

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: “Evaluación de la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto y residuo de chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Ingeniera en Alimentos

AUTORA: Ipiál Cuaical Amanda Yadira

TUTOR: Paredes Pita Carlos Arturo, MSc.

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Ipiál Cuaical Amanda Yadira con el número de cédula 1760559102 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto y residuo de chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:
1002503587 CARLOS
ARTURO PAREDES
PITA

.....

Paredes Pita Carlos Arturo, MSc.

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
ANA LUCIA
RODRIGUEZ
MACHADO

.....

Rodríguez Machado Ana Lucia, MSc.

LECTORA

Tulcán, agosto de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de ingeniería en alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Ipiál Cuaical Amanda Yadira con cédula de identidad número 1760559102 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



.....
Ipiál Cuaical Amanda Yadira
AUTORA

Tulcán, agosto de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ipiál Cuaical Amanda Yadira declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto y residuo de chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



.....

Ipiál Cuaical Amanda Yadira

AUTORA

Tulcán, agosto de 2022

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme dado la vida y salud y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres quien son el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo

A los docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de la carrera de Alimentos quienes con su dedicación a la enseñanza han logrado formar excelentes profesionales.

A mi tutor MSc Carlos Arturo Paredes Pita y lectora Msc. Ana Lucía Rodríguez por el tiempo dedicado, durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, mi fortaleza

A mis padres Silvio y Yovana quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

ÍNDICE

I. PROBLEMA	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.4.3. Preguntas de Investigación	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
2.2. MARCO TEÓRICO	21
2.2.1. Vegano.....	21
2.2.1.1. Generalidades	21
2.2.1.2. Alimentación vegana	22
2.2.2. Grano de chocho	22
2.2.2.1. Generalidades	23
2.2.2.2. Valor nutricional del chocho	23
2.2.2.3. Composición química del chocho.....	25
2.2.2.4. Clasificación del grano de chocho.....	26
2.2.2.5. Usos del chocho.....	26
2.2.3. Extractos vegetales	27
2.2.3.1. Generalidades	27
2.2.3.2. Clasificación de los extractos vegetales	27
2.2.4. Extracto de chocho	28
2.2.4.1. Composición nutricional del extracto de chocho	28

2.2.4.2. Usos del extracto de chocho	29
2.2.5. Queso vegano	30
2.2.5.1. Generalidades	30
2.2.5.2. Valor nutricional del queso vegano	30
2.2.5.3. Agentes coagulantes en la elaboración de queso de vegano	31
2.2.7. Orégano	32
2.2.7.1. Composición química	32
2.2.7.2. Método de obtención	32
2.2.7.3. Usos	33
2.2.6. Aditivos	33
2.2.8. Proceso de elaboración de queso vegano mediante coagulación ácida.....	36
2.2.9. Proceso de elaboración de queso mediante coagulación enzimática.....	36
2.2.10. Método de conservación de quesos veganos	37
III. METODOLOGÍA.....	38
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	38
3.1.1. Enfoque.....	38
3.1.2. Tipo de Investigación	38
3.2. HIPÓTESIS	38
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	39
3.3.1. Definición de variables.....	39
3.3.2. Operacionalización de variables	39
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	42
3.4.1. Análisis Estadístico	42
3.4.2. Factores en estudio	43
3.4.3. Formulaciones	45
3.4.4. Descripción del proceso de obtención del extracto de chocho.....	47

3.4.6. Descripción del proceso de elaboración de un queso vegano elaborado a partir del extracto de chocho saborizado con orégano mediante coagulación enzimática.....	49
3.4.7. Rendimiento según el tipo de coagulante	51
3.4.8. Análisis fisicoquímicos	51
3.4.9. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales.....	51
3.4.10. Análisis bromatológicos del queso	52
3.4.11. Análisis microbiológico.....	52
3.4.12. Análisis sensorial del queso.....	52
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
4.1. RESULTADOS	54
4.1.1. Rendimiento según el tipo de coagulante	54
4.1.2. Determinación del mejor tratamiento	54
4.1.2.1. Caracterización sensorial	54
4.1.3. Caracterización fisicoquímica	58
4.1.4. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales.....	58
4.1.5. Caracterización nutricional del mejor tratamiento.	59
4.1.6. Caracterización microbiológica del mejor tratamiento	60
4.2. DISCUSIÓN.....	60
4.2.1. Rendimiento	60
4.2.2. Caracterización sensorial.....	61
4.2.3. Caracterización fisicoquímica	62
4.2.4. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales.....	62
4.2.5. Caracterización nutricional.....	63
4.2.6. Caracterización microbiológica.....	64
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1. CONCLUSIONES.....	65
5.2. RECOMENDACIONES	66

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
V. ANEXOS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma del proceso para la obtención del extracto de chocho	47
Figura 2. Flujograma del proceso de elaboración de un queso vegano a partir del extracto de chocho saborizado con orégano mediante coagulación ácida	48
Figura 3. Flujograma del proceso de elaboración de un queso vegano a partir del extracto de chocho saborizado con orégano mediante coagulación enzimática.	50
Figura 4. Aceptación general de las muestras de queso vegano saborizado con orégano.....	57
Figura 5. Materia prima	78
Figura 6. Selección chochos	78
Figura 7. Chochos en buen estado	78
Figura 8. Orégano deshidratado	78
Figura 9. Ácido cítrico.....	78
Figura 10. Pastilla de cuajo	78
Figura 11. Peso del chocho.....	78
Figura 12. Peso del orégano deshidratado	78
Figura 13. Extracto del chocho.....	78
Figura 14. Control de temperatura.....	79
Figura 15. Adición del almidón de maíz	79
Figura 16. Adición cloruro de calcio	79
Figura 17. Coagulación enzimática	79
Figura 18. Coagulación ácida	79
Figura 19. Muestras envió laboratorio.....	79
Figura 20. Placas petrifilm	79
Figura 21. Siembra 1	79
Figura 22. Siembra 2	79
Figura 23. Conteo UFC	80
Figura 24. E. coli	80
Figura 25. Coliformes totales	80
Figura 26. Salmonella.....	80
Figura 27. Aerobios totales.....	80

Figura 28. Staphylococcus aureus	80
Figura 29. Mohos y levaduras	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dietas veganas según su régimen alimenticio	21
Tabla 2. Composición nutricional del chocho (100 g)	25
Tabla 3. Composición química del grano de chocho desamargado y amargado.....	25
Tabla 4. Principales alcaloides presentes en el chocho	26
Tabla 5. Composición nutricional del extracto de chocho	29
Tabla 6. Comparación nutricional del extracto de chocho con la leche de vaca.....	29
Tabla 7. Composición química de la levadura nutricional	36
Tabla 8.Operacionalización de variables para la elaboración del queso vegano a partir del extracto de chocho saborizado con orégano.....	40
Tabla 9. Factores A y B.....	43
Tabla 10. Tratamientos por combinación AxB	44
Tabla 11. Formulación del extracto.....	45
Tabla 12. Formulación para la elaboración del queso vegano mediante coagulación ácida ...	45
Tabla 13. Formulación para la elaboración del queso vegano mediante coagulación enzimática	46
Tabla 14. Rendimiento según el tipo de coagulante	54
Tabla 15. Comparación de Tukey para el atributo de color	55
Tabla 16. Comparación para análisis de olor	55
Tabla 17. Comparación para análisis de sabor	56
Tabla 18. Comparación para el análisis de textura.....	56
Tabla 19. Test Tukey para la aceptación en general.....	57
Tabla 20. Acidez del extracto	58
Tabla 21. pH y humedad del queso vegano a partir del extracto de chocho	58
Tabla 22. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales y pH.....	58
Tabla 23. Caracterización nutricional del mejor tratamiento T2.....	59
Tabla 24. Caracterización microbiológica del mejor tratamiento T2.....	60

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del perfil de investigación	73
Anexo 2. Certificado de Abstract centro de idiomas.....	74
Anexo 3. Hoja de catación empleada en la evaluación sensorial	76
Anexo 4. Fotografías de la investigación	78
Anexo 5. Análisis fisicoquímicos y nutricionales del mejor tratamiento.....	81

RESUMEN

En esta investigación se trabajó con el chocho que es una leguminosa de alto contenido nutricional ideal para aquellas personas veganas, de ahí el objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto de chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano. Se aplicó una metodología cuantitativa – experimental y un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxB dando un total de 6 tratamientos a ser evaluados para ello se consideró una muestra de 50 catadores no entrenados, quienes fueron sometidos a una prueba de preferencia con una escala hedónica de 1-5 puntos; donde se evaluaron atributos de color, olor, sabor y textura cuyos resultados se analizaron mediante una prueba de Tukey al 5 %. Se estableció que mediante la coagulación ácida se obtuvo mejores rendimientos presentando como mejor tratamiento T2 (0,25 % Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho + 21 % Agua)) con 17,69 % y mediante la evaluación sensorial se determinó que el T2 tuvo mayor aceptación con una media de 4,100 que equivale a agradable, con relación a los análisis fisicoquímicos y nutricionales, presentó un pH inicial de 4,485; humedad que oscila entre 30-45%; proteína 32,49 % y calcio 0,45 %; grasa 14%. Además, en los análisis microbiológicos se determinó una concentración menor a <10 UFC/ g Enterobacteriaceas y ausencia para *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*, denotando que el producto es completamente inocuo. Se concluye que dentro de los componentes del queso vegano se destaca el alto porcentaje de proteína, seguido de un moderado porcentaje de calcio, brindándole así las características nutricionales y sensoriales deseadas para los consumidores veganos.

