino y con su ejemplo de fortaleza y trabajo me han enseñado que nada es imposible para lograr lo que uno se propone.

Yasig Quinga Olga Maribel

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO VEGETAL DE LA ORTIGA MAYOR (*Urtica dioica*) POR MACERACIÓN CON CALOR PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO”

Autor:

Yasig Quinga Olga Maribel

RESUMEN

La presente investigación se lo realizó en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La ortiga mayor (*Urtica dioica*) es una planta que comúnmente es utilizada para tratar enfermedades, debido a sus características urticantes no es utilizada en el campo de la industria alimenticia, es así, que el objetivo de este trabajo fue, el aprovechamiento de las hojas de ortiga y obtener un extracto con fin de uso agroindustrial. La investigación consistió en la obtención del extracto de las hojas de ortiga mayor a partir de la maceración con calor, análisis físico químicos (pH, Acidez) y cuantificación de proteínas en el laboratorio acreditado (INIAP) de todos los tratamientos. Las hojas de ortiga fueron sometidas a diferentes tiempos de maceración (40 min, 30 min, 20 min), con distintas proporciones de agua en relación a la cantidad de hojas utilizadas (1:1, 2:1, 3:1). Como resultado del proceso, se obtuvo 9 tratamientos de extractos de ortiga con su respectiva repetición, a cada una de los extractos se los realizo análisis físico-químicos y bromatológicos (proteínas). De acuerdo a la evaluación estadística, realizada a través de un análisis ANOVA, en el paquete de INFOSTAT/L, se mostró diferencias significativas en el contenido de proteína, pH y acidez, permitiendo determinar los mejores tratamientos. El extracto con mejor contenido de proteínas resultó el t4 (maceración por 30 minutos en una proporción de 1:1 (100 ml de agua – 100 g de hojas de ortiga), obteniendo como resultado 0,68 % de contenido proteico. Con respecto al pH y la acidez el mejor tratamiento obtenido fue el t6 (100 g de hojas de ortiga, con 300 ml de agua, a maceración durante 30 minutos). El mejor pH obtenido fue de 5,76 con una acidez de 0,15 siendo el valor más próximo a los cuajos comerciales que se encuentran comprendidos entre (5,2 - 5,8).

Palabras clave: ortiga, extracto, método de extracción, proteína, pH, acidez.

ABSTRACT

This research was carried out at faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources of Universidad Técnica de Cotopaxi. The greater nettle (*Urtica dioica*) is a plant commonly used to treat diseases because of their urticate properties. People do not use this plant on the food industry, thus the research objective was to take advantage of nettle leaves and get an extract to use on agro industrial field. The investigation consisted on getting the extract from the greater nettle leaves through maceration with heat physical-chemical analysis (pH, acidity) and protein quantification in an accredited laboratory (INIAP) of all the treatments. The researchers put through the nettle leaves to different stages of maceration (40min, 30min, and 20min) with different proportions of water, depending the amount of leaves used (1:1, 2:1, 3:1). The process result, the researchers obtained nine treatments with their respective repetition; the researchers performed each extract a physical-chemical and bromatology (proteins). According to the statistical evaluation made by ANOVA analysis in INFOSTA T/L. It showed meaningful differences in the protein content, pH and acidity, allowing to determine the best treatments, the extract with the best protein content was the t4 (maceration for 30 minutes with a proportion 1:1 (100 ml of water – 100g of nettles leaves) getting as a result 0, 68% of protein content. Regarding to the pH and acidity the best treatment was (100g of nettles leaves, with 300 ml of water with 30 min of maceration). The best pH was 5, 76, with an acidity of 0, 15 being the closest value to the commercial rennet that are included between (5, 2- 5, 8).

Keywords: nettle extract, extraction method, protein, pH, acidity.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS


AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada **YASIG QUINGA OLGA MARIBEL** de la Carrera de **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL** de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, cuyo título versa **“OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO VEGETAL DE LA ORTIGA MAYOR (*Urtica dioica*) POR MACERACIÓN CON CALOR PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Febrero del 2019

Atentamente,


Mg. Nelson W. Guagchinga Ch.
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050324641-5



ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Declaración de auditoría.....	ii
Contrato de cesión no exclusiva de derechos de autor.....	iii
Aval del tutor del proyecto de investigación.....	vi
Aprobación del tribunal de titulación.....	vii
Agradecimiento.....	vii
Dedicatoria.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Aval de traducción.....	xii
Índice general.....	xiii
Índice de contenido.....	xiv
Índice de tablas.....	xvii
Índice de fotografías.....	xviii
Índice de gráficos.....	xviii
Índice de anexos.....	xix

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1 Beneficiarios Directos.	2
3.2 Beneficiarios Indirectos.....	3
4. 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	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
7.1 Antecedentes.....	5
7.2 Ortiga mayor (<i>Urtica dioica</i>).....	7
7.3 Origen	7
7.4 Tipos de ortiga.....	7
7.5 Taxonomía.....	8
7.6 Descripción de la planta	8
7.7 Propiedades nutricionales.....	9
7.8 Cultivo	9
7.9 Partes utilizadas	9
7.10 Extractos vegetales	10
7.11 Tipos de extractos vegetales con propiedades coagulantes.....	10

7.12 Extracción.....	11
7.13 Solvente	11
7.13.1 Agua.....	11
7.14 Métodos de extracción.....	11
7.14.1 Maceración	11
7.14.2 Tipos De Maceración.....	12
7.15 Función del cuajo vegetal.....	12
7.16 Tipos de coagulación de la leche.....	13
7.16.1 Coagulación ácida.....	13
7.16.2 Coagulación enzimática.....	13
7.17 Ventajas de uso del cuajo vegetal.....	15
7.18 Propiedades de coagulación.....	15
7.19 Factores que afectan la coagulación	16
7.20 Queso	16
7.21 Marco conceptual	16
8. HIPÓTESIS.....	18
Hipótesis Nula H_0	18
Hipótesis Alternativa H_a	18
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	18
9.1 Tipos de Investigación.....	19
9.2 Métodos de Investigación.....	19
9.3 Técnicas de investigación.....	20
9.4 Instrumentos	20
9.5 Metodología de la elaboración	20
9.6 Descripción de la metodología	22

9.6.1 Extracto de ortiga.....	22
9.6.2 Diagrama de flujo: proceso de obtención del extracto de ortiga	23
9.7 Diseño Experimental	24
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	26
10.1 Análisis estadístico	26
10.2 Análisis físico – químico y bromatológico.....	26
10.3 Variable proteína	26
10.4 Variable pH.....	29
10.5 Variable Acidez	32
10.6 Pruebas de coagulación	34
10.6.1 Fuerza de cuajo y tiempo de coagulación.....	34
10.7 Tabla comparativa	36
10.8 Rendimiento del extracto.....	36
10.9 Estimación de costos de los mejores tratamientos (extractos)	37
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	37
11.1 Técnicos.....	37
11.2 Sociales.....	38
11.3 Ambientales	38
12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	38
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
14. BIBLIOGRAFÍA	41
14.1 Libros.....	41
14.2 Tesis.....	42
14.3 Web-Bibliografía.....	45
15. ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.	4
Tabla 2: Taxonomía de la ortiga mayor (<i>Urtica dioica</i>)	8
Tabla 3: Información nutricional.....	9
Tabla 4: Plantas con extractos coagulantes de la leche	10
Tabla 5: Capacidad solvente del agua.	11
Tabla 6: Principales enzimas coagulantes	15
Tabla 7: cuadro de variables.....	24
Tabla 8: Análisis de Varianza.....	24
Tabla 9: Factores de estudio	24
Tabla 10: Interacciones entre los factores A y B.....	25
Tabla 11: Resultados – Proteínas- pH-Acidez.....	26
Tabla 12: Análisis de Varianza – Proteína	27
Tabla 13: Prueba Tukey - Proteína.....	28
Tabla 14: Análisis de varianza – pH.....	30
Tabla 15: Prueba Tukey pH.....	30
Tabla 16: Análisis de Varianza – Acidez	32
Tabla 17: Prueba Tukey Acidez	33
Tabla 18: Queso de ortiga vs Queso comercial.....	36
Tabla 19: Estimación de costos	37
Tabla 20: Presupuesto para la propuesta del proyecto	38

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Hojas y tallo de la Ortiga Mayor	8
Fotografía N° 2: Recepción de materia prima.....	52
Fotografía N° 3: Selección y clasificación.....	52
Fotografía N° 4: Pesado	53
Fotografía N° 5: Lavado	53
Fotografía N° 6: Maceración con calor.....	53
Fotografía N° 7: Filtrado.....	54
Fotografía N° 8: Reposo	54
Fotografía N° 9: Envasado.....	54
Fotografía N° 10: Recepción de materia prima	57
Fotografía N° 11: filtración.....	57
Fotografía N° 12: Pasteurización	57
Fotografía N° 13: Enfriamiento	58
Fotografía N° 14: Adición del cuajo.....	58
Fotografía N° 15: Reposo	59
Fotografía N° 16: Desuerado	59
Fotografía N° 17: Moldeo	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados Proteínas	29
Gráfico 2: Resultados pH	31
Gráfico 3: Resultados Acidez.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión Salache	46
Anexo N° 2: Tutor de Titulación	47
Anexo N° 3: Postulante de Titulación II.....	48
Anexo N° 4: Análisis del extracto de ortiga (<i>Urtica dioica</i>)	49
Anexo N° 5: Descripción del proceso de la obtención del extracto.....	52
Anexo N° 6: Balance de materiales de los mejores tratamientos del extracto.....	55
Anexo N° 7: Pruebas de coagulación.....	57

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO VEGETAL DE LA ORTIGA MAYOR (*Urtica dioica*) POR MACERACIÓN CON CALOR PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO”

Fecha de inicio: Abril del 2018

Fecha de finalización: Febrero del 2019

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

(Zona 3)

País: Ecuador

(Anexo N°1)

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache “CAREN”

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Ingeniería Agroindustrial

Proyecto de investigación vinculado: Procesos Tecnológicos Agroindustriales

Equipo de Trabajo:

Tutor Responsable:

Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg. (Anexo N°2)

Alumna:

Yasig Quinga Olga Maribel (Anexo N°3)

Área de Conocimiento: Ingeniería, Industria y Construcción.

Subárea: Industria y Producción

Línea de investigación: Investigación, producción, desarrollo de tecnologías y estudios de inversión de proyectos agroindustriales.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación se basa en la obtención del extracto de ortiga con la finalidad de aprovechar esta planta, que existe en la zona andina, puesto que la ortiga mayor (*Urtica dioica*), posee propiedades proteolíticas que ayudan a la coagulación de la leche, con el cual se pretende potencializar el cultivo de la ortiga como un medio de producción para los agricultores.

Con esta investigación se pretende dar una alternativa nueva en la industria láctea, al aplicar el método de maceración con calor para la obtención de un extracto vegetal a partir de hojas de ortiga, el cual presenta características similares al cuajo comercial para la producción de quesos frescos, que no es conocida por la industria ecuatoriana.

La investigación se realizará con el propósito de dar a conocer a los productores lácteos, que pueden existir nuevas alternativas para la elaboración de queso fresco, con cuajo vegetal extraído de las hojas de ortiga, además teniendo en cuenta que no existen suficientes estudios similares ni antecedentes relacionados a la investigación en el ámbito nacional.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

La elaboración del presente trabajo de investigación básicamente tendrá dos beneficiarios los cuales son:

3.1 Beneficiarios Directos.

Los beneficiarios directos son los agricultores de la zona de Salache, los mismos que podrían cultivar la planta de ortiga mayor (*Urtica dioica*), con énfasis a las personas que no tienen ingresos fijos, como son las mujeres en un 51.7% y hombres en un 48.3% (Inen 2010). Que no poseen un trabajo estable, con lo que se propone convertirla en una actividad con valor agregado.

Las microempresas lácteas existentes en el Cantón Latacunga serian beneficiadas con la presente investigación de este proyecto.

3.2 Beneficiarios Indirectos

El beneficiario indirecto es, el investigador, los consumidores, la Universidad Técnica de Cotopaxi, la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y la Carrera de Ingeniería Agroindustrial debido a que con estos tipos de proyectos se contribuye a la investigación y a fomentar técnicas innovadoras en procesos agroindustriales.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En los últimos años, La ortiga mayor (*Urtica dioica*), se usa comúnmente en varios países como una hierba comestible y medicinal. Sin embargo los gastrónomos están investigando el uso de hojas de ortiga para coagular la leche en la elaboración de queso fresco. El uso de ortiga en lugar de cuajo permitiría el desarrollo de una mayor producción de queso a base de vegetales y abordaría el valor de las plantas forrajeras silvestres en alimentos funcionales (Fiol, y col. 2016)

La ortiga mayor (*Urtica dioica*) en el Ecuador se encuentra en forma silvestre, por la escasa demanda no existe tecnificación para su cultivo, comúnmente es utilizado en cantidades minoritarias para uso medicinal, debido a que no existe suficiente investigación para la aplicación en el campo de la Agroindustria. La falta de industrialización limita su aprovechamiento en la industria láctea a pesar de poseer propiedades coagulantes.