Palabras clave: Queso vegano, contenido nutricional, extracto de chocho

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the quality of a vegan cheese made from chocho extract (*Lupinus mutabilis*) flavored with oregano. A quantitative-experimental methodology and a Completely Randomized Design (CRD) with AxB factorial arrangement was applied, giving a total of 6 treatments to be evaluated, for which a sample of 50 untrained tasters was considered, who were subjected to a preference test with a hedonic scale of 1-5 points; where attributes of color, odor, flavor and texture were evaluated, whose results were analyzed by means of a 5% Tukey test. It was established that by means of acid coagulation better yields were obtained, presenting as the best treatment T2 (0.25% citric acid + chocho extract (79% chocho + 21% water)) with 17.68% and by means of the sensory evaluation it was determined that T2 had greater acceptance with an average of 4.100 which is equivalent to pleasant, in relation to the physicochemical and nutritional analyses, it presented a pH of 4.8; acidity of 0.92 (% oleic acid); moisture ranging between 30-45%; protein 32.49% and calcium 0.45%; fat 14%. In addition, the microbiological analysis determined a concentration of less than <10 CFU/g Enterobacteriaceae and the absence of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella*, indicating that the product is completely innocuous. It is concluded that among the components of vegan cheese, the high percentage of protein stands out, followed by a moderate percentage of calcium, thus providing the desired nutritional and sensory characteristics for vegan consumers.

Key words: Vegan cheese, nutritional content, chocho extract.

INTRODUCCIÓN

El veganismo se refiere a un régimen dietético, donde las personas dentro de su dieta se abstienen de consumir productos de origen animal como: carnes rojas, pollo, pescado o subproductos derivados, sin embargo, dentro de su alimentación puede incluir productos lácteos o huevos, y solo se alimentan de productos vegetales como las verduras, frutas, semillas entre otras.

Andrade y Mora (2018) mencionan que actualmente las personas optan por este tipo de dietas por varios aspectos ya sean estos de salud, por creencias tanto religiosas como animalistas, tomando como puntos importantes los aspectos de la salud y la dieta vegana, manteniendo una alimentación equilibrada y una actividad física constante para el correcto desempeño del organismo. Estas personas con sus nuevas tendencias no solo están enfocadas al cuidado de la salud, sino también a encontrar un equilibrio con el medio ambiente y los seres que los rodean, adoptan cambios en sus dietas sin importar que sean deficientes en nutrientes o que muchas de las veces se restringen al consumir alimentos de origen animal o que puedan tener algún maltrato hacia los animales.

Estos cambios disminuyen la absorción de minerales especialmente de calcio, magnesio, vitaminas, hierro, potasio, proteína y zinc siendo difícil de afrontar para las industrias de lácteos. Al ser la leche su principal fuente de vitaminas, proteínas, minerales indispensables para la elaboración de diferentes derivados. Sin embargo, se han desarrollado productos de origen vegetal de calidad, similares a los productos lácteos, existiendo una gran oportunidad para estas industrias.

Puente (2018) establece que a pesar de que en ciertas ocasiones la obtención de productos veganos se vuelve muy difícil pero no imposible, se desarrollan sustitutos alimenticios para los alimentos que contienen lácteos como: helados, leches vegetales, margarinas y yogures siendo una de las principales formas de que puedan absorber estos nutrientes.

Por ende, se tiene la finalidad de evaluar la calidad de un queso vegano elaborado a partir del extracto de chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano como una alternativa para mejorar los aspectos de salud y dieta vegetariana aportando más contenido de nutrientes.

En vista de que el chocho cumple un rol importante en la alimentación, es recomendable realizar una ingesta considerable a la semana, porque se incorporan grandes cantidades de vitaminas, minerales, grasas saludables, fósforo y el calcio que se encuentra específicamente en la cáscara mejorando el estado nutricional. Por su elevada concentración de calcio y proteína, del chocho se elaboran diferentes derivados como: leche vegetal o extracto de chocho, quesos, yogurt; además, este grano es ideal para sustituir a la proteína animal. De acuerdo a lo explicado anteriormente, el presente informe de investigación está dirigido principalmente hacia las personas veganas, también aquellas que son intolerantes a la lactosa, y personas con problemas cardiovasculares.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Martínez (2018), en los últimos años se ha vivido un auge tremendo del vegetarianismo. Es evidente que el interés por la alimentación vegetariana ha experimentado un aumento importante debido a la creación de productos nuevos, como una alternativa de mantener una dieta saludable con el fin de consumir productos de origen vegetal. Una tendencia que se deriva del vegetarianismo es el veganismo, donde no se admite el consumo de productos procedentes de animales, entre ellos la leche. Sin embargo, una de las consecuencias es la falta de absorción de minerales principalmente de calcio, hierro, fósforo, magnesio, potasio, zinc, vitaminas tanto hidrosolubles B1, B2, B6, B12 y C como de las vitaminas liposolubles que pueden ser A, D y K. Así mismo, pérdida de peso y malnutrición. En vista de esto, resulta imprescindible consumir otros productos ricos con estas sustancias.

Quintero y Rodríguez (2018) afirman que dichas falencias pueden ser proporcionadas absorbiendo calcio de otros productos de origen vegetal siendo una opción para los lácteos destacándose los granos de chocho (*Lupinus mutabilis*) una fuente rica en calcio, que con cáscara presentan un contenido de 10,75 miligramos de calcio por cada 100 gramos en cambio, los granos de chocho sin cáscara presentan un contenido de 10,65 miligramos de calcio por cada 100 gramos.

Por consiguiente, la falta de aprovechamiento de las propiedades nutricionales que tiene el chocho, es un indicador clave de que no existe una variedad de productos en el mercado local a base de este alimento que también contiene cantidades de fibra y grasas saludables que son muy parecidas a las que contiene el aceite de oliva (García P. , 2016). Es por tal motivo que conocer y saber aprovechar todos estos nutrientes del cual está constituido el chocho, mencionados anteriormente permite elaborar un producto alternativo como es el queso vegano a base chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano.

Según Viveros (2016) al ser una leguminosa poco conocida, sus propiedades nutricionales no son aprovechadas de la mejor manera debido al desconocimiento por parte de las industrias productoras de alimentos y en la actualidad en el país se ven escasas alternativas para la elaboración de nuevos productos nutritivos y sanos. Por ende, se pretende realizar un producto rico en nutrientes así mejorando la calidad de vida de los consumidores.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Del extracto de chocho se puede elaborar un queso vegano saborizado con orégano que cumpla con los parámetros nutricionales?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018), indica que en función al Departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), el mineral más predominante en el chocho es el calcio, una sustancia blancuzca, se encuentra en una concentración promedio de 0,48 % y la mayor cantidad se sitúa especialmente en la cáscara del grano, por eso se recomienda a las personas consumirlo sin pelar.

Y si bien es cierto, la exigencia en el mercado es cada vez más competitiva por lo que es importante implementar alternativas innovadoras que involucre el uso de materias primas poco utilizadas con gran potencial económico y nutritivo como el extracto de chocho, y de esta manera no solo cubrir las necesidades de los consumidores vegetarianos y de los que son intolerantes a la lactosa, sino también para quienes buscan otras opciones. (Villacrés, 2016).

De lo anteriormente mencionado, contribuye a que se plantee realizar un producto a partir de extracto de chocho (*Lupinus mutabilis*) que constituye una fuente rica de calcio, proteína vegetal y vitaminas. Según el Ministerio de Agricultura, Acuacultura, Ganadería y Pesca (MAGAP) y el INIAP busca concientizar y promover a nivel regional, nacional la importancia de la investigación de esta leguminosa desde el punto de vista nutricional, agroindustrial y su adaptabilidad a condiciones agroecológicas adversas. Es muy importante motivar a la producción y siembra de chocho en el Carchi al ser una provincia de clima frío, que cumple con las características climáticas para la siembra de este grano. Actualmente las provincias mayor producción poseen son Imbabura y Latacunga. Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018)

Por ello, se considera factible este trabajo para la elaboración de un queso vegano aprovechando su contenido nutricional que el chocho posee, y dándole un valor agregado de saborizado con orégano que tiene buena capacidad antimicrobiana contra los microorganismos. Para garantizar a la población un alimento inocuo y apto para el consumo, es importante aprovechar los beneficios que aporta a las personas e introduciéndose en el mercado local al no existir o por el desconocimiento de estos productos veganos.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto de chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el rendimiento para un queso vegano a partir del extracto de chocho según el tipo de coagulante a emplear.
- Caracterizar sensorialmente (color, olor, textura, sabor) del queso vegano del extracto de chocho.
- Determinar las características fisicoquímicas, nutricionales y microbiológicas del producto.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cómo actúan los tipos de coagulantes en extractos de origen vegetal?

¿Cuál sería la formulación técnicamente idónea para un queso vegano a partir del extracto de chocho según el tipo de coagulante a emplear?

¿Qué parámetros se evaluarán en el queso vegano?

¿Qué características fisicoquímicas y microbiológicas debe tener un queso vegano?

¿Qué características nutricionales debe tener un queso vegano?

¿Cuál será el grado de aceptación por parte de los consumidores?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación desarrollada por Sotelo y Villafana (2020) elaboraron un queso vegano de tarhui saborizado con pimentón morrón, se analizaron los datos obtenidos mediante el análisis de varianza (ANOVA) y las medias mediante la prueba de comparación de Tukey al 5%. Determinando que el producto con mejor aceptación fue el tratamiento quebyn- 2, hecho con extractos acuosos de 50 % de tarhui y 15 % de pulpa de pimentón que se comparó con quesos frescos. La composición química proximal indica que tienen $23,16 \pm 0,573$ % de proteínas totales, grasas saludables $8,48 \pm 0,375$ %, humedad $60,31 \pm 0,648$ %. En cuanto al análisis microbiológico a los días 0, 15 hubo una concentración < 10 UFC/g de hongos, aerobios, coliformes; y una ausencia de *Salmonella sp.*, y *Escherichia coli*.

Con base en un estudio realizado por Andrade y Mora (2018) quienes elaboraron un producto vegano a base de chocho, fue pensado como una alternativa saludable para todo tipo de consumidor, en especial a las personas veganas, alérgicos a la lactosa que buscan productos de calidad y nutritivos en donde se evaluó atributos como color, aroma, textura, sabor mediante una prueba de preferencia con una escala hedónica de 1-5 puntos, obteniendo como resultado para este queso una media 4,14 equivalente a la categoría me gusta, respecto a los análisis fisicoquímicos para la acidez fue de 0,08 y pH de 4,6; con respecto al contenido nutricional se determinó que fue rico en proteína 24,99 % y grasa 30,78 %.

Y en otra investigación realizada por Diaz y Córdova (2018) afirman que desarrollaron un producto tipo queso vegano, por su gran valor nutricional y su principal función es ser ricos en nutrientes, y totalmente desprovistos de colesterol. El mejor tratamiento fue el 6 con 36,4 % de residuo o bagazo de ajonjolí y 54,5 % de leche de ajonjolí saborizado con orégano fresco. En donde se determinó las características organolépticas, para la textura del queso fue firme, lo más cercano a un queso común respecto a la apariencia, el color del producto fue blanco, sabor a pesar de colocar el orégano se mantuvo el sabor muy sencillo, cuyo sabor más predominante fue el ajonjolí, en cuanto a las características fisicoquímicas se indica un contenido de grasa de 12,63 %, un contenido de humedad de 65,64 %, un contenido de proteína de 3,46 %, acidez de 0,03 y un pH de 7,03 y por último, para las características microbiológicas se obtuvo una concentración < 10 UFC/g de *E.coli.*, de mohos y levaduras, de *S. Aureus*, aerobios; y una ausencia de *Salmonella*.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Vegano

Según Puente (2018), la palabra veganismo se refiere a la práctica de abstenerse de consumir productos de origen animal. En vista de esto, una persona vegana se nombra a toda aquella que consume menos de una vez por semana carne de cualquier tipo, debido a que la mayoría de estas dietas veganas está basada principalmente en verduras, leguminosas, hortalizas, semillas y frutas.

2.2.1.1. Generalidades

Hoy en día existen variaciones en las dietas veganas de acuerdo a su régimen alimenticio, como ya se había mencionado anteriormente puede o no contener productos de origen animal. A continuación, se indica en la tabla 1, las restricciones de cada dieta según el régimen alimenticio.

Tabla 1. Dietas veganas según su régimen alimenticio

Dietas	Restricciones
Lacto-vegetariana	Productos de origen vegetal, incluyendo leche y sus derivados.
Ovo-lacto-vegetariana	Incluye los lácteos y huevos
Ovo-vegetariana	Incluye los huevos
Semi-vegetariana	Basada en una dieta vegetariana, sin embargo es permitido comer carne en ocasiones.
Estrictamente vegetariana	Conocidos como veganos, no consumen productos de origen animal
Frugívora	Dieta basada en consumir frutas frescas, semillas y algunos vegetales, siempre y cuando no intervengan en la muerte de las plantas.
Macrobiótica	Una dieta basada en arroz integral, cereales, incluyen leguminosas, tubérculos y algas.
Peso-vegetariana	En la dieta incluye pescado
Pollo-vegetariana	En la dieta incluye pollo

Fuente: Sabaté (citando en Puetate, M., 2018)

Existen dos razones por las cuales una persona se hace vegano. Alcázar (2019) afirma:

- Preocupación por los animales: Algunas personas se hacen vegetarianos porque no ven la necesidad de matar un animal para adquirir un alimento.
- Por salud: al consumir productos cárnicos y lácteos tiene efectos negativos para la salud, a causa de los aditivos que se les adiciona para que los productos tengan mejores presentaciones, mejore su sabor y alargar el tiempo de vida útil, por ende, eligen productos elaborados lo más natural posible. (pág. 11)

Sotelo y Villafana (2020) algún beneficio de la alimentación vegana en la salud señala que: las personas tienen menores riesgos de padecer enfermedades como la hipertensión, cardiovasculares debido a que los vegetales no tienen colesterol y ayuda a prevenir el cáncer a largo plazo.

2.2.1.2. Alimentación vegana

Alcázar (2019) llevar un estilo de vida vegano se requiere de mucha atención para tener una dieta equilibrada, inclusive si consume verduras y frutas, es posible de no complementar suficientes cantidades de vitaminas y minerales que se encuentran en los productos de origen animal. Por eso se debe ingerir suficientes cantidades de los siguientes nutrientes:

Alcázar (2019) ácidos grasos omega -3: son beneficiosos para el corazón, disminuye los niveles de colesterol y los triglicéridos. Se lo encuentra en la harina de linaza y en el aceite de lino, en alimentos fortificados con omega -3 de origen vegetal.

Alcázar (2019) calcio: ayuda a prevenir la osteoporosis, está presente en la soya, en las verduras (brócoli, col rizada) y granos de chocho con cáscara.

Alcázar (2019) hierro: obtener suficiente hierro es fundamental para las personas veganas ya que juega un papel importante en la producción de glóbulos rojos, por lo que deben consumir alimentos ricos en vitamina C; otros alimentos que cuentan con gran cantidad de este nutriente son los frijoles, pasa, uvas y tofu.

Alcázar (2019) proteína: deben consumir alimentos (granos, semillas, bebida de soya, nueces) que contengan proteína de origen vegetal para ingerir cantidades suficientes de aminoácidos esenciales.

Zinc: es necesario para que el sistema inmune funcione apropiadamente. Se encuentra en los productos de soya y nueces.

2.2.2. Grano de chocho

La norma NTE INEN 2389: Leguminosas (2005) define al chocho como: “El conjunto de granos que pertenece a la familia de las leguminosas que proviene de la especie *Lupinus mutabilis* Sweet” (pág. 2).

Sotelo y Villafana (2020) afirma que: “El nombre chocho proviene de la lengua quechua, constituía parte de la alimentación de los pueblos andinos y en otros lugares llamado tarwi, almorta, lupino blanco, lupín” (pág. 16). El lupino, altramuza es consumido en la región de los Andes desde la época Inca cuyo origen es de la zona Andina de Sudamérica.

2.2.2.1. Generalidades

Alvarado (2018) se denomina semilla retama ya que tiene las características de una hierba de tallos gruesos, leñosos, puede alcanzar una altura de 0,8-2,0 m de largo. Principalmente se cosecha en climas friolentos o templados, en la parte interna de sus vainas se encuentran sus granos, que contienen macro y micronutrientes. Sin embargo, contiene una cantidad notable de alcaloides amargos que restringen su consumo directo, por ello hay que desaguar.

Quitio y Solórzano (2020) afirman que: El chocho tiene gran importancia en el Ecuador, las industrias de alimentos han elegido por crear productos innovadores a base de chocho como bebidas, snacks, barras energéticas y confitería. Dichos productos son distribuidos en los supermercados a nivel nacional, e incluso algunos de estos han alcanzado las normativas de calidad que exigen para llegar a los mercados internacionales. (pág. 20)

2.2.2.2. Valor nutricional del chocho

Vega (2020) menciona, que el chocho es una leguminosa, de alto contenido nutricional, que aporta cantidades significativas de micronutrientes: hierro, magnesio, fósforo, zinc y calcio además, este grano puede llegar a contener la mayor cantidad de proteína, grasa y fibra siendo superior en relación a otras leguminosas; con un aporte moderado de hidratos de carbono.

- Proteína

Es uno de los componentes más importantes, tiene adecuadas cantidades de aminoácidos esenciales como puede ser la lisina y leucina, que están presentes en cantidades limitadas (Álvarez, 2017). Además, las proteínas se encuentran mayormente en un 45,26 % en la semilla que en la cáscara debido a que solo se halla el 5,35 %. Y es más, el contenido de proteína es mayor cuando se halla el chocho cocido sin cáscara aporta 17,30 gramos en comparación con el chocho cocido con cáscara lo que aporta 11,30 gramos presentes en el chocho cocido con cáscara (Suca & Suca, 2015).

De acuerdo a estudios y análisis realizados, las proteínas del chocho aumentan en un 54,05 % cuando el chocho está desamargado, esto se debe a la solubilidad de las proteínas, que a la vez depende del número de grupos apolares o polares que lo acompañan, y su orden en la molécula; de este modo solubles en solventes polares: agua, ácido fórmico, glicerol; y en disolventes menos polares: etanol (Espejo, 2017).