Muchas personas del campo, todavía dependen de este tipo de planta para cubrir sus necesidades de medicina debido a su condición socioeconómica baja, en las ciudades su uso directo es menor ya que no disponen de suficiente información sobre los beneficios que ofrece la Ortiga mayor, pocas personas saben que la ortiga es ideal para preparar alimentos. (Ochoa, 2014)

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Obtener el extracto vegetal de la ortiga mayor (*Urtica dioica*) por maceración con calor para la elaboración de queso fresco.

5.2 Objetivos Específicos

- Enunciar la aplicación del método de maceración con calor para la obtención del extracto vegetal de la ortiga mayor.
- Realizar análisis de pH, acidez y cuantificación de proteínas de los extractos de ortiga para determinar el mejor tratamiento.
- Comparar el tiempo de coagulación y la fuerza de cuajo de los mejores tratamientos.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Objetivo 1 Enunciar la aplicación del método de maceración con calor para la obtención del extracto vegetal de la ortiga mayor.	Aplicar el método de maceración con calor en las hojas de ortiga mayor (<i>Urtica dioica</i>).	Determinación de la complejidad del método para la obtención del extracto.	Se verifico mediante comparación bibliográfica Fotografías

<p>Objetivo 2 Realizar análisis físico-químico y bromatológico de los extractos de ortiga para determinar el mejor tratamiento.</p>	<p>Analizar el extracto de ortiga mayor (<i>Urtica dioica</i>).</p>	<p>Obtención de resultados.</p>	<p>Certificado de análisis de Laboratorio INAIP. Físico-químico: pH, acidez Bromatológico: proteínas</p>
<p>Objetivo 3 Comparar el tiempo de coagulación y la fuerza de cuajo de los mejores tratamientos.</p>	<p>Aplicación del extracto en la leche.</p>	<p>Coagulación de la leche.</p>	<p>Tiempo de formación del coagulo. Elaboración del queso.</p>

Elaborado por: (Yasig, 2019)

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Antecedentes

Según LAGUNES, O. y col. (2017) en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense es su estudio realizado sobre las “PROPIEDADES COAGULANTES DE LA ORTIGA (*Cnidocolus Multilobus*) EN PRODUCTOS LÁCTEOS”.

Realizo pruebas de coagulación en la leche utilizando distintas partes biológicas de la ortiga, se destaca el tallo siendo la parte con mayor concentración de quimosina la cual al ser aplicada en leche reacciona rápidamente con la precipitación de las caseínas de la leche formando la cuajada. Los resultados obtenidos en la coagulación de leche utilizando raíz, tallo y hoja de *Cnidocolus multilobus* en base seca reportan que los resultados en el tiempo de coagulación son diferentes ya que en base seca las propiedades que la ortiga posee demoran más tiempo en reaccionar con las proteínas de la leche.

Según DALEV, P. y col. (1996) en la Universidad de Sofía, en su estudio realizado sobre la “EXTRACCIÓN DE ENZIMAS, PROPIEDADES FUNCIONALES Y APLICACIÓN DE FRACCIONES DE PROTEÍNA DE HOJA DE ORTIGA.”

El empleo de una enzima (proteínasa) para la solubilización de Proteínas vegetales de la planta y para obtenerla en una sola fracción junto con todos los nutrientes de la planta y para proporcionar un rendimiento máximo de proteínas de la ortiga (*Urtica dioica*). Por La separación de la masa de la hoja verde en al menos cuatro fracciones: Residuo prensado, fracción de proteína verde, fracción de proteína blanca y jugo marrón. La parte principal de la proteína permanece en el residuo prensado con algo en el jugo marrón. En el residuo prensado (que contiene 30-40% de la proteína inicial) la proteína permanece en Cloroplastos y en otras estructuras de membrana.

Según QUINTEROS, A. y col. (2002) en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en su estudio realizado sobre la “Determinación de la concentración de las diferentes partes de la ortiga (*euphorbiaceae cnidoscolus multilobus*) que tiene efecto coagulante en leche.”

Los mejores rendimientos se obtuvieron usando las diferentes partes de la planta (tallo, raíz, hoja) en base seca a 42°C y a concentraciones de 16 y 20%. Los resultados obtenidos del análisis bromatológico reportan que el porcentaje de proteína son similares en base húmeda y base seca, mientras que para el caso de cenizas la mayor concentración se presentó en base seca en hoja y tallo. Con respecto a la fibra se reporta la mayor concentración en raíz en base seca.

Según ZECOVIC, Z. y col. (2017) en la Universidad de Novi Sad, en su estudio realizado sobre la “SELECCIÓN QUÍMICA Y BIOLÓGICA DE EXTRACTOS DE HOJAS DE ORTIGA OBTENIDAS MEDIANTE TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN MODERNAS.”

Esta investigación muestra la aplicación exitosa de técnicas modernas de extracción no convencionales en el aislamiento de compuestos bioactivos de las hojas de ortiga. Los resultados de los ensayos de antioxidantes y citotóxicas revelaron un alto potencial biológico de los extractos, que también pueden usarse en la industria alimentaria para la formulación de nuevos productos funcionales con Beneficios de calidad y salud mejorados. Los resultados de este estudio son prometedores, pero se necesitan más investigaciones para expandir y potenciar aún más esta planta extraordinaria.

Según (Sidaoui, 2015) en el tema de investigación “ESTUDIO DE LAS HOJAS DE ORTIGA TUNECINAS (*Urtica dioica* L.): COMPOSICIÓN MINERAL Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SUS EXTRACTOS OBTENIDOS POR LA SATURACIÓN DE FLUIDO Y SUPERCRÍTICOS” realizado en la Universidad de Túnez El Manar, menciona que este estudio ha demostrado la riqueza de las hojas de ortiga de Tunisia en minerales (Ca, Mg), en proteínas y en antioxidantes (compuestos fenólicos y flavonoides); se encontró que los extractos de las hojas poseen una fuerte actividad antioxidante. La extracción por maceración presentó los mejores resultados, combinando el rendimiento de extracción y la calidad del producto

7.2 Ortiga mayor (*Urtica dioica*)

Según J. HUERTA CIRIZA (2007). La (*Urtica dioica*) es una planta herbácea vivaz perenne de hasta un metro de altura. De cepa ramificada con tallo erguido y cuadrangular. Hojas ovales opuestas dos a dos dispuestas por todo el tallo, con largo peciolo, acabadas en punta y bordes fuertemente dentados. De las axilas de estas hojas brotan, en la parte superior de los tallos, inflorescencias en forma de panículas. Son flores muy menudas, verde amarillosas con estambres amarillos, las masculinas con cuatro estambres y las femeninas en forma de bolita (el estigma). Sus frutos son aquenios (cápsulas). Toda la planta se cubre de pelillos urticantes (tricomas compuestos), que se abren y al rozar con la piel vierten su contenido sobre la herida que producen, provocando un intenso escozor.

7.3 Origen

Es bien conocido que *U. dioica* L. es originaria de las zonas frías del norte de Europa y Asia, hoy en día, este arbusto es cosmopolita y crece en suelos ricos en nitrógeno. (Ahmed & Parsuraman 2014).

7.4 Tipos de ortiga

- La ortiga menor (*Urtica urens*): Hierba anual, ruderal, erecta de 30-80 cm de altura, con pelos simples y pelos urticantes. Hojas opuestas, elípticas hasta ovadas, largas de 3-5 cm incluyendo peciolo, con dientes grandes de color verde intenso, y cistolitos pequeños circulares o puntiformes. Flores monoicas, pequeñas y verdosas, el perianto con pelos urticantes, dispuestos en racimillos o en densos glomérulos, axilares, masculinos y femeninos mezcladas.

- Ortiga Blanca (*U. flabellata Kunth*): Hierba anual densamente ramosa desde la base, de 10 a 30 cm. de altura; tallo y hojas cubiertos de pelos urticantes; flores muy pequeñas en panojas cortas; fruto aquenio algo aplanados. Crece en zonas cercanas al ganado. Silvestre.
- La ortiga mayor (*Urtica dioica*): esta planta crece con carácter ruderal tanto en zonas de montaña como cerca de donde habite el hombre o animales con tal que tenga humedad. Se cría como mala hierba en huertos, escombros, estercoleros y reposaderos del ganado.

7.5 Taxonomía

Tabla 2: Taxonomía de la ortiga mayor (*Urtica dioica*)

Nombre científico	<i>Urtica dioica L.</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Urticaceae
Género	Urticae (53) (12)

Fuente: <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/flavonoidesp.pdf>

7.6 Descripción de la planta

Los tallos y las hojas suelen estar armados de pelos huecos o tricomas llenos de un líquido urticante que contiene ácidos orgánicos, histamina y acetilcolina; estos pelos, terminados en glándulas, son muy quebradizos y, cuando se rompen, inyectan en la piel el líquido que contienen, induciendo una sensación de ardor.

La planta contiene taninos especialmente en la raíz y minerales como nitrógeno, potasio, hierro, calcio, azufre, magnesio, aluminio que se encuentran especialmente en las hojas. (Porcuna, 2010).

Fotografía N° 1: Hojas y tallo de la Ortiga Mayor



Elaborado por: (Yasig, 2019)

7.7 Propiedades nutricionales

Tabla 3: Información nutricional

NUTRIENTES	Valor por 100gr
Agua	85,3 g
Proteína	2,7 g
Grasa	0,5 g
Hidratos de carbono	5,4 g
Fibra dietética	3,1 g
Calorías	42 Kcal
VITAMINAS	383,5mg
MINERALES	1025mg

Fuente: (Ochoa, 2014)

7.8 Cultivo

Es importante señalar que la ortiga mayor tolera gran variedad de suelos, sin embargo, se desarrolla mejor en suelos húmedos, templados y ricos en materia orgánica, a su vez también puede vivir en condiciones de luminosidad. Se le puede encontrar en los bordes de caminos, huertas, cercanías de las viviendas, jardines, muros de piedras y en los prados de las montañas.

Debido a que es muy nitrogenado por la presencia del ganado. Aprecia los terrenos contaminados y las zonas con polución, ya que como planta nitrófila, se encarga de sanearlos. Es muy difícil encontrar ortigas en regiones o zonas donde la naturaleza todavía es virgen o poco contaminada. (Ochoa, 2014)

7.9 Partes utilizadas

Raíz, hojas, sumidades y toda la planta entera. Se puede utilizar toda la planta ya que posee numerosos principios activos.

7.10 Extractos vegetales

Son compuestos producidos de la obtención de sustancias biológicamente activas presentes en los tejidos de plantas, por el uso de un solvente (alcohol, agua, mezcla de estos u otro solvente selectivo) y un proceso de extracción adecuado. De una misma planta, dependiendo de la parte de ella utilizada, del solvente y de la técnica de extracción, podremos obtener una diferente gama de sustancias.

Son preparados concentrados de consistencia sólida, líquida o intermedia, derivados generalmente de material vegetal desecado, se obtienen al evaporar parcial o totalmente el disolvente en los líquidos extractivos de origen vegetal. Los extractos según su consistencia y concentración de principio activo se clasifican en: extractos fluidos, secos, blandos y los crio-extractos.

7.11 Tipos de extractos vegetales con propiedades coagulantes.

Tabla 4: Plantas con extractos coagulantes de la leche

Planta con extractos coagulantes	Nombre científico
Cardo	<i>Cynario cardunculus</i>
Bardana	<i>Articum minus</i>
Dulcamara	<i>Solanum dalcamara</i>
Malva	<i>Malva sylvestris</i>
Cardo borriquero	<i>Cirsium y Carlina spp</i>
Higuera	<i>Ficus carica</i>
Lampaza	<i>Herculeum spondylum</i>
Garbancón	<i>Centurea spp</i>
Hierba cuajadera	<i>Galum verum</i>
Ortiga	<i>Urtica dioica</i>
Hierba de Santiago	<i>Senecio jacobea</i>
Hierba de la flámula	<i>Ranunculus spp</i>
Euforbio	<i>Euphorbia lathyrus</i>
Dipsacáceas	<i>Dipsacus sylvestris</i>
Alcafor	<i>Achillea millefolium</i>
Baya “withiana”	<i>Withiana coagulans</i>

Fuente: Robinson R., Wilbey R. “Fabricación de quesos”2002

7.12 Extracción

Operación de separación de una mezcla de sustancias por disolución de cada componente, sirviéndose de uno o varios disolventes, donde siempre se obtienen por lo menos dos componentes: la solución extraída en un disolvente y su residuo.