- Grasa

Suca y Suca (2015) así mismo, este grano posee el 25,20 % de grasa que en la mayor parte de su composición tiene ácidos grasos beneficiosos para la salud. Por lo visto, el chocho es una planta cuyas propiedades nutricionales, en algunos casos, supera a otras leguminosas y a la soya, considerada como fuente de proteína y oleaginosa más importante a nivel mundial.

- Calcio

Es rico en calcio que se encuentra principalmente en la cáscara, representa el 0,14 % por lo tanto si se requiere de este mineral en la dieta de las personas, lo más aconsejable es consumir completo, debido a que el contenido de calcio que contribuye es de 100 gramos de porción comestible del chocho que puede variar ya sea que se lo encuentre con o sin cáscara, ya que el chocho cocido con cáscara aportaría 30 miligramos por el contrario el chocho cocido sin cáscara aportaría 54 miligramos (Quitio & Solórzano, 2020).

- Fibra

Vega (2020) el contenido de fibra en el grano de chocho es del 6 %, principalmente se encuentra en la cubierta de las semillas. Tiene un aporte de fibra menor entre las demás especies, es decir, al comparar con el *Lupinus angustifolius* que tiene un aporte de 16 gramos de fibra por cada 100 gramos de producto, por el contrario, el *Lupinus mutabilis* aporta solo 8,2 gramos de fibra por cada 100 gramos de producto. En la tabla 2, se observa el contenido nutricional del chocho por cada 100 gramos de producto.

Tabla 2. Composición nutricional del chocho (100 g)

	Componente	Unidad
Macronutrientes	Proteína	32 g
	Grasa	18,9 g
	Fibra	8,2 g
	Carbohidratos	32,9 g
Macro y micro minerales	Calcio	30 mg
	Fósforo	0,60 g
	Hierro	0,39 g
	Potasio	2,48 g

Fuente: Vega (2020)

2.2.2.3. Composición química del chocho

La composición química del chocho desamargado es casi similar al del chocho amargo, como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Composición química del grano de chocho desamargado y amargado

Componente	Chocho desamargado	Chocho amargo
Proteína (g)*	54,05	47,80
Fibra (g)	10,37	11,07
Grasa (g)	21,22	18,90
Potasio (g)	0,02	1,22
Cenizas(g)	2,54	4,52
Magnesio (g)	0,07	0,24
Fósforo (g)	0,43	0,60
Calcio (g)	0,48	0,12
Cobre (ppm)**	7,99	12,65
Zinc (ppm)	63,21	42,84
Hierro(ppm)	78,45	74,25
Alcaloides (ppm)	0,03	3,26

g* = gramos

ppm** = partes por millón

Fuente: Cerón (citando en Quitio y Solórzano, 2020)

- Alcaloides

Huarcaya, 2017 los alcaloides llamados quinozidínicos son sustancias antinutritivas que han llegado hacer el mayor obstáculo para ser utilizado en la alimentación, por la ingesta de los granos sin extraer los alcaloides, puede producir trastornos tales como malestar, náuseas, parálisis del sistema respiratorio, así como problemas visuales y estado de debilidad progresiva.

El contenido de alcaloide en el grano de chocho varía de 0,02 a 4,45 %, este valor se distribuye mayormente en la semilla que, en la cáscara, con porcentajes de 2,77 % y 0,26 % respectivamente. Los alcaloides reportados son los quinolizidínicos como: lupina, isolupanina, esparteína, 4-hidroxilupanina, 13- hidroxilupanina y entre otros (Delgado & Neira, 2016).

Entre todos los mencionados, los que se representan en mayor porcentaje son las lupininas 27-74 %, estos alcaloides quinolizidínicos amargos son sustancias antinutritivas, que hasta el momento han sido el mayor obstáculo para su uso en la alimentación humana y animal. Por otro lado, este constituye uno de los problemas para la obtención y rendimiento del mismo, por ello es preciso realizar una buena elección del método de desamargado para disminuir las pérdidas de proteínas y de los demás componentes (Delgado & Neira, 2016). En la tabla 4 se describen, los alcaloides principales que se encuentran en el chocho.

Tabla 4. Principales alcaloides presentes en el chocho

Alcaloides	Porcentaje
Lupanina	60
Esparteína	7,5
13-Hidroxilupanina	15
Isolupanina	3
4- Hidroxilupanina	9

Fuente: Quitio y Solórzano (2020)

2.2.2.4. Clasificación del grano de chocho

El grano de chocho comparado con el porcentaje que se puede retener en los tamices 8 y 7 se clasifica según los siguientes tipos:

- Grano de chocho tipo I: sus granos son de color uniforme, la mayor cantidad se queda retenida en la zaranda de 8,0 mm de diámetro.
- Grano de chocho tipo II: sus granos son de color uniforme, la mayoría pasan por la criba de 8,0 mm pero quedan retenidos en la criba de 7,0 mm. (INEN 2389, 2005, pág. 2)

2.2.2.5. Usos del chocho

En los últimos años se busca utilizar el chocho como una alternativa, gracias a sus propiedades nutricionales, se han creado diferentes productos, siendo uno de estos suplementos para deportistas a base de la proteína del chocho, se puede obtener un pan nutritivo a través del análisis en cuanto al contenido de calcio y proteína, que tiene la materia prima como en el producto terminado, también, en la elaboración de manjar sustituyendo a la leche de vaca, en bebidas con un alto contenido proteico y al elaborar otros tipos de productos a base de chocho integrándose en las mezclas que sean utilizadas de forma diferente y así obtener alimentos bastante nutritivos y poder satisfacer las necesidades de los posibles consumidores, ofreciéndoles productos saludables. Además una propuesta muy actual se trata de un producto vegetal realizado a base de chochos “pate de chochos” para personas veganas (Del Salto, 2019).

2.2.3. Extractos vegetales

Olivo (2017) afirma: “Los extractos vegetales son productos extraídos directamente de las hojas, semillas de las plantas, los cuales contienen componentes que realizan una función beneficiosa en el organismo cuando se ingieren a través de los alimentos, o también puede ser un complemento alimenticio” (pág. 1). Algunos ejemplos de extractos líquidos de origen vegetal extractos de chocho, soya, almendras y garbanzo; también se puede obtener extractos de origen vegetal en polvo orégano, tomillo entre otros que se usan como compuestos activos en un alimento aumentando su vida útil.

2.2.3.1. Generalidades

Los extractos contienen los componentes más importantes de los vegetales, en cantidades muy concentradas, dicho de otra manera, las cantidades de compuestos pueden ser superiores a los que se encuentra originalmente en los vegetales. Estas características permiten aumentar la dosis de un compuesto activo que ya esté presente en el alimento para que sea efectivo en el organismo de los consumidores. Los extractos en forma de polvo se pueden utilizar en alimentos sólidos (cárnicos, quesos), en cremosos (yogures y salsas) y en líquidos como leches, bebidas funcionales (Olivo, 2017). Por otro lado, los extractos líquidos son utilizados como suplemento o complemento en los productos dentro de la industria alimentaria.

2.2.3.2. Clasificación de los extractos vegetales

De acuerdo al grado de concentración de solventes, pueden clasificarse:

Amaguaña y Churuchumbi (2018) afirma: “Extractos líquidos: son preparaciones de drogas vegetales que contiene alcohol como disolventes o como preservantes, preparados de tal modo que 1 ml contiene los constituyentes extraídos de 1g del material crudo que lo representa” (pág. 11).

Extractos secos: se obtienen evaporando todo el solvente hasta que tienen una consistencia en polvo y son de fácil manipulación.

Extractos semisólidos: se obtienen evaporando el disolvente hasta obtener un producto de textura semisólida.

2.2.3.3. Métodos de obtención de extractos vegetales

Los extractos se pueden obtener ya sea por procesos químicos, físicos o microbiológicos, a partir de fuentes vegetales que se usan en el campo de la industria.

Extracción mecánica: Esta técnica se realiza por expresión, que consiste en ejercer presión sobre la materia prima y así se obtiene un jugo.

Amaguaña y Churuchumbi (2018) afirma: “Extracción con fluidos supercríticos: consiste en colocar el material vegetal molido en una cámara de acero inoxidable y hacer circular, a través de la muestra, un fluido en estado supercrítico” (pág. 13).

Amaguaña y Churuchumbi (2018) afirma: “Extracción con solventes: Este método consiste en la separación de los principios activos de la planta al ponerla en contacto con un solvente o la mezcla de ellos” (pág. 13).

2.2.4. Extracto de chocho

El extracto de chocho o leche de chocho es un extracto acuoso del grano de chocho, una dispersión estable de las proteínas de chocho en agua, muy semejante, en apariencia, a la leche de vaca. Comúnmente la leche de chocho posee un sabor afrijolado, sin embargo, a gran escala, la tecnología moderna permite producir suaves y sabrosas leches de chocho. En la actualidad las técnicas modernas de producción permiten un mayor control de los parámetros críticos, como sabor, estabilidad y nutrición, obteniendo una leche de chocho de alta calidad (Lozano, 2012).