7.13 Solvente

7.13.1 Agua

Tiene la ventaja de ser natural y económica pero no es muy selectiva y además fácilmente alterable por la acción de microorganismos.

Tabla 5: Capacidad solvente del agua.

Disuelve	No disuelve
Glicósidos - Sales de alcaloides	Alcaloides - Grasas
Gomas, mucílagos - Sales minerales	Resinas - Aceites esenciales, etc.
Saponinas - Carbohidratos	
Pectinas - Proteínas, etc.	

Fuente: <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/tecnofarma/wp-content/uploads/2013/02/Extracci%C3%B3n.pdf>

7.14 Métodos de extracción

- Maceración en frío y calor
- Infusión
- Lixiviación
- Destilación

7.14.1 Maceración

La maceración es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer.

En general en la industria química se suele hablar de extracciones, mientras que cuando se trata de alimentos, hierbas y otros productos para consumo humano se emplea el término maceración. En este caso el agente extractante (la fase líquida) suele ser agua, pero también se emplean otros líquidos como vinagre, jugos, alcoholes o aceites aderezados con diversos ingredientes que modificarán las propiedades de extracción del medio líquido.

La naturaleza de los compuestos extraídos depende de la materia prima empleada, así como del líquido de maceración.

7.14.2 Tipos De Maceración

a) Maceración en frío: Consiste en sumergir el producto a macerar en un líquido y dejarlo una determinada cantidad de tiempo, para transmitir al líquido características del producto macerado. También se podrá añadir a un recipiente con la menor cantidad de agua posible, sólo lo suficiente como para cubrir totalmente lo que se desea macerar. Esto se hace por un lapso más o menos largo, dependiendo de lo que se vaya a macerar.

La ventaja de la maceración en frío consiste en que al ser sólo con agua se logran extraer todas las propiedades de lo que se macera, es decir, toda su esencia sin alterarla en lo más mínimo.

b) Maceración con calor: el proceso a ejecutar en este tipo de maceración es el mismo que en la maceración en frío, sólo que en este caso puede variar el medio por el cual se logra la maceración. El tiempo que se desea macerar varía mucho de la maceración en frío ya que al utilizar calor se acelera el proceso. La desventaja de la maceración en calor es que no logra extraer totalmente pura la esencia del producto a macerar, ya que siempre quema o destruye alguna pequeña parte de esta (muchas veces se trata de compuestos termolábiles).

Pero muchas veces, para acortar más los tiempos de extracción y que las sustancias pasen el menor tiempo posible a elevadas temperaturas, se hacen extracciones con corriente de vapor. (Romero, 2013)

7.15 Función del cuajo vegetal

De acuerdo a Robinson, R. y col, (2002). El uso del cuajo vegetal produce la precipitación de la caseína y el calcio disuelto en la leche para formar paracaseinato de calcio, comúnmente llamado cuajo.

Las partículas de caseína se unen para formar un gel sólido, lo que se puede denominar cuajada, ya que anula los segmentos de carga negativa (k-caseína) que hace que las partículas de caseína se repelan. El suero también contiene proteínas, pero éstas tienen otras funciones y se mantienen suspendidas en el líquido.

7.16 Tipos de coagulación de la leche

7.16.1 Coagulación ácida

La formación de geles de proteínas de leche también es un paso crucial en la coagulación de la leche. Cuando la leche es tratada a altas temperaturas, la gelación tiene lugar un pH entre 5,4 y 5,2. Con el descenso del pH se desordenan las propiedades estructurales internas de las micelas de caseína. A medida que las caseínas se aproximan a su punto isoeléctrico (pH 4,6) se reduce la carga neta, lo que hace disminuir la repulsión electrostática entre los grupos cargados, incluyendo los residuos de fosfoserina que se exponen cuando el fosfato de calcio micelar es solubilizado. La atracción electrostática aumenta la atracción proteína-proteína que también se incrementa a través de interacciones hidrofóbicas (Lucey, 2004; Lee y Lucey, 2010)

7.16.2 Coagulación enzimática

Coagulación enzimática: Quimosina

La coagulación enzimática por acción de la quimosina de la leche, que constituye la etapa fundamental en la elaboración y resulta en la formación de un gel como consecuencia de cambios fisicoquímicos que tienen lugar en las micelas de caseínas. Esta, en combinación con un proceso determinado de fermentación (método apropiado de deshidratación) resulta en una masa que pierde proteínas solubles y obviamente agua (Hinrichs, 2001).

La coagulación enzimática, puede dividirse en dos partes, primaria (hidrólisis enzimática), en donde la k-caseína es “cortada” por la acción de la enzima en el enlace Phe105- Met106, formando una porción hidrofóbica: para k-caseína y una hidrofílica: caseinmacropéptido. Como resultado de esta acción se produce la reducción de la carga negativa neta y de la repulsión estérica. y la secundaria (agregación), por lo tanto las micelas modificadas comienzan a ser susceptibles de agregarse (Zoon et al., 1988; Walstra, 1990; Lucey, 2002).

Proteínas

De acuerdo a Raymond, (2007) menciona que las proteínas son macromoléculas las cuales a su vez están formadas por la unión de una o más cadenas (polímeros) de aminoácidos.

Clasificación según su estructura química:

- **Prolaminas:** Zeína, Gliadina
- **Gluteninas:** Glutenina, Orizanina
- **Albúminas:** Seroalbúmina, ovoalbúmina, lactoalbúmina
- **Hormonas:** Insulina, hormona del crecimiento, prolactina, tirotrópina
- **Enzimas:** Hidrolasas, Oxidasas, Ligasas, Liasas, Transferasas, Fibrosas, etc.
- **Colágenos:** Tejidos cartilagosos
- **Queratinas:** Pelo, uñas, plumas, cuernos
- **Elastinas:** En tendones y vasos sanguíneos
- **Fibroínas:** En hilos de seda (arañas)

Enzimas coagulantes

En los quesos elaborados mediante coagulación enzimática o mixta, las enzimas coagulantes constituyen un elemento esencial. Tradicionalmente se utiliza la quimosina o renina, extraída del cuarto estomago (cuajar) de los becerros lactantes. Pero debido al aumento en la demanda de cuajos se han desarrollado técnicas para la utilización de enzimas provenientes de microorganismos y vegetales. El siguiente cuadro señala los principales enzimas coagulantes de uso en quesería:

Tabla 6: Principales enzimas coagulantes

Grupo	Fuente	Ejemplo de nombres	Componente enzimático activo
Animal	Estomago Bovino	Cuajo Bovino, cuajo de ternero, cuajo en pasta	Quimosina A y B, Pepsina (A) y Gastricina ídem más Lipasa
	Estómago Ovino	Cuajo de cordero, oveja	Quimosina y Pepsina
	Estómago Caprino	Cuajo de cabrito, cabra	Quimosina y Pepsina
	Estómago Porcino	Coagulante porcino	Pepsina A y B, Gastricina
Microbiano	<i>Rhizomucor miehei</i>	Hannilase	Proteasa aspártica de R. miehei
	<i>Rhizomucor pusillus</i>	Coag. Pusillus	Proteasa aspártica de R. pusillus
	<i>Cryphonectria parasítica</i>	Coagulante de parasítica	Proteasa aspártica de C. parasítica
FPC (Quimosina producida por fermentación)	<i>Aspergillus niger</i>	Chymax	Quimosina B
	<i>Kluyveromyces lactis</i>	-	Quimosina B
Vegetal	<i>Cynara cardunculus</i>	Cardoon	Cyprosina 1,2,y3 y/o Cardosina A y B

Tomado del Foro Electrónico sobre Enzimas Coagulantes. FEPALE, 2003

7.17 Ventajas de uso del cuajo vegetal

El cuajo vegetal posee la propiedad de cuajar la leche, gracias a las enzimas naturales proteolíticas. Produce una cuajada más suave y cremosa que el de procedencia animal, si bien es cierto que el coágulo resulta más delicado para la elaboración del queso. De acuerdo a ROBINSON R, WILBEY R, (2002).

7.18 Propiedades de coagulación

Según López y Col. (2002). Menciona que el proceso de coagulación consiste en una serie de modificaciones fisicoquímicas de la caseína (proteína de la leche), que conducen a la formación de un coágulo por una proteólisis parcial.

7.19 Factores que afectan la coagulación

Los factores más importantes que afectan la coagulación, se destacan el contenido de proteínas y grasa, el estado de lactación, calidad higiénica y sanitaria, etc. También se debe tomar en cuenta el pH de coagulación, temperatura y concentración enzimática de acuerdo a Sbodio y col. (1997, 2002).

7.20 Queso

Según INEN NTE 1528, (1987). El queso es el producto lácteo fresco o maduro que se obtiene por separación del suero de la leche entera, parcial o totalmente descremada, coagulada por acción del cuajo u otros coagulantes apropiados.

7.21 Marco conceptual

Análisis: pruebas para determinar los estados de los productos a ser tratados, permitiendo obtener datos, porcentajes del elemento de estudiado.

Ácido láctico: es un acidulante y conservante utilizado en la industria alimentaria.

Caseína: proteína de la leche, rica en fósforo, que, junto con otros componentes de ella, forma la cuajada que se emplea para fabricar queso.

Coagulación: define la transformación de una sustancia desde un estado líquido a otro estado más o menos sólido.

Concentración: en una solución es la proporción o relación que hay entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolución o de disolvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el disolvente es la sustancia que disuelve al soluto, y la disolución es el resultado de la mezcla homogénea de las dos anteriores.

Cuajo: es una enzima que interviene no solo en la elaboración de productos sino también en su evaluación posterior.

Cuajo vegetal: es el producto líquido, pastoso o sólido, cuyo componente activo está constituido por otra enzima diferente de las del cuajo animal.

Cuajada: producto lácteo que se forma al separarse una parte de la leche del suero por acción del calor, del cuajo o de los ácidos.

Desuerado: eliminación de suero

Disolvente: sustancia que es capaz de destruir la agregación de las Moléculas de un cuerpo soluble. Una acepción más amplia de la palabra es aquel componente que se halla en mayor proporción en una mezcla homogénea.

Enzima: están compuestas principalmente por proteínas; los enzimas se unen a uno de los componentes de la reacción (sustrato) y lo modifican para la facilitar su reacción.

Extracción: es un procedimiento de separación de una sustancia con distinto grado de solubilidad y que están en contacto a través de una interface.

Extracto: sustancia muy concentrada que se obtiene de una planta, semilla u otra cosa por diversos procedimientos.

Filtrado: Acción de pasar un líquido a través de un filtro.

Fisicoquímica: también llamada química física, es una sub-disciplina de la química que estudia la materia empleando conceptos físicos y químicos.

Leche: Sustancia líquida y blanca que segregan las mamas de las hembras de los mamíferos para alimentar a sus crías y que está constituida por caseína, lactosa, sales inorgánicas, glóbulos de grasa suspendidos y otras sustancias; especialmente la que producen las vacas.

Lienzo: tela que se fabrica de lino o algodón, utilizada en la industria láctea para fabricación de filtros y en el proceso de prensado de algunos quesos.

Maceración: es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer.

Materia prima: Elementos del cual vamos a empezar a elaborar un tipo de producto utilizando en los diferentes procesos de elaboración.

Organolépticos: Dicho de una propiedad de un cuerpo (que se puede percibir por los sentidos).

Ortiga: planta herbácea silvestre de tallos y hojas armados de pelos huecos en forma de pequeñas agujas y llenos de un líquido urticante, hojas de forma ovalada y borde aserrado, flores verdosas, agrupadas en racimos colgantes y fruto seco y comprimido.

Pelos Urticantes: son uno de los mecanismos de defensa primarios utilizados por numerosas plantas, que produce picor o escozor.

pH: coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.

Proteólisis: es la degradación de proteínas ya sea mediante enzimas específicas, llamadas peptidasas, o por medio de degradación intracelular.

Proteína: La parte más pequeña en que pueden dividirse son unas unidades estructurales denominados aminoácidos.

Queso Fresco: es un queso que está listo para el consumo después de la fabricación y no será sometido a ningún cambio físico o químico adicional.

Rendimiento: es la proporción entre el resultado que se obtiene y los medios que se emplearon para alcanzar al mismo.

Temperatura: es una magnitud referida a las nociones comunes de calor medible mediante un termómetro.

8. HIPÓTESIS

Hipótesis Nula H_0 : El método de maceración por calor no influye en las características del extracto de la Ortiga mayor.

Hipótesis Alternativa H_a : El método de maceración por calor, influye en las características del extracto de la Ortiga mayor.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

A continuación, se detalla los diferentes métodos, técnicas, diseño experimental, así como también los materiales utilizados para la obtención del extracto de la ortiga mayor (*Urtica dioica*), en los Laboratorios Académicos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

El presente proyecto de titulación presenta las siguientes modalidades de investigación:

- a) **Bibliografía.**- La información se obtuvo a partir de artículos científicos, libros, revistas científicas, permitiendo progresar y extender el tema en base a las discusiones fundadas por los diferentes autores.
- b) **Experimental.**- En el cual se evaluaron las diferentes variables dependiente e independiente, relacionándolas entre sí con el propósito de relacionar causa y efecto, obteniendo resultados que proyectaron conclusiones acorde con los objetivos e hipótesis planteados. Además debemos controlar todas las demás variables que puedan influir en el estudio (variables extrañas).

9.1 Tipos de Investigación

Para el desarrollo del proyecto se utilizó los siguientes tipos de investigación:

Investigación aplicada: Para Vargas (2008), docente de la maestría en Orientación de la Universidad de Costa Rica, la investigación aplicada es una forma de conocer las realidades con una prueba científica.

- ❖ Se caracteriza por la aplicación, utilización y prácticas de los conocimientos durante todo el proceso de la obtención del extracto vegetal.

Investigación experimental: Se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Este proceso, solo será comprobado cuando las variables sean probadas y experimentadas deduciendo así el mejor tratamiento y el resultado de la experimentación.

- ❖ Al utilizar esta investigación se determinó cuál de los tratamientos es el más significativo, de manera que permita deducir el tratamiento más óptimo y los resultados experimentales de la investigación.

Investigación tecnológica: La investigación tecnológica en las ciencias de la ingeniería presenta una serie de características que la vinculan en forma natural con la innovación tecnológica

- ❖ A través de nuevos conocimientos se propone una innovación en el proceso de elaboración quesos frescos, gracias a las propiedades coagulantes que posee el extracto de ortiga mayor.

9.2 Métodos de Investigación

Los métodos utilizados para la investigación de obtención del extracto son:

Método Deductivo

Es aquel que lleva los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez, de acuerdo a Sampieri (2006).

- ❖ Al aplicar este método se obtuvo los resultados de los mejores tratamientos y conclusiones de la investigación. Además, se utilizó para la realización de los análisis físicos químicos y bromatológicos del extracto.

Método Inductivo

Se utilizó el método inductivo cuando de la observación de los hechos particulares se obtiene proposiciones generales, o sea, es aquél que establece un principio general una vez realizado el estudio, análisis de hechos y fenómenos en particular, (Angélica. M. 2006).

- ❖ Este método fue viable para la formulación de la hipótesis (nula y alternativa), y la obtención del extracto de la ortiga mayor (*Urtica dioica*).

Método científico

Es un proceso científico que permite reproducibilidad, es decir repetir el experimento varias veces, de tal manera que se pueda interpretar los fenómenos y establecer relaciones de los hechos que expliquen los fenómenos, siendo viable para las aplicaciones útiles para el hombre. (Ruiz, 2006)

- ❖ Este método se aplicó en el proceso de obtención del extracto de ortiga mayor aplicando tres tiempos y tres proporciones comprendidas entre 40min, 30min, 20min, y 1:1, 2:1, 3:1, en la etapa de maceración, con el fin de determinar cuál es el mejor tratamiento.

9.3 Técnicas de investigación

La observación: Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

- ❖ Esta técnica se empleó con la finalidad de identificar las características físico – químicas de la materia prima como: índice madurez que influye en la obtención del extracto.

9.4 Instrumentos

Fichas de observación: Tipo de instrumento para conocer la manera como se desarrollan las actividades y los resultados.

- ❖ Se utilizara para registrar datos a fin de brindar recomendaciones para la mejora correspondiente.

9.5 Metodología de la elaboración

Materiales, equipos e insumos para la obtención del extracto y queso fresco.

Materia prima:

- Ortiga mayor (*Urtica dioica*)
- Leche

Equipos y Materiales:

- Ollas
- Vasos de precipitación
- Moldes
- Tela lienzo
- Tijeras
- Mesa
- Cucharas

Equipos y suministro de oficina:

- Computadora
- Flash memory
- Libretas
- Impresora
- Calculadora
- Papel de impresión
- Lápiz
- Escritorio
- Sillas

Materiales de proceso:

- Mandil
- Cofia
- Guantes
- Mascarilla
- Botas

Instrumentos:

- Balanza
- Termómetro

9.6 Descripción de la metodología

Para la obtención del extracto se empleó el siguiente procedimiento:

9.6.1 Extracto de ortiga

Recepción de materia prima: En este proceso se recibió la materia prima (hojas de ortiga) en los laboratorios académicos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Selección y clasificación: Este paso consiste en verificar que las hojas de ortiga tiernas se encuentren en buen estado y libres de materias extrañas.

Pesado: Con la ayuda de una balanza pesar las hojas necesarias para la obtención del extracto.

Lavado: Sumergir las hojas en agua limpia debido a que es necesario retirar todas las impurezas.

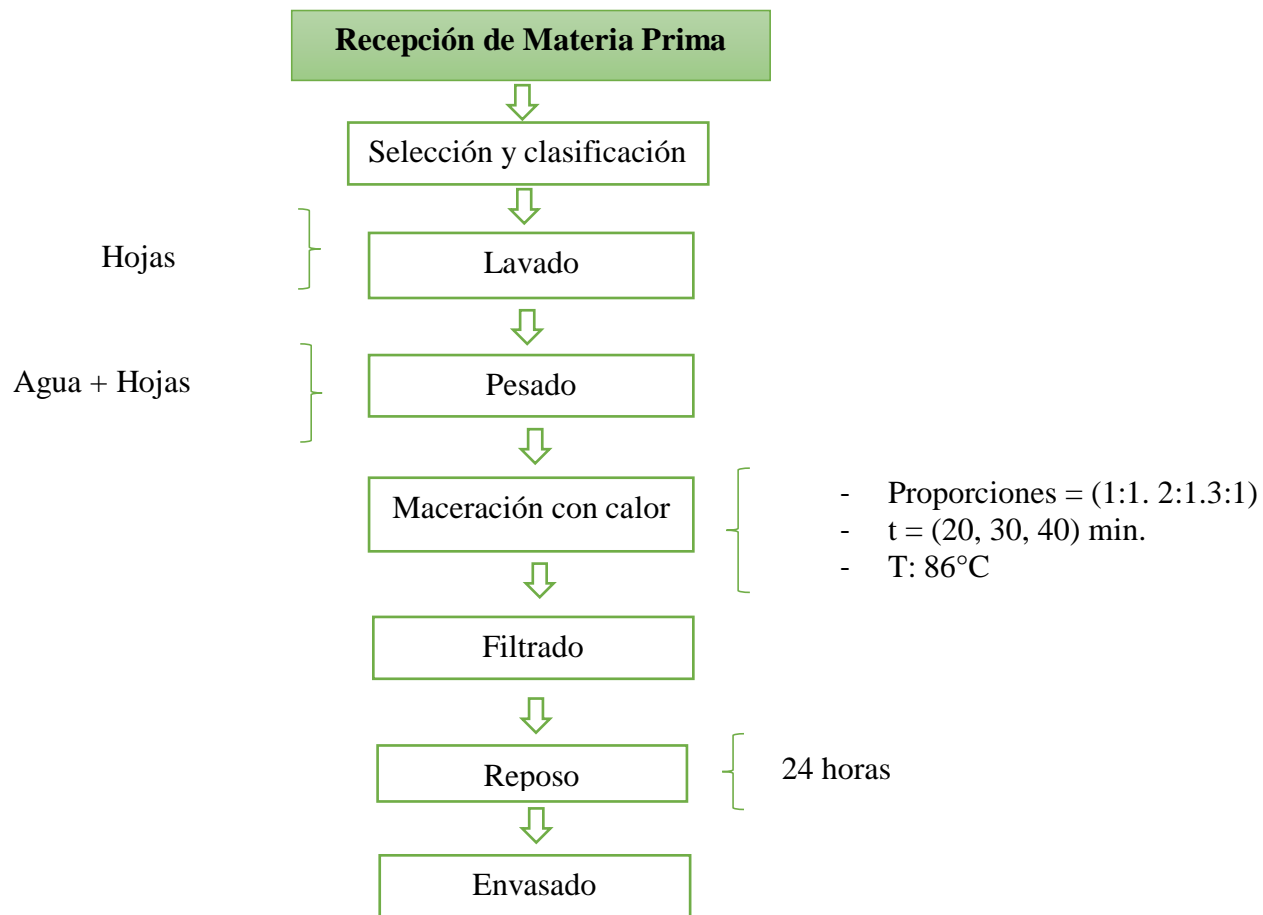
Maceración con calor: Colocar en una olla agua y hojas de ortiga para macerar a una temperatura de 86°C.

Filtrado: El proceso de filtración consiste en traspasar el extracto a través de un colador, con el fin de retener los restos de las hojas cocidas.

Reposo: Dejar reposar el extracto por un tiempo de 24 horas, en un lugar obscuro para evitar el contacto con los rayos solares con el fin de estabilizar las moléculas.

Envasado: Envasar el extracto en un frasco de vidrio obscuro para evitar la alteración de sus propiedades químicas que pueden ser provocadas por acción de los rayos solares.

9.6.2 Diagrama de flujo: proceso de obtención del extracto de ortiga



Elaborado por: (Yasig, 2019)

9.7 Diseño Experimental

En el presente proyecto se utilizó un diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial AxB con dos repeticiones. Los análisis estadísticos se realizaron por medio del software INFOSTAT.

Tabla 7: cuadro de variables

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	
Extracto de ortiga	Tiempo de maceración	Características físico-químicas	pH Acidez
	Proporciones (agua, hojas)	Características bromatológicas	Proteína

Elaborado por: (Yasig, 2019)

Tabla 8: Análisis de Varianza

Factor de variables	Grados de libertad
Tratamientos	8
FA	2
FB	2
Repeticiones	1
AxB	4
Error Experimental	8
Total	17

Elaborado por: (Yasig, 2019)

Tabla 9: Factores de estudio

Factores de estudio	Niveles
Factor A: Tiempo de maceración	a1: 40min. a2: 30min. a3: 20min.
Factor B: Proporciones (agua, hojas)	b1: 1:1 b2: 2:1 b3: 3:1

Elaborado por: (Yasig, 2019)

De acuerdo a los factores de estudio se evalúan los tratamientos representados en la tabla 10:

Tabla 10: Interacciones entre los factores A y B

Repeticiones	Tratamiento	Descripción
I	t1	40min, 100ml de agua, 100g de ortiga
	t2	40min, 200ml de agua, 100g de ortiga
	t3	40min, 300ml de agua, 100g de ortiga
	t4	30min, 100ml de agua, 100g de ortiga
	t5	30min, 200ml de agua, 100g de ortiga
	t6	30min, 300ml de agua, 100g de ortiga
	t7	20min, 100ml de agua, 100g de ortiga
	t8	20min, 200ml de agua, 100g de ortiga
	t9	20min, 300ml de agua, 100g de ortiga
II	t1	40min, 100ml de agua, 100g de ortiga
	t4	30min, 100ml de agua, 100g de ortiga
	t7	20min, 100ml de agua, 100g de ortiga
	t2	40min, 200ml de agua, 100g de ortiga
	t5	30min, 200ml de agua, 100g de ortiga
	t8	20min, 200ml de agua, 100g de ortiga
	t3	40min, 300ml de agua, 100g de ortiga
	t6	30min, 300ml de agua, 100g de ortiga
	t9	20min, 300ml de agua, 100g de ortiga

Elaborado por: (Yasig, 2019)

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla 11: Resultados – Proteínas- pH-Acidez

Repeticiones	Tratamiento	Proteínas %	pH	Acidez %
I	t1	0,34	7,20	0,04
	t2	0,32	6,79	0,08
	t3	0,49	6,19	0,05
	t4	0,62	7,28	0,07
	t5	0,24	7,60	0,02
	t6	0,17	5,77	0,14
	t7	0,31	6,07	0,10
	t8	0,14	6,48	0,05
	t9	0,12	5,84	0,07
II	t1	0,36	7,21	0,04
	t2	0,31	6,77	0,08
	t3	0,47	6,13	0,06
	t4	0,61	7,28	0,07
	t5	0,27	7,61	0,03
	t6	0,19	5,75	0,16
	t7	0,29	6,03	0,09
	t8	0,13	6,41	0,05
	t9	0,11	5,87	0,07

Elaborado por: (Yasig, 2019)

10.1 Análisis estadístico

10.2 Análisis físico – químico y bromatológico

El análisis se realizó de 9 tratamientos con su respectiva repetición, en el laboratorio acreditado del INIAP en la provincia del Pichincha, para identificar el mejor tratamiento.