2.2.4.1. Composición nutricional del extracto de chocho

Cerón (2017) el extracto de chocho para su preparación se utiliza una relación 1:1 (chocho desamargado: agua) obteniendo así un producto cremoso y con partículas pequeñas que al gusto eran casi imperceptibles. La composición nutricional del extracto de chocho, se indica en la tabla 5.

Tabla 5. Composición nutricional del extracto de chocho

Parámetro	Unidad	Valor
Energía	Kcal	71,3
Humedad	G	93,6
Proteína	G	3,25
Carbohidratos	G	1,07
Grasa	G	1,60
Fibra	G	0,04
Calcio	Mg	50
Fósforo	Mg	95
Hierro	Mg	2,5

Fuente: (Cerón, 2017)

El INIAP (2006), el extracto de chocho presenta un nivel similar de proteína, pero menos calorías que cualquier producto de origen animal, además, no contiene lactosa, colesterol y casi ningún factor alérgico. Este producto se asemeja en composición química a la leche de vaca, como se observa en la tabla 6, que aporta un contenido de proteínas del 3,5 % de proteína, 1,60 % de grasa, 1 % de sólidos solubles y 12,54 % de sólidos totales, valores enmarcados en la normativa vigente para la leche de vaca.

Tabla 6. Comparación nutricional del extracto de chocho con la leche de vaca

Parámetro	Leche	
	Chocho (%)	Vaca (%)
Proteína	3,5	3,5
Grasa	1,60	3,3
S. Solubles	1	4,8
S. Totales	12,54	13

Fuente: (INIAP, 2006)

El INIAP (2006), esta composición es ventajosa para las personas con dietas restrictivas en el consumo de grasas (alto colesterol y triglicéridos) y gustos especiales (no les agrada los lácteos o temen contraer ciertas enfermedades) así mismo para las personas vegetarianas quienes restringen el consumo de leche de origen animal y buscan otras alternativas. La incidencia de ciertas patologías como la intolerancia a la lactosa y alergias, también impulsan el interés por este producto.

2.2.4.2. Usos del extracto de chocho

Sotelo y Villafana (2020), la leche o extracto de chocho puede emplearse en la elaboración de manjar, yogurt natural o con la adición de frutas, para la elaboración de queso fresco, unttable, mozzarella, leches fermentadas y modificadas e incluso, se podría pensar en producir otros productos tales como mantequillas mediante procedimientos sofisticados. El consumo del

extracto de chocho beneficia a consumidores con bajo nivel de proteínas, calcio entre otros nutrientes o a personas intolerantes a la lactosa.

2.2.5. Queso vegano

Los quesos veganos son productos elaborados a partir de granos y semillas como el chocho, garbanzos, soya, avena, almendras entre otros, nutricionalmente completos y sin ningún tipo de efectos secundarios, menos procesados y más naturales que los quesos lácteos. Estos productos aportan energía en forma de hidratos de carbono, proteínas, fibra y grasas saludables de buena calidad (Sotelo & Villafana, 2020).

2.2.5.1. Generalidades

Estos quesos veganos poseen una textura y un sabor muy parecidos a los quesos tradicionales. Para darle elasticidad y una consistencia sin afectar al sabor, se usan almidones como la tapioca o de la papa; estabilizantes y espesantes; emulsionantes como la lecitina de soja o girasol, y también gelificantes como el agar-agar (Andrade C. , 2017)

2.2.5.2. Valor nutricional del queso vegano

Andrade afirma: “Estos quesos aportan una abundante energía que pueden estar en forma de hidratos de carbono, fibra, grasas saludables y proteínas. Además estos son más naturales que los lácteos; son más completos y menos procesados” (pág. 1).

Blasco (2018) afirma: La calidad de las grasas, sólo presentan alrededor de un 5% de saturadas, frente a un 30% de insaturadas, ricas en ácidos grasos esenciales. Como que se trata de elaboraciones en frío, crudas, se preserva el valor nutricional de estos preciados ácidos grasos. La presencia de abundante vitamina E evita su deterioro y ejerce un papel antioxidante. Por descontado que carecen totalmente de colesterol, ya que son de origen vegetal. Esta composición garantiza un aporte de grasas saludables, proteínas, calcio y otros minerales. (pág. 3)

Blasco, (2018) al hablar de su calidad nutricional debemos distinguir entre los diferentes tipos de queso que se encuentran en el mercado. En el caso de numerosas marcas elaboran quesos muy atractivos tanto visualmente como de sabor y textura, pero con un contenido nutricional poco recomendable. Algunos de los quesos comerciales tienen como base principal grasas saturadas, hidrogenadas y almidón. Los ingredientes más básicos con que se elabora este tipo

de productos son levadura de cerveza o nutricional y frutos secos, como anacardos, almendras que enriquece su valor nutricional. Aparte existen otros elementos que les proporcionan diferentes tipos de sabor, color y consistencia, como ajo en polvo, cúrcuma o agar-agar, hasta lograr un producto de calidad. Así mismo, se enriquece su aroma con hierbas, especias y condimentos.

2.2.5.3. Agentes coagulantes en la elaboración de queso de vegano

Los coagulantes utilizados para este tipo de quesos se clasifican en dos grupos:

Liu y Chang (como se citó en Ortíz, 2018) afirma:

Unos son los coagulantes de actividad rápida, tales como cloruro de magnesio ($MgCl_2$) y otros de actividad lenta como GDL (Gluconodelta-lactone) y es el sulfato de calcio ($CaSO_4$). También la coagulación del extracto de chocho se puede coagular por ácido cítrico, ácido acético o cuajo. (p.24)

- Tipos de cuajos

Allica (2016) el cuajo Chremikl es elaborado a partir de la enzima llamada renina que se encuentra presente en el abomaso de los mamíferos rumiantes, también se la conoce como quimosina, principalmente se la utilizada para la elaboración de quesos, con el fin de separar la caseína aproximadamente el 80 % del contenido total de proteínas de su fase líquida en donde se encuentran cantidades de agua, proteínas y lactosuero es decir, más conocido como suero.

Allica (2016) el cuajo Marschall es líquido, el cual tiene como ingrediente activo un coagulante de origen microbiano producido por unas cepas seleccionadas no patógenas del hongo. Algunas de las presentaciones que se lo puede encontrar puede ser en pastilla, polvo y líquido, cabe mencionar que cuando se usa en forma líquida se agrega a la leche a razón de 10 mililitros por cada 100 litros de leche, este tiende hacer más barato que el cuajo Chremilk.

- Tipos de ácidos

Ortiz (2018) el ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que se encuentra en las frutas cítricas como el limón y naranja. Tiene algunos usos dentro de la industria alimentaria puede ser ideal al utilizarlo en las bebidas, imparte un sabor agrio pero refrescante, también se lo usa como acidulante y puede aplicarse como coagulante en leches vegetales.

Ortiz (2018) el ácido acético es un ácido orgánico de dos átomos de carbono, se puede encontrar en forma de ion acetato. Se encuentra en el vinagre siendo el responsable de dar ese aroma y sabor agrio. Puede aplicarse como coagulante en leches vegetales.

2.2.7. Orégano

Esta planta es muy aromática de sabor es cálido, ligeramente amargo y algo picante, tiene 20 veces más contenido en antioxidantes que las demás hierbas de la familia han superado a las frutas y verduras con su acción antioxidante. (Sandoval, 2018)

2.2.7.1. Composición química

Di Fabio (2017) afirma:

La planta contiene ácido cafeico, clorogénico, rosmarínico y ursólico. También contiene flavonoides derivados del apigenol, diosmetol kampferol y luteolol. Su principal componente es el aceite esencial (0,15-0,4% de la planta seca) rico en timol, terpineol y carvacrol. Los fenoles totales constituyen el 90%, contiene además hidrocarburos monoterpénicos (limoneno, cimeno, pineno y los sesquiterpénicos: β -cariofileno, linalol, terpinen-4-ol y bisaboleno. (págs. 5-6)

Esta especie es fuente de vitamina C y de otros compuestos antioxidantes entre estos se encuentra los carotenoides.

2.2.7.2. Método de obtención

Método de deshidratado, consiste en eliminar la mayor cantidad de agua contenida dentro de un alimento con el fin de concentrar los aceites y aromas de las hierbas aromáticas lo que potencializaría su sabor. El tiempo de vida útil es de 6 meses, almacenar en un lugar fresco y seco. Además, al pasar las hojas por un proceso de deshidratación, mediante este método se promueve el mantenimiento de los componentes del material fresco y se evita la proliferación de microorganismos. En los últimos años, los avances de la tecnología de método de secado han sido económicamente más eficientes y a un alto rendimiento del alimento (Velásquez, 2015)

El proceso primero se selecciona la materia prima a deshidratar, se debe lavar y desinfectar con agua y el 1 % de hipoclorito, luego se deja escurrir para eliminar el exceso de agua, colocar las

hojas en charolas dentro del deshidratador a una temperatura de 70 °C por un tiempo de 24 horas, una vez que las hojas estén secas se guardan en papel de celofán, o si se desea en frascos de vidrio o de plástico (García, 2009).

2.2.7.3. Usos

Allaica (2016) las hojas son utilizadas tanto secas como frescas, aunque secas tienen más aroma y sabor, al ser usadas para aromatizar una variedad de alimentos como los quesos, proporcionando una mejor calidad sensorial del producto.

Se usa por su buena capacidad antioxidante es decir, el efecto antioxidante de las plantas aromáticas (orégano, tomillo) se debe a la presencia de grupos hidroxilo en los compuestos fenólicos por lo cual los extractos de orégano han mostrado ser efectivos sin embargo, sus aplicaciones a nivel industrial son limitadas por su aroma y sabor que pueden otorgarles ciertos alimentos en donde se aplicaría, por ello se requiere profundizar estudios en procesos de deodorización (Arcila, Loarca, Uribe, & González, 2004).

No obstante sus propiedades antimicrobianas en formulaciones de alimentos, hace que sea menos propensas al ataque por bacterias como *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Bacillus*, entre otras. Debido a que son muy importantes para la industria alimentaria porque favorece la inocuidad y estabilidad de los alimentos así mismo, protegerlos contra alteraciones lipídicas (Arcila, Loarca, Uribe, & González, 2004).

2.2.6. Aditivos

Para elaborar estos productos es necesario adicionar ciertas sustancias que mejoren la consistencia y sea agradable para los consumidores, se debe usar aditivos adecuados para que sea aceptado en el mercado y algunos de estos se describen a continuación:

Carragenanos

Es una mezcla de polisacáridos que se obtiene por la extracción de algas marinas rojas que pertenecen a la familia *Rhodophyceae*. También se le conoce como carrageno refinado o carragenina refinada. Se usa principalmente como gelificante, espesante natural y estabilizante en sistemas acuosos como lácticos (Alcázar, 2019).

Emulsificante

Son moléculas con un extremo afín al aceite (hidrofóbico) y el otro extremo afín al agua (hidrofílico), hacen posible que el agua y el aceite se dispersen uno en el otro, creando una emulsión homogénea, fluida y estable. También, ayuda en la mezcla de dos sustancias que normalmente son miscibles (Alcázar, 2019).

Espesante

Son sustancias que al agregarse a una mezcla aumentan la viscosidad sin modificar el sabor, se añaden principalmente para mejorar su textura, provee cuerpo, aumentan la estabilidad y facilitan la formación de suspensiones.

Ejemplos de aditivos empleados:

- Agar-agar

“El agar-agar, es un hidrocoloide extraído de algas, entre sus propiedades se destaca su alto poder gelificante y estabilizante que ayuda a obtener un producto de mejor calidad. Se disuelve en agua caliente y enfriado se vuelve gelatinoso” (Alcázar, 2019, pág. 15).

- Goma de celulosa (CMC)

La goma de celulosa conocida más como CMC, es un derivado químico de la celulosa que se utiliza como espesante y estabilizante en diferentes productos alimenticios para dar esa textura y ayuda a mantener la humedad.

- Almidón de maíz

“Almidón de maíz o fécula, es un hidrato de carbono que se encuentra en forma de granos microscópicos, que se encuentran principalmente en las células de las semillas de muchas plantas. Se usa como agente ligante, gelificante, texturizante y estabilizante” (Alcázar, 2019, pág. 15). La interacción entre la proteína del extracto de chocho y el almidón desempeña un papel importante en las características macroscópicas del queso como la estabilidad, textura y palatabilidad, es más la proteína forma una red en la estructura interna del queso junto con la grasa, le confiere propiedades funcionales específicas (Alcázar, 2019).

Calceano (2013) el almidón de maíz es relativamente denso y sólo se puede hidratar en agua muy fría, dando lugar a la formación de suspensiones de baja viscosidad que pueden ser mezcladas fácilmente, actuando como agente espesante. Por otro lado, cuando el almidón de maíz no modificado se calienta a 88°C por un tiempo de 5 minutos, se observa los siguientes cambios: el almidón de maíz con el 25 % de amilasa produce un gel grueso y opaco mientras que el almidón de maíz casero con el 100 % de amilopectina puede formar geles de claros, de textura continua y cohesiva. También hay almidones de papa con el 20 % de amilasa forma geles ligeramente opacos y cohesivos. Además, el almidón de tapioca derivado de la oca con el 17 % de amilasa forma geles claros, de textura cohesiva y continua. Por último, la textura de los quesos elaborados con almidón proporciona propiedades fisicoquímicas diferentes esto se debe al comportamiento de los almidones que depende no solo de la concentración también del tipo de almidón que se utilice, principalmente del tamaño del gránulo y la temperatura de gelatinización.

- Levadura nutricional

La levadura nutricional es considerada como un suplemento alimenticio por las personas que llevan una dieta vegetariana Diaz y Córdova (2018), afirma:

La levadura nutricional y la levadura de cerveza no son iguales, a pesar de que ambos productos son extraídos de la cepa (*Saccharomyces cerevisiae*). La primera (levadura nutricional) es una levadura desactivada, cuyo fin es ser utilizada como condimento, gracias a su agradable sabor a nuez y queso, un suplemento indispensable en la cocina vegana mientras que la levadura de cerveza, posee un sabor amargo, se utiliza a nivel industrial para la producción de cerveza, vino y pan. Su función en los quesos es aportar sabor similar al queso de vaca y le otorga una textura más cremosa. (pág. 41)

En la tabla 7, se puede observar la composición química de la levadura nutricional.

Tabla 7. Composición química de la levadura nutricional

Compuesto	Cantidad
Calorías	281 kcal
Carbohidratos	31,3 g
Grasa	3,1 g
Fibra	25,0 g
Proteínas	50,0 g
Zinc	18,8 mg
Magnesio	150 mg
Hierro	4,5 mg
Vitamina B6	60,0 mg

Fuente: (Díaz & Córdova, 2018)

2.2.8. Proceso de elaboración de queso vegano mediante coagulación ácida

A continuación, se describe el proceso de elaboración del queso vegano, se realiza la recepción de la materia prima se sigue una serie de pasos ordenados y específicos pues de esto depende para determinar la calidad del producto final. Según Alcázar (2019) y Ortiz (2019) primero se realiza un cambio de pH de la bebida de tarhui ya que se le agrega ácido cítrico reduciendo el pH inicial de 6-7 a un pH final de 4,3 para precipitar a las proteínas con el fin de obtener un producto estable. Si se adiciona grasa vegetal debe fundirse para una mejor incorporación de la mezcla de todos los ingredientes. Luego se realiza un calentamiento de la leche de tarhui a 70 °C a 85 °C durante un tiempo de 5 minutos cuando se utiliza el tipo de coagulante ácido cítrico o ácido acético. Moldeo y prensado, este proceso proporciona la forma del queso, ayudando a que los granos de la cuajada se compacten y se pueda generar distintas formas. Los moldes deben estar previamente engrasados con aceite vegetal y se introduce la cuajada. Se envasa en fundas de polietileno y se mantiene en refrigeración a una temperatura de 7 °C con el fin de que logre una mejor textura.

2.2.9. Proceso de elaboración de queso mediante coagulación enzimática

A continuación, se describe el proceso de elaboración del queso ue desde el realiza la recepción de la materia prima se sigue una serie de pasos ordenados y específicos pues de esto depende para determinar la calidad del producto final. Según Ortiz (2018) primero se agrega el cloruro de calcio, en la etapa de coagulación, la leche de tarhui debe estar a una temperatura entre 35 - 45 °C, se realiza la adición del tipo de coagulante (pastilla de cuajo). Luego se realiza una agitación de 10 a 15 minutos para mejorar la salida del suero, se procede a la etapa de desuerado, se retira el 30 % de su volumen total. Después se sigue con las etapas de moldeo y prensado, se

coloca en moldes previamente engrasado con aceite vegetal y se introduce la cuajada. Esta etapa se hizo mediante un peso y tiempo constante. Este tipo de quesos se envasa en fundas de polietileno y se mantiene en refrigeración a una temperatura de 8 °C con el fin de que logre una mejor textura.

2.2.10. Método de conservación de quesos veganos

Este tipo de productos son sellados al vacío para reducir la proliferación de bacterias y alargar su tiempo de vida útil, ya que no presenta alteraciones en las características organolépticas en cuanto al sabor, olor, textura o apariencia García (2021)

García (2021) este empacado al vacío es un modo de conservación muy sencillo y práctico. Se trata de extraer el aire que rodea a dicho producto, si el proceso se realiza de forma apropiada se consigue una atmósfera ausente de oxígeno con el fin de retardar la proliferación de microorganismos como hongos y bacterias. Además, favorece la retención de compuestos volátiles quienes son los responsables del aroma, impide la formación de cristales de hielo y la deshidratación en la parte inferior del alimento gracias a las barreras de humedad que existe entre el material de envasado y el producto.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se caracterizó aspectos fisicoquímicos que deberá cumplir todo tipo de queso. En este tipo de caracterizaciones se aplicaron métodos instrumentales que ayudaron a medir con exactitud pH, acidez, humedad, proteínas, grasa total, calcio y la presencia de Enterobacteriaceas, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Salmonella. Además, se analizó los valores numéricos mediante una prueba sensorial de preferencia con escala hedónica de 5 puntos a un panel de 50 catadores no entrenados con respecto a las características sensoriales (olor, color, sabor y textura) que permitió conocer cuál es el mejor tratamiento.

3.1.2. Tipo de Investigación

Experimental: la ejecución de la fase experimental se realizó en condiciones controladas aplicando un estudio comparativo entre varios tratamientos en el cual se varió el tipo de coagulante (ácido cítrico - Renina) y la concentración de extracto de chocho. Posteriormente, se analizaron los parámetros fisicoquímicos (pH, acidez, humedad), nutricionales (proteínas, grasa total, calcio) y microbiológicos (Enterobacteriaceas, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Salmonella), además se realizó el análisis sensorial de los diferentes tratamientos para determinar cuál fue el mejor tratamiento.