10.3 Variable proteína

Análisis de varianza para la variable proteína del extracto de ortiga a partir de diferentes tiempos de maceración (40 min, 30 min, 20 min) y diferentes proporciones entre agua y hojas (1:1, 2:1, 3:1).

Tabla 12: Análisis de Varianza – Proteína

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	F. critico
Modelo	0,42	9	0,05	260,93	<0,0001	1,978 1,517
t. Maceración	0,14	2	0,07	377,26	<0,0001	
Proporciones	0,12	2	0,06	343,75	<0,0001	
Repeticiones	$5,60 \cdot 10^{-6}$	1	$5,60 \cdot 10^{-6}$	0,03	0,8651	
t. M*P	0,16	4	0,04	226,57	<0,0001	
Error	$1,40 \cdot 10^{-3}$	8	$1,80 \cdot 10^{-4}$			
Total	0,43	17				
CV	4,41					
Promedio	0,31					

Elaborado por: (Yasig, 2019)

En la tabla No.12 para la variable proteína se estableció una diferencia altamente significativa entre los tratamientos de estudio, el F calculado es mayor al F crítico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, indicando que los tiempos de maceración y las proporciones (agua: hojas) si influye sobre el contenido de proteínas, obteniendo un promedio de 0,31. Por tal razón se requiere aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 4,41 van a ser diferentes y el 95,59 de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la proteína, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo.

En conclusión, se menciona que en la obtención del extracto de ortiga los tiempos y proporciones para la maceración, influye sobre la variable proteína, presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 13: Prueba Tukey - Proteína

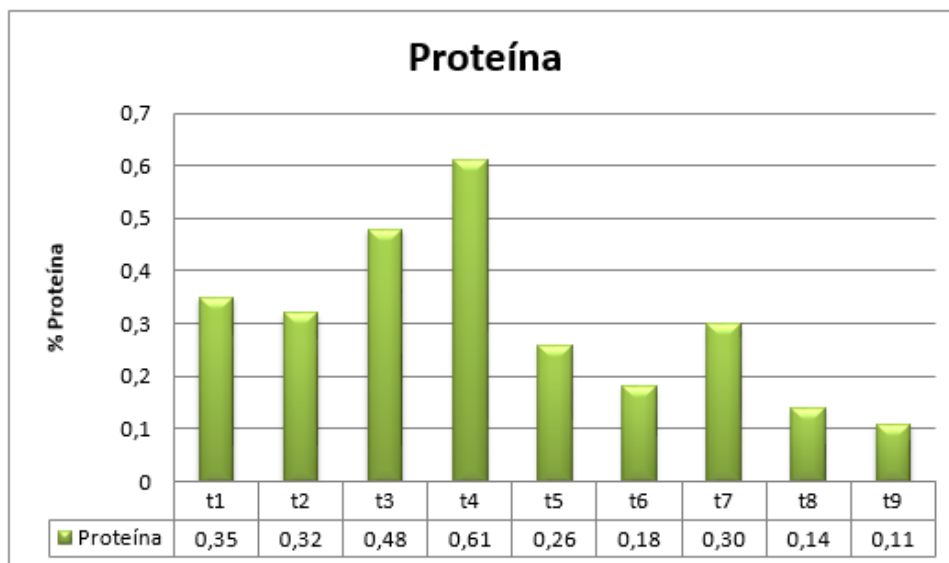
t. Maceración	Proporciones	Medias	N	E.E.	Grupos Homogéneos					
30	1:1	0,62	2	0,01	A					
40	3:1	0,48	2	0,01		B				
40	1:1	0,35	2	0,01			C			
40	2:1	0,32	2	0,01			C			
20	1:1	0,3	2	0,01			C	D		
30	2:1	0,26	2	0,01				D		
30	3:1	0,18	2	0,01					E	
20	2:1	0,14	2	0,01					E	F
20	3:1	0,12	2	0,01						F

Elaborado por: (Yasig, 2019)

En la tabla No. 13 al realizar la prueba de significación al 5% para la variable proteínas, se concluye que el mejor tratamiento es el t4 (30, 1:1),el cual presenta mayor contenido proteico, esto fue debido al proceso de maceración que se aplicó en un periodo de tiempo de 30 minutos, a una proporción de 100 ml de agua con 100 g de hojas de ortiga, seguido de los tratamientos t3 y t1, con un contenido de proteína de 0,48 y 0,35 respectivamente. En consecuencia, el mejor tratamiento fue el t4, es decir con un contenido de proteína de 0,62 % perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión se determina que el t4 es el más apto para la elaboración del queso por su contenido proteico, debido a que un cuajo vegetal contienen grandes concentraciones de enzimas proteolíticas que son responsables de su actividad coagulante y que pueden ser extraídas con facilidad mediante una infusión acuosa. Estas enzimas son proteinasas aspárticas, donde también se encuentran la pepsina y la quimosina, entre otras. (Sarmiento y col, 2009).

Gráfico 1: Resultados Proteínas



Elaborado por: (Yasig, 2019)

En la grafico # 1 se observa que el t4 presenta un contenido proteico de 0,61, la cual es la más significativa en relación a las demás. En este tratamiento se sometió a maceración, 100 ml de agua con 100 g de hojas de ortiga por 30 minutos, dando como resultado un extracto de color café oscuro.

Según Alais (1996), menciona que la mejor definición de la actividad coagulante ó fuerza, estaría representada por el contenido de enzima pura. Por ello para mejorar la eficacia de la actividad enzimática en necesario aislar la proteinasa presente en el extracto de la ortiga.

10.4 Variable pH

El Análisis de varianza para la variable pH del extracto de ortiga a partir de diferentes tiempos de maceración (40 min, 30 min, 20 min) y diferentes proporciones entre agua y hojas (1:1, 2:1, 3:1).

Tabla 14: Análisis de varianza – pH

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	F. critico
Modelo	7,29	9	0,81	1415,46	<0,0001	1,978 1,517
t. Maceración	1,94	2	0,97	1696,9	<0,0001	
Proporciones	3,79	2	1,89	3308,28	<0,0001	
Repeticiones	$1,40 \cdot 10^{-3}$	1	$1,40 \cdot 10^{-3}$	2,49	0,1536	
t. M*P	1,56	4	0,39	681,56	<0,0001	
Error	$4,60 \cdot 10^{-3}$	8	$5,70 \cdot 10^{-4}$			
Total	7,29	17				
CV	0,36					
Promedio	6,57					

Elaborado por: (Yasig, 2019)

En la tabla No.14 para la variable pH se estableció diferencia altamente significativa entre los tratamientos de estudio, el F calculado es mayor al F crítico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, indicando que los tiempos de maceración y las proporciones (agua: hojas) si influye sobre el pH, obteniendo un promedio de 6,57. Por tal razón se requiere aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 0,36 van a ser diferentes y el 99,64 de observaciones serán confiables, estos valores serán iguales para todos los tratamientos de acuerdo al pH, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo.

Tabla 15: Prueba Tukey pH

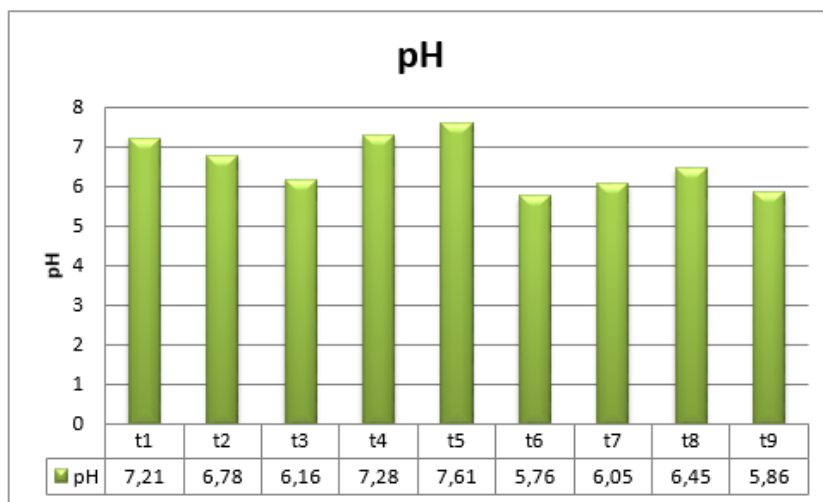
t. Maceración	Proporciones	Medias	N	E.E.	Grupos Homogéneos						
30	3:1	5,76	2	0,02	A						
20	3:1	5,86	2	0,02	A						
20	1:1	6,05	2	0,02		B					
40	3:1	6,16	2	0,02			C				
20	2:1	6,45	2	0,02				D			
40	2:1	6,78	2	0,02					E		
40	1:1	7,21	2	0,02						F	
30	1:1	7,28	2	0,02						F	
30	2:1	7,61	2	0,02							G

Elaborado por: (Yasig, 2019)

En la tabla No.15 al realizar la prueba de significación al 5% para la variable pH, en el cual el tratamiento t6 (30, 3:1), presenta un pH de 5,76 debido al proceso de maceración en el que se aplicó un periodo de tiempo de 30 minutos, con una proporción de 300 ml de agua con 100 g de hojas de ortiga, seguido de los tratamientos t9 y t7, con un pH de 5,86 y 6,05 respectivamente. En consecuencia, el mejor tratamiento fue el t6 (30 minutos, 300 ml de agua, 100 g de hojas de ortiga).

Según Sancor (2002) menciona que un cuajo líquido comercial debe tener un pH de 5,2 a 5,8 y al disminuir el pH, la actividad hidrolítica es mayor, aumentando la velocidad del proceso de coagulación.

Gráfico 2: Resultados pH



Elaborado por: (Yasig, 2019)

De acuerdo a la gráfica número 2, el t6 presenta el pH más bajo en relación a los demás tratamientos, se obtuvo como resultado un pH de 5,76 siendo la más representativa entre los demás. La maceración se lo realizo durante 30 minutos con 300 ml de agua y 100 gramos de hojas de ortiga.

10.5 Variable Acidez

Análisis de varianza para la variable acidez del extracto de ortiga a partir de diferentes tiempos de maceración (40 min, 30 min, 20 min) y diferentes proporciones entre agua y hojas (1:1, 2:1, 3:1).

Tabla 16: Análisis de Varianza – Acidez

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	F. crítico
Modelo	0,02	9	$2,40 \cdot 10^{-3}$	63,39	<0,0001	1,978 1,517
t. Maceración	$1,60 \cdot 10^{-3}$	2	$8,20 \cdot 10^{-4}$	21,93	0,0006	
Proporciones	$4,80 \cdot 10^{-3}$	2	$2,40 \cdot 10^{-3}$	64,59	<0,0001	
Repeticiones	$5,00 \cdot 10^{-5}$	1	$5,00 \cdot 10^{-5}$	1,33	0,2815	
t. M*P	0,01	4	$3,70 \cdot 10^{-3}$	99,04	<0,0001	
Error	$3,00 \cdot 10^{-4}$	8	$3,70 \cdot 10^{-5}$			
Total	0,02	17				
CV	8,68					
Promedio	0,07					

Elaborado por: (Yasig, 2019)

En la tabla No. 16 para la variable acidez se estableció diferencia altamente significativa entre los tratamientos de estudio, el F calculado es mayor al F crítico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, indicando que los tiempos de maceración y las proporciones (agua: hojas) si influye sobre el porcentaje de acidez, obteniendo un promedio de 0,07. Por tal razón se requiere aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede observar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 8,68 van a ser diferentes y el 91,32 de observaciones serán confiables, estos valores serán iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la acidez, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo.