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H_0): las concentraciones de coagulante y extracto de chocho no influyen en el rendimiento y la calidad del queso vegano.

Hipótesis alternativa (H_1): las concentraciones de coagulante y extracto de chocho influyen en el rendimiento y la calidad del queso vegano.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Definición de variables

Variable independiente

Factor A Tipo de coagulante

- A1: Ácido cítrico: 0,25 % (g/mL)
- A2: Cuajo (Renina): 0,02% (g/mL)

Factor B extracto de chocho (Chocho%: Agua%)

- B1. 57 %: 43%
- B2. 79 %: 21%
- B3. 71 %: 29%

Variable dependiente

Calidad del queso

- Rendimiento según el tipo de coagulante
- Análisis fisicoquímicos: pH, acidez, humedad
- Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales: color, olor, sabor y textura
- Análisis nutricionales: proteínas, calcio, grasa total.
- Análisis microbiológicos: Enterobacteriaceas, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Salmonella
- Análisis sensoriales: color, olor, sabor y textura.

3.3.2. Operacionalización de variables

La operacionalización de variables se indica en la tabla 8 en la cual se identifican las variables independientes y dependientes con sus respectivas dimensiones, indicadores, técnicas e instrumentos que se utilizaron para llevar a cabo la elaboración del queso vegano a partir de extracto de chocho saborizado con orégano.

Tabla 8.Operacionalización de variables para la elaboración del queso vegano a partir del extracto de chocho saborizado con orégano.

Variables	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento/Norma
V. Independiente				
Tipo de coagulante	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de coagulante 	<ul style="list-style-type: none"> A1: Ácido cítrico:0,25 % A2: Renina: 0,02% 	<ul style="list-style-type: none"> Gravimetría – volumétrica 	<ul style="list-style-type: none"> (CODEX, 1995) uso de aditivos Jácome (2012) Marschall
Extracto de chocho	<ul style="list-style-type: none"> Concentración de (% chocho: % agua) 	<ul style="list-style-type: none"> B1. 57 %: 43% B2. 79 %: 21% B3. 71 %: 29% 	<ul style="list-style-type: none"> Gravimetría 	<ul style="list-style-type: none"> Narváez (2017)
V. Dependiente				
Rendimiento según el tipo de coagulante	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje 	<ul style="list-style-type: none"> Alto Bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Gravimetría 	<ul style="list-style-type: none"> Castillo (2010)- Pre – ensayos de laboratorio
Calidad del queso vegano	<ul style="list-style-type: none"> Fisicoquímicos Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales 	<ul style="list-style-type: none"> Acidez pH humedad color, olor, sabor y textura 	<ul style="list-style-type: none"> Método acidez titulable Método del potenciómetro Método de determinación de extracto seco Medición 10 días 	<ul style="list-style-type: none"> (NTP 203.070) Mendoza (2006) (INEN 63) (Andrade & Mora, 2018)

<ul style="list-style-type: none"> • Nutricional 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína • Contenido de grasa • Calcio 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de digestión en bloque con catalizador de cobre y destilación con vapor en ácido bórico. • Método de Gerber • Método espectrofotometría de absorción atómica de llama. 	<ul style="list-style-type: none"> • (AOAC 2001.11) • (NTE INEN 064- NTE INEN 33:2012) • (AOAC 985.35.)
<ul style="list-style-type: none"> • Microbiológico 	<ul style="list-style-type: none"> • Enterobacteriaceas • Escherichia coli • Staphylococcus aureus • Salmonella 	<ul style="list-style-type: none"> • Método rápido para la enumeración de microorganismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Placas petrifilm • NTE INEN 1528 (NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS)
<ul style="list-style-type: none"> • Sensorial 	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Olor • Sabor • Textura 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de preferencia con escala hedónica verbal de 5 puntos (Andrade & Mora, 2018, pág. 85) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de cata • Jueces • Minitab 19

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Análisis Estadístico

Se estableció un Diseño Experimental Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxB, con seis tratamientos y tres repeticiones, con el propósito de establecer si existe diferencia entre los tratamientos o no.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con un nivel de significancia del 0,5% con la finalidad de determinar las diferencias estadísticamente significativas entre cada tratamiento y posterior a esto se utilizó la prueba de Tukey, identificando las posibles diferencias significativas entre los tratamientos para la variable de color, olor, sabor y textura mediante el software Minitab 18.

El modelo matemático que se utilizó para el análisis de los factores de estudio fue:

Modelo matemático del diseño completamente al azar

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + ABC_{ijk} + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Valor estimado de la variable

μ = Media general

A_i = Efecto del tipo de coagulante.

B_j = Efecto de la cantidad de mezcla de extracto y residuo de chocho

C_k = Efecto de la cantidad de saborizante

AB_{ij} = Efecto de la interacción (Tipo de coagulante, cantidad de mezcla de extracto y residuo de chocho y la cantidad de saborizante).

E_{ijk} = Efecto del error experimental.

3.4.2. Factores en estudio

Se estudiaron 2 factores en el queso vegano, siendo el factor A: Tipo de coagulante y el factor B: Concentración de extracto (% chocho y % agua) como se indica en la tabla 9.

Tabla 9. Factores A y B.

Factor	Descripción	Niveles
A	<ul style="list-style-type: none">• Tipo de coagulante	<ul style="list-style-type: none">• A1. Ácido cítrico 0,25 %• A2. Renina 0,02 %
B	<ul style="list-style-type: none">• Extracto de chocho (% chocho: % agua)	<ul style="list-style-type: none">• B1. 57 %: 43%• B2. 79 %: 21%• B3. 71 %: 29%

En la tabla 10, se muestran los tratamientos obtenidos de la combinación AxB. Cabe indicar que el tamaño de la unidad experimental fue de 1,4 litros, con 3 repeticiones.

Tabla 10. Tratamientos por combinación AxB

Tratamiento	Combinación	Descripción	R	T.U.E. (L)*
T1	A1B1	0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (57% chocho – 43% Agua)	3	1,4
T2	A1B2	0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho – 21% Agua)	3	1,4
T3	A1B3	0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (71 % chocho + 29 % Agua)	3	1,4
T4	A2B1	0,02 % Renina + Extracto de chocho (57% chocho – 43% Agua)	3	1,4
T5	A2B2	0,02% Renina + Extracto de chocho (79% chocho + 21 % Agua)	3	1,4
T6	A2B3	0,02% Renina + Extracto de chocho (71% chocho + 29% Agua)	3	1,4
U.E			18	

Nota 1.

T.U.E = Tamaño de la unidad experimental

U.E = unidad experimental

3.4.3. Formulaciones

En las tablas 11 se especifica la formulación para la obtención del extracto de chocho y tabla 12 y 13 se detallan las formulaciones tanto para la coagulación ácida y enzimática.

Tabla 11. Formulación del extracto

Ingredientes	Tratamientos					
	T1 (57:43)		T2 (79:21)		T3 (71:29)	
	Cantidad de cada ingrediente	Composición (%)	Cantidad de cada ingrediente	Composición (%)	Cantidad de cada ingrediente	Composición (%)
Chocho	800 g	57	1100 g	79	1000 g	71
Agua	600 ml	43	300 ml	21	400 ml	29
Total	1400	100	1400	100	1400	100

Tabla 12. Formulación para la elaboración del queso vegano mediante coagulación ácida

Ingredientes	Tratamientos					
	T1 (57:43)		T2 (79:21)		T3 (71:29)	
	Cantidad	(%)	Cantidad	(%)	Cantidad	(%)
Extracto de chocho	1400	99	1400	99	1400	99
Ácido cítrico	3,5	0,25	3,5	0,25	3,5	0,25
Almidón de maíz	2	0,14	2	0,14	2	0,14
Saborizante (orégano deshidratado)	3,5	0,25	3,5	0,25	3,5	0,25
Sal	2	0,14	2	0,14	2	0,14
Total	1411	100	1411	100	1411	100

Tabla 13. Formulación para la elaboración del queso vegano mediante coagulación enzimática

Ingredientes	Tratamientos					
	T1 (57:43)		T2 (79:21)		T3 (71:29)	
	Cantidad	(%)	Cantidad	(%)	Cantidad	(%)
Extracto de chocho	1400	99	1400	99	1400	99
Renina	0,28	0,02	0,28	0,02	0,28	0,02
Cloruro de calcio	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1	0,01
Saborizante (orégano deshidratado)	3,5	0,25	3,5	0,25	3,5	0,25
Sal	2	0,14	2	0,14	2	0,14
Total	1406	100	1406	100	1406	100

3.4.4. Descripción del proceso de obtención del extracto de chocho

Para la elaboración del extracto de chocho se adquirieron los granos desamargados en el mercado de Julio Andrade, los chochos fueron provenientes de las comunidades del Moran y Casa Fría ubicadas en la provincia del Carchi, los granos de chocho se clasificaron y se separaron, se los lavó con abundante agua potable y se les retiró algunas sustancias extrañas que puedan contener (piedras, hojas entre otros), posteriormente se pelaron y se sometieron a un proceso de escaldado a 92°C durante 5 minutos con el fin de eliminar la enzima lipoxigenasa, se filtró el agua y se enfrió hasta $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y se procedió a realizar la extracción mediante el proceso de licuado con la relación de mezclas establecidas en cada tratamiento.