Tabla 17: Prueba Tukey Acidez

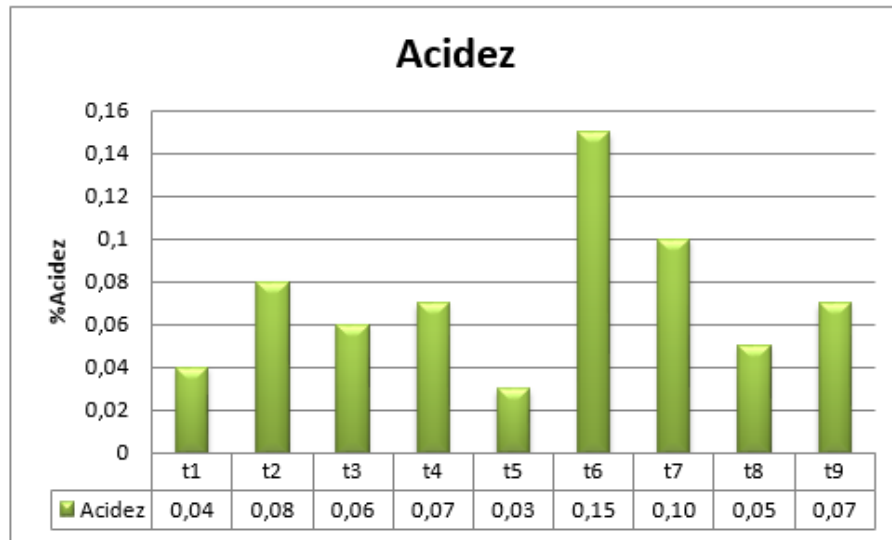
t. Maceración	Proporciones	Medias	N	E.E.	Grupos Homogéneos					
30	3:1	0,15	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$	A					
20	1:1	0,10	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$		B				
40	2:1	0,08	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$		B	C			
30	1:1	0,07	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$			C	D		
20	3:1	0,07	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$			C	D		
40	3:1	0,06	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$				D	E	
20	2:1	0,05	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$				D	E	
40	1:1	0,04	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$					E	F
30	2:1	0,03	2	$4,30 \cdot 10^{-3}$						F

Elaborado por: (Yasig, 2019)

En la tabla No. 17 al realizar la prueba de significación al 5% para la variable acidez, arrojo seis rangos de significación, en el cual el tratamiento t6, presenta una acidez de 0,15 debido al proceso de maceración en el que se aplicó un periodo de tiempo de 30 minutos, con una proporción de 300 ml de agua con 100 g de hojas de ortiga, seguido de los tratamientos t7 y t2, con un contenido de proteína de 0,10 y 0,08 respectivamente. En consecuencia, el mejor tratamiento fue el t6 (30 minutos, 300 ml de agua, 100 g de hojas de ortiga), para el pH y la acidez el t6 es el más representativo debido a que, mientras mayor es el pH menor es la acidez, y mientras menor sea el pH de la solución mayor será su acidez. (Giacomo, 2018)

Por lo tanto, la acidez en el queso es otro factor que tiene incidencia sobre el sabor, y en los cambios que experimenta la red de proteína (cuajada) del queso, teniendo esta una correlación directa en el fenómeno de sinéresis (es decir; a mayor acidez, mayor sinéresis) de acuerdo a Pinho y col. (2004)

Gráfico 3: Resultados Acidez



Elaborado por: (Yasig, 2019)

Como se puede observar en la representación gráfica se demostró que el tratamiento t6 es el más significativo debido a que el contenido de acidez es de 0,15 siendo la más relevante entre los demás tratamientos realizados en esta investigación.

Por lo tanto es considerable tener una acidez alta debido a que influye directamente en el proceso de la coagulación de la leche.

10.6 Pruebas de coagulación

10.6.1 Fuerza de cuajo y tiempo de coagulación

$$F = \frac{V * 2400}{C * t}$$

Dónde:

F: fuerza de cuajo

C: cantidad de cuajo

t: tiempo

V: cantidad de leche

K: 2400

Datos:

Leche: 1000 ml

Extracto: 30 ml

t. coagulación: 13:04 horas (**t4**)

t. coagulación: 16:05 horas (**t6**)

Navarro, (2015), indica que para un queso fresco la coagulación, toma un rango de tiempo de 45 minutos a 1 hora. Utilizando un cuajo comercial del estómago de bovino.

De acuerdo a los tiempo de coagulación que oscilan entre 13:04 horas (t4) y 16:05 horas (t6), el extracto t4 obtuvo una fuerza de cuajo de 102.04 y el extracto t6 de 82.90, lo que indica que 30 ml de cuajo es capaz de coagular aproximadamente 1000 ml de leche. El valor obtenido es bastante inferior a lo señalado por Alais (1996), que les otorga una fuerza a los cuajos líquidos comerciales entre 2000 y 5000 US.

La fuerza de coagulación relativamente baja obtenida, podría deberse a que las proteasas no se desarrollaron para cumplir su actividad proteolítica. Según Frankel (1996), recomienda que el extracto se debe dejar en reposo de 2 a 3 meses, esta etapa es importante para activar totalmente las proenzimas y obtener una mejor fuerza de coagulación de los cuajos líquidos.

La fuerza de cuajo del extracto de ortiga, de los dos mejores tratamientos son bajos y no son ideales para utilizarlos a nivel industrial, debido al excesivo tiempo de coagulación, porque posee una concentración de 46.88% y 10,6% de extracto disuelto en la solución final (extracto de ortiga + agua).

10.7 Tabla comparativa

Tabla 18: Queso de ortiga vs Queso comercial

C. organolépticas	Queso t4 (1:1*30min)	Queso t6 (3:1*30min)	Queso comercial
Color	Blanco verdoso	Blanco amarillento	Blanco
Textura	Muy blando	Semi-blando	Firme
Olor	Láctico acidificado	Láctico acidificado	Láctico
Sabor	Amargo	Amargo	Láctico suave

Elaborado por: (Yasig, 2019)

De acuerdo a la tabla comparativa los quesos elaborados, con los mejores tratamientos t4 y t6 presentan características organolépticas distintas al queso comercial, con respecto al color es distinto debido a la pigmentación del extracto, la textura es blanda por falta de actividad enzimática debido al bajo contenido de proteasas, el olor y sabor son distintos por el largo periodo de coagulación lo cual genero acidez y amargor en el queso.

10.8 Rendimiento del extracto

Para los extractos t4 (30 minutos, a una proporción de 100 ml de agua con 100 g de hojas de ortiga) y t6 (30 minutos, a una proporción de 300 ml de agua con 100 g de hojas de ortiga) se obtuvo un rendimiento de 32% y 61% respectivamente, la diferencia en los rendimientos es debido a la excesiva pérdida de agua que tuvo el t4 en relación al t6, por lo tanto, el extracto obtenido del tratamiento 4 es 64 ml y del tratamiento 6 es 245ml. Además, los desperdicios de las hojas maceradas fueron de 70 y 72 gramos.

10.9 Estimación de costos de los mejores tratamientos (extractos)

Tabla 19: Estimación de costos

Tratamiento 4 (1:1*30 min)			Tratamiento 6 (3:1*30 min)		
INGREDIENTES	PESO	PRECIO TOTAL	INGREDIENTES	PESO	PRECIO TOTAL
Ortiga	100g	0.25\$	Ortiga	100g	0.25\$
Agua	100ml.	0.11\$	Agua	300ml.	0.24\$
TOTAL		0,36\$	TOTAL		0,49\$
<ul style="list-style-type: none"> - 10% de suministros - 5% equipos y materiales - 10% mano de obra - 25% utilidad 					

Elaborado por: (Yasig, 2019)

Los costos de producción para los tratamientos t4 y t6 se los realizo en base a la cantidad de hojas, agua y gas, el valor total de los costos de producción \$0.36 y \$0,49 respectivamente, se multiplico por el 10% de suministros, 5% equipos y materiales, 10% mano de obra y 25% de utilidad, obteniendo un precio de venta al público de \$1,04 para el t4 con un volumen de 64ml y \$1,23 para el t6 con un volumen de 245ml.

El precio del cuajo comercial es de \$3,25 con un volumen de 50ml, dependiendo de las casas comerciales, generalmente se aplica 0,25ml de cuajo líquido para 1litro de leche siendo su precio de \$0,01625, con los tratamientos t4 y t6 se aplicaron 30ml de extracto lo cuales están evaluados en un precio de \$0,4875 y \$0,1506, existiendo una gran diferencia por lo cual económicamente no es rentable con relación al cuajo comercial.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1 Técnicos

El impacto técnico es poder dar a las personas que deseen elaborar quesos frescos una alternativa nueva de cuajo de origen vegetal las mismas que tienen características similares a los cuajos existentes en el mercado, este cuajo que se pretende dar a conocer es extraído de la planta de ortiga mayor (*Urtica dioica*).

11.2 Sociales

El impacto del “Extracto Vegetal” es positivo ya que incentiva a las personas a elaborar quesos de buena calidad. Al aplicar un coagulante de origen vegetal con esto se aspira a que las personas se motiven y produzcan la materia prima (Ortiga Mayor) lo que permitirá tener un desarrollo adecuado en el ámbito social y económico de las comunidades de los sectores más aislados y vulnerables de la provincia y el país.

11.3 Ambientales

Al implementar el proyecto de investigación, se incentivará a la producción de quesos con extracto de origen vegetal y el interés por cultivar esta planta que no ha sido considerada como un cultivo que produzca regalías, ya que siempre se ha considerado como una planta medicinal y no se conocía sus propiedades proteolíticas que permite la coagulación de la leche que con lleva a elaborar quesos y a su vez dentro del medio ambiente esta planta cumple un rol muy importante que es la de fijar nitrógeno para el mejoramiento del suelo.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 20: Presupuesto para la propuesta del proyecto

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
HUMANOS				
Tutor	1			
Lector	3	-	-	-
Postulantes	1			
EQUIPO				
Balanza Electrónica	1	horas de uso	\$ 15.00	\$ 15.00
Termómetro	2	horas de uso	\$ 5.00	\$ 10.00
Prensadora	2	horas de uso	\$ 10.00	\$ 20.00
Cocina	3	horas de uso	\$ 15.00	\$ 45.00
SUB-TOTAL	-	-		\$ 90.00

MATERIALES/ SUMINISTROS				
Mesas de trabajo	1	U	\$ 25.00	\$ 25.00
Vasos de precipitación	3	U	\$ 1.50	\$ 4.50
Gas	1	U	\$ 3.60	\$ 3.60
Ollas	1	U	\$ 2.00	\$ 2.00
Guantes	1	U	\$ 3.00	\$ 3.00
SUB-TOTAL				\$ 38,10
MATERIA PRIMA				
Ortiga mayor (<i>Urtica dioica</i>)	3	Kg	\$ 1,00	\$ 3,00
Leche	2	lt	\$ 0,36	\$ 0,72
SUB-TOTAL				\$ 3,72
MATERIAL/OFICINA				
Papel bond	500	-	\$ 0.02	\$ 10.00
Impresiones	500	-	\$ 0.10	\$ 50.00
Fotocopias	500	-	\$ 0.03	\$ 15.00
Anillados	20	-	\$ 1.00	\$ 20.00
Empastados	6	-	\$ 2.00	\$ 12.00
Internet	50	Horas	\$ 0.75	\$ 37.50
Libreta	2	-	\$ 0.75	\$ 1.50
Esferos	2	-	\$ 0.50	\$ 1.00
Cd	6	-	\$ 1.50	\$ 9.00
Flash	2	-	\$ 7.00	\$ 14.00
Laptop	2	-	\$ 300.00	\$ 600.00
SUB-TOTAL				\$ 770.00
ANÁLISIS DE LABORATORIO				
Físico-Químico (pH, acidez)	18	-	\$ 20.00	\$ 360.00
Bromatológico (proteínas)	18	-	\$ 15.00	\$ 270.00
SUB-TOTAL				\$ 630.00

SUMA TOTAL		\$ 1532
IMPREVISTOS	15%	\$ 22980
TOTAL		\$ 24512

Elaborado por: (Yasig, 2019)

El proyecto esta evaluado en un valor de 24512 dólares, que será invertido desde el inicio hasta la finalización del proyecto.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El método de maceración con calor es factible y de fácil aplicación para la obtención del extracto de ortiga mayor (*Urtica dioica*) por qué no implica procedimientos extensos tampoco equipos o materiales de última tecnología, el proceso consiste en someter a las hojas a cocción durante un tiempo determinado y temperatura constante.
- Mediante resultados obtenidos de los análisis del extracto de ortiga mayor (*Urtica dioica*) se demostró que los mejores tratamientos son: el t4 por el alto contenido de proteínas (0,61 %) y el t6 al poseer un pH de 5,6 el cual se encuentra dentro del rango óptimo de 5,2 – 5,8 y una acidez de 0,15 %, el cual es un factor importante en el proceso de sinéresis durante de la coagulación de la leche.
- Al aplicar el extracto de ortiga mayor (*Urtica dioica*) en la leche, el tiempo que toma para formar el coagulo varía entre 13 horas (t4) y 16 horas (t6) siendo un periodo excesivo con relación a la coagulación del queso fresco que dura de 45 minutos a 1 hora. La fuerza de cuajo del extracto vegetal es baja (102,04 US y 82,9 US), con respecto al cuajo líquido que presenta una fuerza de 2000 a 5000 US. La poca presencia de proteinasas en el extracto disminuye considerablemente la actividad enzimática causando que la fuerza de cuajo sea ineficiente.

- Al someter las hojas de ortiga mayor a maceración con calor durante diferentes tiempos, con tres proporciones y una temperatura constante, se obtuvo diferentes tratamientos los cuales fueron analizados en un laboratorio acreditado, los dos mejores tratamientos se los aplicó en la leche para determinar el tiempo de coagulación, calcular la fuerza de cuajo y elaborar el queso

RECOMENDACIONES

- Se debe tomar en cuenta que, para realizar el extracto, las hojas de ortiga deben ser tiernas debido a que estas poseen mayor cantidad de enzimas proteolíticas.
- Las muestras del extracto deben ser vertidas en frascos estériles y no realizar muchas manipulaciones ya que el producto se puede alterar.
- Mantener las muestras en refrigeración y en frascos oscuros ya que las propiedades fisicoquímicas del extracto pueden cambiar.
- Se recomienda realizar la cuantificación de proteasas para conocer la cantidad exacta presente en el extracto.

14. BIBLIOGRAFÍA

14.1 Libros

1. Alais, C. (1985). *Ciencia de la leche: Principios de técnica lechera*. México: REVERTÉ S.A. 95pp
2. Badui, S. (2006). *Química de los alimentos*. México: PEARSON EDUCACIÓN. 255-258pp
3. Bedolla S., Dueñas C., 2004, “*Introducción a la Tecnología de Alimentos*”, Segunda Edición, Editorial Limusa, México D.F, 315 pp.
4. Dignoes T., 1990, “*Elaboración Artesanal de Mantequilla y Queso*”, Editorial Acribia, Zaragoza – España, 115 pp.

5. Eck A(Coordinador). (1990). *El Queso*. 2a edición. Omega. Barcelona, España.
6. Fox P. F., McSweeney P.L.H., Cogan T.M., Guinee T.P (edited by) (2004). *Cheese: chemistry, physics and microbiology*.KNOVEL Vol. I and II. 3rd edition. Elsevier. (2013). Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium 20-28pp
7. GREGORY III, J. (2010). *Química de los alimentos*. En K. P. S. Damodaran (Ed.). Zaragoza., España.: Acribia.
8. LEE, W.J.; LUCEY, J.A. 2010. Formation and physical properties of yogurt. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 23, N.º 9, 1127-1136.
9. Raymond Chang.Año 2007. Editorial: Mc Graw Hill International. Ciudad de Publicación: México D.F. País: México. Páginas 1045-1054
10. Robinson R., Wilbey R., 2002, “Fabricación de Queso”, Segunda Edición, Editorial Acribia, S. A., Zaragoza – España, 11-323 pp.

14.2 Tesis

1. Ahmed M, Parsuraman S. *Urtica dioica L. (Urticaceae): A stinging nettle*. *Sys Rev Pharm.* 2014; 5(1): 6-8. (https://www.researchgate.net/publication/290437413_Urtica_dioica_L_Urticaceae_A_Stinging_Nettle)
2. ÁLVARO, T., Uzcátegui, E., & Muñoz, R. (2002.). *Investigación de una proteasa aislada de babaco Carica pentagona H. 57*. Politécnica.
3. BRENDA. (2014). *The Comprehensive Enzyme Information System*. Recuperado el 23 de Agosto de 2014, de Technische Universität Braunschweig: http://www.brenda-enzymes.info/all_enzymes.php
4. Carrión, A., & García, C. (2010). *Preparación De Extractos Vegetales: Determinación De Eficiencia Metódica*. 30-31. (<https://core.ac.uk/download/pdf/128240970.pdf>)
5. Ciriza, J. H. (2007). *ortiga mayor Urtica Dioica L. medicina naturista* , 131-137. (file:///C:/Users/CARLOS/Downloads/DialnetPlantasMedicinalesDeLaRiberaNavarraYElMoncayoArago-2328600.pdf)
6. Cruz Suárez, S. J. (2007). *ortiga. Más de 100 Plantas Medicinales en Medicina Popular Canaria*. Las Palmas. Obra Social de La Caja de Canarias,1-4.

(<http://agaetespacioweb.com/ORTIGA%20TEXTO%20Y%20FOTO.pdf>)

7. FRANKEL, A. (1996). *“Industrialización casera del queso”*. Albatros. Buenos Aires. 116.
8. Fernández-Salguero, J., Pino, A., & Prados, F. (2005). *Coagulación de la leche: Cuajos y coagulantes vegetales de cardo del género Cynara L. Alimentación, Equipos y Tecnología*, 24(199), 77-82.
9. Fiol C., Prado D., Mora M., Alava J. 2016. *Queso de ortiga: Uso de hojas de ortiga (Urtica dioica) para coagular la leche en el proceso de elaboración del queso fresco*. Revista Internacional de Gastronomía y Ciencia de los Alimentos 4, 19-24.
10. García Alcaraz, V. (2015). *Estudio del empleo de coagulantes vegetales en la elaboración de quesos de cabra*. (<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/310411/TVGA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)
11. Giacomo, D. D. (9 de Julio de 2018). *Devinosyvides*. Obtenido de <https://www.devinosyvides.com.ar/nota/822-la-importancia-de-la-acidez-y-del-ph>
12. Herrera A, 2009, *“El cuajo vegetal”* disponible en (<http://www.queserialoscorrales.com/cuajo%20vegetal.htm>)
13. HINRICHS, J. 2001. *Incorporation of whey proteins in cheese*. International Dairy Journal. 11, 495-503.
14. Mariño, J., Vasek, O. M., & Fusco, A. J. (2005). UNNE. Obtenido de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/8-Exactas/E-047.pdf>
15. Nolivos Carchi, M. R. (2011). *Uso de cuajo vegetal (Leche de Higo Verde-Ficus Carica Linnaeus) para la elaboración de queso fresco* (Bachelor's thesis). (<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3258/1/PAL262.pdf>)
16. OBREGÓN, W. D. (2008.). *Hidrolasas de látex de especies del género araujia. Purificación y caracterización de las enzimas proteolíticas*.
17. Ochoa Morales M. (2014) *Estudio bibliográfico de las propiedades y aplicaciones medicinales de la ortiga mayor (urtica dioica)*, Universidad Católica de Cuenca.) ([http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6556/1/Estudio%20bibliogr%C3%A1fico%20de%20las%20propiedades%20y%20aplicaciones%20medicinales%20de%20la%20ortiga%20mayor%20\(urtica%20dioica\).pdf](http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6556/1/Estudio%20bibliogr%C3%A1fico%20de%20las%20propiedades%20y%20aplicaciones%20medicinales%20de%20la%20ortiga%20mayor%20(urtica%20dioica).pdf))

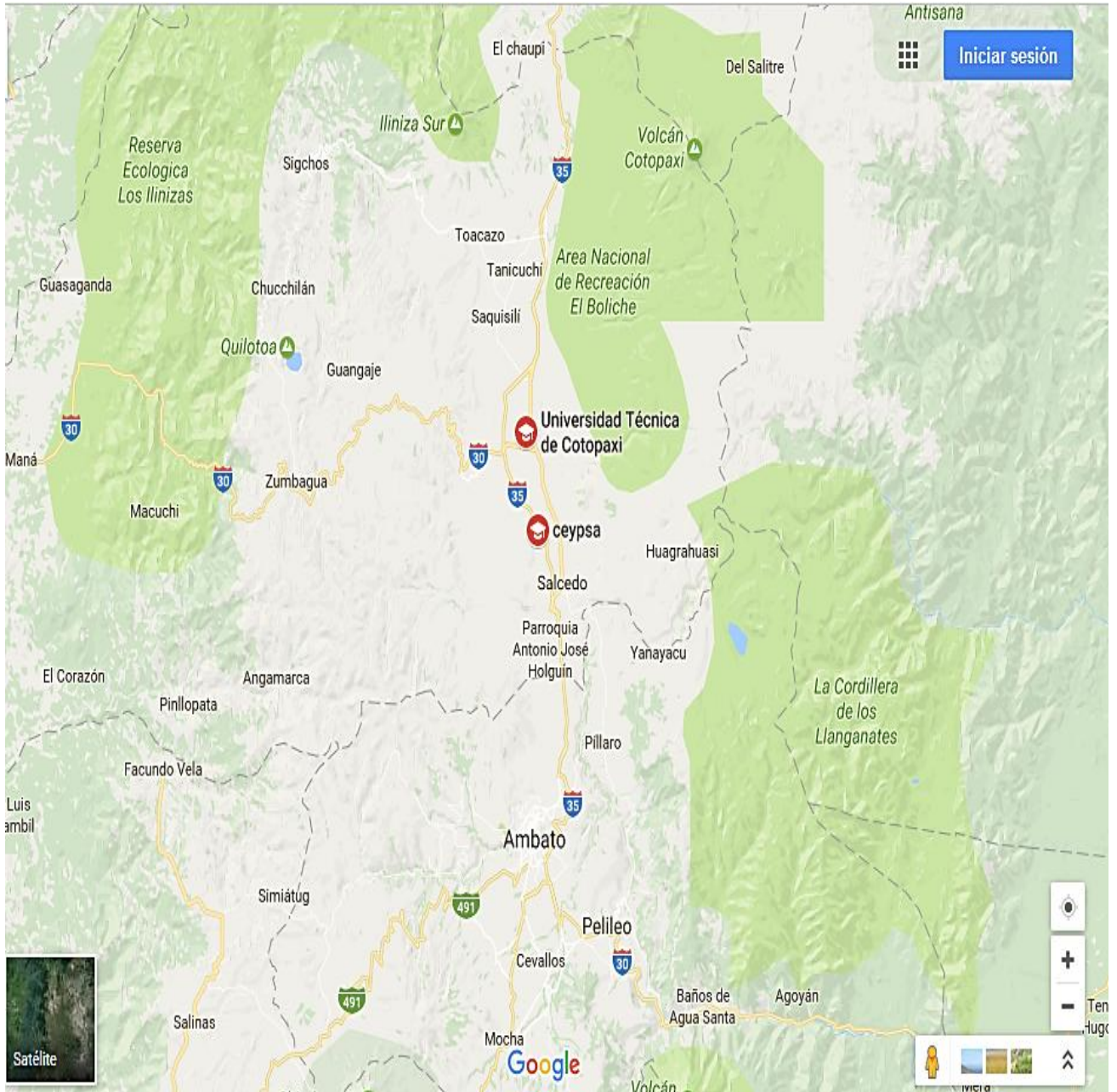
18. Pinho, O., Mendes, E., Alves, M.M., Ferreira, IMPLVO. 2004. Chemical, physical, and sensorial characteristics of “Terrincho” ewe cheese: Changes during ripening and intravarietal comparison. *Journal of Dairy Science*. 87(2):249-257.
19. Porcuna, J. L. (2010). *LA ORTIGA Urtica urens y Urtica dioica. ficha técnica de plantas*, 60.
20. Renobales, G., & Sallés, J. (2001). *Urtica dioica L. Plantas de interés farmacéutico*. (<https://www.ehu.es/documents/1686888/3913390/16.+Urtica+dioica.pdf>)
21. Romero, C. (2013). *Elaboración De Macerados Y Mistelas Con Especies Vegetales Disponibles En La Provincia Del Azuay*. 33-35. (<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3697/1/Tesis.pdf>)
22. Soria V. Román, 1989, “*Aplicación de los Principios Técnicos en la Fabricación del Queso Fresco – Criollo*”, Tesis de Grado, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, 56-83 pp.
23. SANCOR (Cooperativas Unidas Ltda.). (2001-2002). Santa Fe, Córdoba, Argentina
24. SBODIO, O.A.; TERCERO, E.J.; COUTAZ, V.R.; LUNA, J.A.; MARTINEZ, E. 1997b. *Simultaneous interaction of pH, CaCl₂ addition, temperature and enzyme concentration on milk coagulation properties*. *Food Science and Technology International*. 3, 291-298.
25. Tello, G., 2015, “*Etnobotánica De Plantas Con Uso Medicinal En La Comunidad De Quero, Jauja, Región Junín*”. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Facultad De Ciencias – Biología. Lima-Perú, 30pp. (<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1886/F70.T64-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)
26. ZOON, P.; HOLS, G. 1994. *Inclusion of whey proteins in Gouda type cheese. In protein and fat globule modifications by heat treatment, homogenization and other technological means for high quality dairy products* (pp. 417-420). Brussels: IDF.

14.3 Web-Bibliografía

1. <https://es.slideshare.net/mangulomartinez/extractos-vegetales>
2. <http://www.fcen.unp.edu.ar/sitio/tecnofarma/wp-content/uploads/2013/02/Extracci%C3%B3n.pdf>
3. <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/uso-industrial-de-plantas-aromaticas-y-medicinales/contenidos/material-de-clase/tema12.pdf>
4. <https://www.coursehero.com/file/pumaa11/La-efectividad-del-cuajo-es-funci%C3%B3n-de-la-temperatura-la-concentraci%C3%B3n-del/>
5. http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/250/Aydee_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y
6. <https://boletinagrario.com/ap-6,ortiga,144.html>
7. <https://www.botanical-online.com/lesortigues4castella.htm>
8. <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Ramirez-Lopez-et-al-2012.pdf>
9. https://georgiusm.files.wordpress.com/2015/09/coagulac3b3nc3a1cidavscoagulac3b3n-enzimc3a1tica_apuntesdelqueso_.pdf

15. ANEXOS

Anexo N° 1: Ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión Salache





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: MOLINA BORJA

NOMBRES: FRANKLIN ANTONIO

ESTADO CIVIL: CASADO

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0501821433

N° DE CARGAS FAMILIARES: DOS

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: LATACUNGA, 28 DE ENERO DE 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: VILLAS DE LA AGRONOMÍA, CASA N°2

TELÉFONO CONVENCIONAL: 03 2813 -546 **TELÉFONO**

CELULAR: 0992982440

CORREO ELECTRÓNICO: franklin.molina@utc.edu.com frankmolinab@yahoo.es

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: EDIT RIVERA 032812733

CELULAR: 0984623678

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FICHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CODIGO DEL REGISTRO DEL SENESCYT
TERCERO	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27/09/2002	1020-02-179998
TERCERO	ENTRENADOR DE FÚTBOL	19/04/2005	2219-05-58990
CUARTO	DIPLOMA SUPERIOR EN AUDITORÍA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO.	26/06/2009	1010-09-693979
CUARTO	MAGISTER EN INDUSTRIAS PECUARIAS, MENCIÓN EN INDUSTRIAS DE LÁCTEOS.	23/01/2013	1002-13-86031945

HISTORIA PROFESIONAL:

FACULTAD EN LA QUE LABORA: CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA A LA QUE PERTENECE: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ÁREA CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN; INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

ÁREA CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN; INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: OCTUBRE 2003 – MARZO 2004

FIRMA

Anexo N° 3: Postulante de Titulación II

HOLA DE VIDA POSTULANTE

DATOS PERSONALES

Nombres: Olga Maribel

Apellidos: Yasig Quinga

CI: 050430553-3

Edad: 21 años

Estado civil: Soltera

Fecha y lugar de Nacimiento: Pujilí, 15 de Febrero De 1997

Domicilio: Pujilí “Barrio San José de Barba”

Email: olga.yasig3@utc.edu.ec

Teléfono móvil: 0983029869

Teléfono convencional: (03) 3052105

FORMACIÓN ACADÉMICA

Primaria: Escuela Fiscal “Belisario Quevedo”

Secundaria: Instituto Tecnológico Agropecuario “Simón Rodríguez”

Tercer Nivel: Universidad Técnica De Cotopaxi Actualmente cursando

Idiomas: Tercer Nivel de Francés

CURSOS: INOCUIDAD ALIMENTARIA, II CONGRESO INTERNACIONAL DE AGROINDUSTRIAS CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS.

REFERENCIAS

Carlos Yasig 0984287598



Anexo N° 4: Análisis del extracto de ortiga (*Urtica dioica*)

MC-LSAIA-2201-04

	INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS	
	Panamericana Sur Km. 1, Cutuguegua Tífs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	

INFORME DE ENSAYO No: 19-003

NOMBRE PETICIONARIO:	Srta. Maribel Yasig	INSTITUCION:	Particular
DIRECCION:	Pujilí	ATENCION:	Srta. Maribel Yasig
FECHA DE EMISION:	24/01/2019	FECHA DE RECEPCION:	21/01/2019
FECHA DE ANALISIS:	Del 21 al 24 de enero de 2019	HORA DE RECEPCION:	11h00
		ANALISIS SOLICITADO	Acidez titulable, proteína, pH

ANALISIS	PROTEINA	pH	ACIDEZ TITULABLE				IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-09	MO-LSAIA-01.05					
METODO REF.	U.FLORIDA 1970	Potenciométrico	Henríquez-Allaga-Lissi (2002)				
UNIDAD	%		%				
19-0025	0,34	7,20	0,04				Extracto de ortiga T1
19-0026	0,32	6,79	0,08				Extracto de ortiga T2
19-0027	0,49	6,19	0,14				Extracto de ortiga T3
19-0028	0,12	5,84	0,07				Extracto de ortiga T4
19-0029	0,24	7,60	0,02				Extracto de ortiga T5
19-0030	0,17	5,77	0,05				Extracto de ortiga T6
19-0031	0,31	6,07	0,10				Extracto de ortiga T7
19-0032	0,14	6,48	0,05				Extracto de ortiga T8

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente


 Dr. Msc. Iván Samaniego
 RESPONSABLE TECNICO

RESPONSABLES DEL INFORME




 Ing. Bladimir Ortiz
 RESPONSABLE CALIDAD

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 objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

	INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS	
	Panamericana Sur Km. 1, Cutuglagua Tlts 2690691-3007134, Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	

INFORME DE ENSAYO No: 19-003

NOMBRE PETICIONARIO:	Srta. Maribel Yasig	INSTITUCION:	Particular
DIRECCION:	Pujilí	ATENCION:	Srta. Maribel Yasig
FECHA DE EMISION:	24/01/2019	FECHA DE RECEPCION.:	21/01/2019
FECHA DE ANALISIS:	Del 21 al 24 de enero de 2019	HORA DE RECEPCION:	11h00
		ANALISIS SOLICITADO	Acidez titulable, proteína, pH

ANALISIS	PROTEINA	pH	ACIDEZ TITULABLE				IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-09	MO-LSAIA-01.05					
METODO REF.	U.FLORIDA 1970	Potenciométrico	Henriquez-Allaga-Lissi (2002)				
UNIDAD	%		%				
19-0025	0,34	7,20	0,04				Extracto de ortiga T1
19-0026	0,32	6,79	0,08				Extracto de ortiga T2
19-0027	0,49	6,19	0,14				Extracto de ortiga T3
19-0028	0,12	5,84	0,07				Extracto de ortiga T4
19-0029	0,24	7,60	0,02				Extracto de ortiga T5
19-0030	0,17	5,77	0,05				Extracto de ortiga T6
19-0031	0,31	6,07	0,10				Extracto de ortiga T7
19-0032	0,14	6,48	0,05				Extracto de ortiga T8

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Msc. Iván Samaniego
RESPONSABLE TECNICO




Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

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 objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

	INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. Cutuglagua Tifs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	


INFORME DE ENSAYO No: 19-003

NOMBRE PETICIONARIO:	Srta. Maribel Yasig	INSTITUCION:	Particular
DIRECCION:	Pujilí	ATENCIÓN:	Srta. Mónica Yasig
FECHA DE EMISION:	9 de enero de 2019	FECHA DE RECEPCION.:	02/01/2018
FECHA DE ANALISIS:	Del 2 al 7 de enero de 2019	HORA DE RECEPCION:	11h00
		ANALISIS SOLICITADO:	Azúcares totales, pH, proteína, acidez titulable

ANALISIS	AZUCARES TOTALES	PROTEINA	pH	ACIDEZ TITULABLE	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-21	MO-LSAIA-09	MO-LSAIA-01.05		
METODO REF.	DUBOIS, 1956	U.FLORIDA 1970	Potenciométrico	Henriquez-Allaga-Lissi (2002)	
UNIDAD	%	%		%	
19-0023	0,78	0,67	5,24	0,24	Extracto de ortiga T1
19-0024	1,10	0,62	7,28	0,07	Extracto de ortiga T2

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


 Dr. Msc. Iván Samaniego
 RESPONSABLE TÉCNICO




 Ing. Bladimir Ortiz
 RESPONSABLE CALIDAD

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 objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Anexo N° 5: Descripción del proceso de la obtención del extracto

- **Recepción de materia prima**

Fotografía N° 2: Recepción de materia prima



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Selección y clasificación**

Fotografía N° 3: Selección y clasificación



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Pesado**

Fotografía N° 4: Pesado



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Lavado**

Fotografía N° 5: Lavado



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Maceración con calor**

Fotografía N° 6: Maceración con calor



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Filtrado**

Fotografía N° 7: Filtrado



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Reposo**

Fotografía N° 8: Reposo



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Envasado**

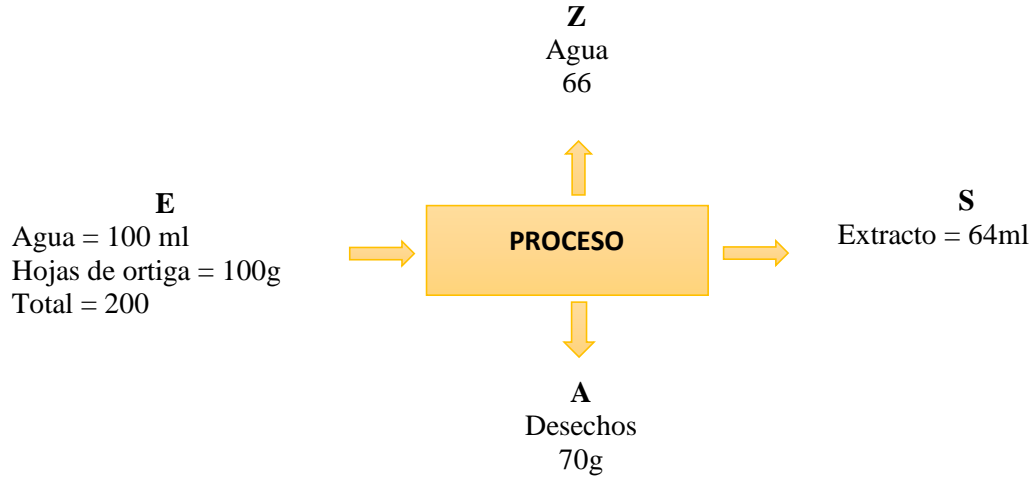
Fotografía N° 9: Envasado



Elaborado por: (Yasig, 2019)

Anexo N° 6: Balance de materiales de los mejores tratamientos del extracto

- **Balance de materiales del extracto de ortiga (1:1 * 30 min)**



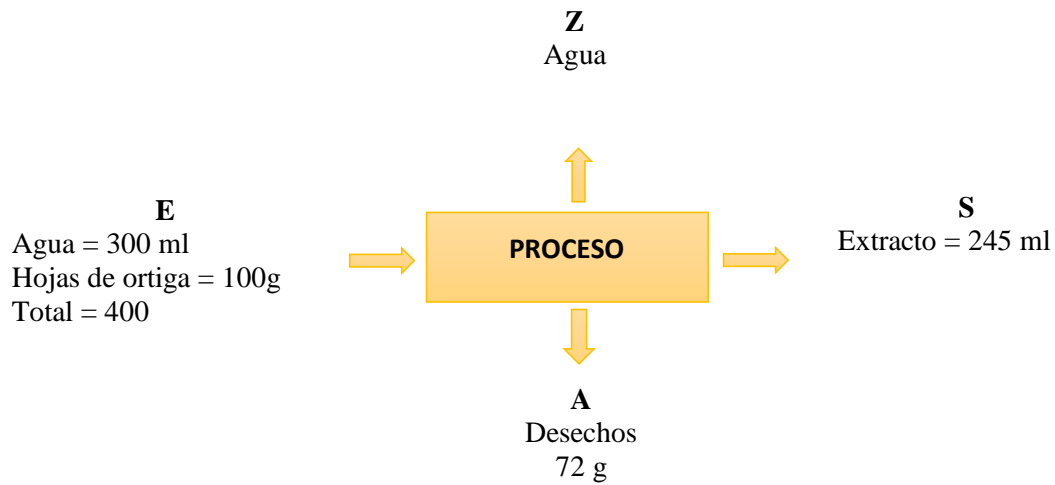
Balance de materia

$$E = S + A + Z$$
$$200 = 64 + 70 + Z$$
$$Z = 66 \text{ ml}$$

Rendimiento

$$\%R = \frac{64 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} * 100$$
$$\%R = 32 \%$$

- **Balance de materiales del extracto de ortiga (3:1 * 30 min)**



Balance de materia

$$E = S + A + Z$$

$$400 = 245 + 72 + Z$$

$$Z = 83 \text{ ml}$$

Rendimiento

$$\%R = \frac{245 \text{ ml}}{400 \text{ ml}} * 100$$

$$\%R = 61,3 \%$$

$$\%R = 61 \%$$

Anexo N° 7: Pruebas de coagulación

- Recepción de la materia prima

Fotografía N° 10: Recepción de materia prima



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- Filtración

Fotografía N° 11: filtración



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- Pasteurización

Fotografía N° 12: Pasteurización



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Enfriamiento**

Fotografía N° 13: Enfriamiento



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Adición del cuajo**

Fotografía N° 14: Adición del cuajo



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Reposo**

Fotografía N° 15: Reposo



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Desuerado**

Fotografía N° 16: Desuerado



Elaborado por: (Yasig, 2019)

- **Moldeo**

Fotografía N° 17: Moldeo



Elaborado por: (Yasig, 2019)