En la figura 1 se muestra el flujograma del proceso de obtención del extracto de chocho que consta de los siguientes pasos propuestos por Baldeón (2012) y por estos autores Sotelo y Villafana (2020).

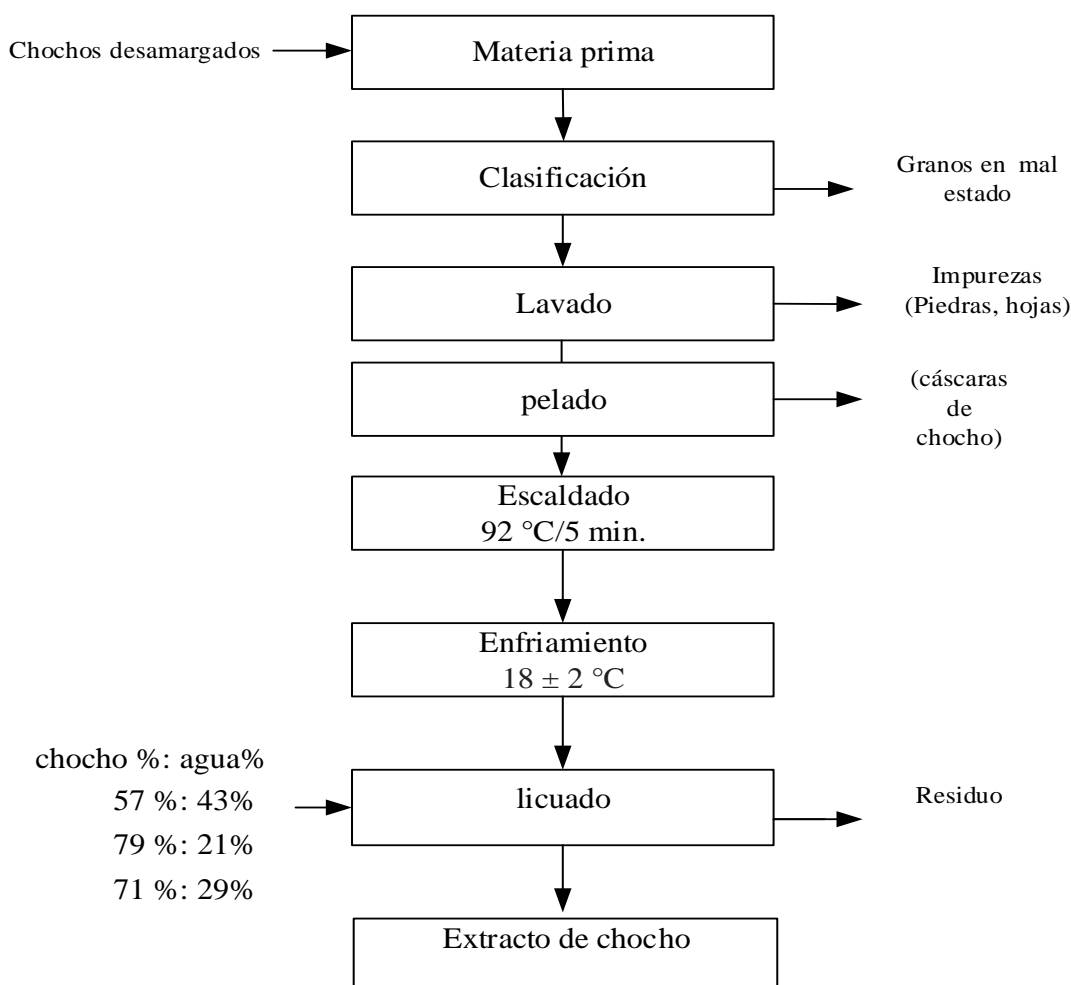


Figura 1. Flujograma del proceso para la obtención del extracto de chocho

3.4.5. Descripción del proceso de elaboración de un queso vegano elaborado a partir del extracto de chocho saborizado con orégano mediante coagulación ácida.

Para la preparación del queso vegano se utilizó 1,4 litros de extracto por tratamiento, en un recipiente de capacidad de 3 litros limpio y desinfectado se colocó el extracto de chocho, previamente se agregó el almidón de maíz preparado con una cantidad (50 ml) de extracto de chocho incluido la sal y se homogeniza durante 3 minutos, cuando se alcanzó una temperatura de 38°C, se agregó el ácido cítrico y se dejó reposar por unos 5 minutos, transcurrido el tiempo se procedió al moldeo y prensado, se llevó la masa de los gránulos de cuajada a los moldes internamente con un lienzo con el fin de facilitar el prensado manual haciendo una pequeña presión al queso para compactar y se volteó 3 veces con intervalos de 15 minutos, luego se deja reposar por 3 horas y se retira el molde. Además, en esta etapa se adicionó orégano deshidratado, al tener el producto final se empacó en fundas de polipropileno, se almacenó en refrigeración a una temperatura de 4°C.

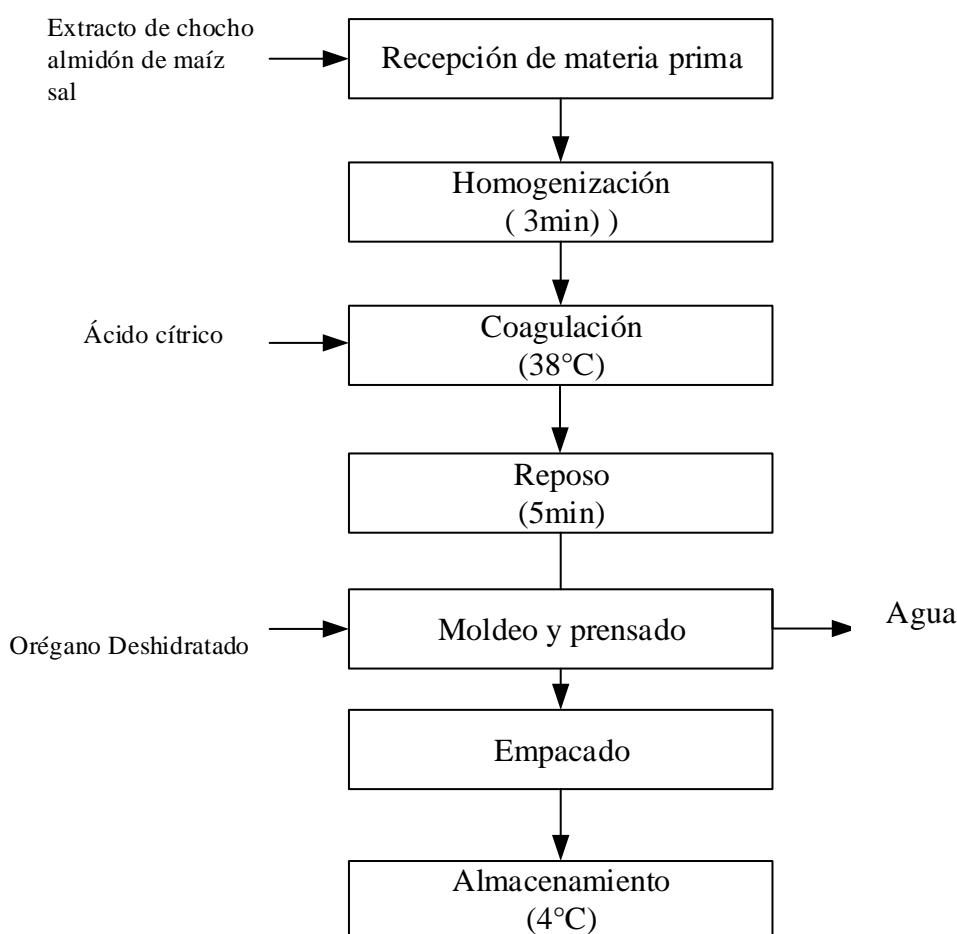


Figura 2. Flujograma del proceso de elaboración de un queso vegano a partir del extracto de chocho saborizado con orégano mediante coagulación ácida.

3.4.6. Descripción del proceso de elaboración de un queso vegano elaborado a partir del extracto de chocho saborizado con orégano mediante coagulación enzimática

Para la preparación del queso vegano se utilizó 1,4 litros de extracto por tratamiento, en un recipiente de capacidad de 3 litros limpio y desinfectado se colocó el extracto de chocho, se llevó a una temperatura de 38 °C, posterior a este proceso se dejó en reposo con el fin de bajar la temperatura a los 32-35 ° C, en seguida se añadió cloruro de calcio y cuajo, estos se disolvieron en (20 ml) de agua, se adicionó la sal, se agitó por 3-5 minutos y se dejó reposar durante 10 minutos, transcurrido el tiempo se procedió al moldeo y prensado, se llevó la masa de los gránulos de cuajada a los moldes internamente con un lienzo con el fin de facilitar el prensado manual haciendo una pequeña presión al queso para compactar y se volteó 3 veces con intervalos de 15 minutos, luego se deja reposar por 3 horas y se retira el molde. Además, en esta etapa se adicionó orégano deshidratado, al tener el producto final se empacó en fundas de polipropileno, se almacenó en refrigeración a una temperatura de 4°C.

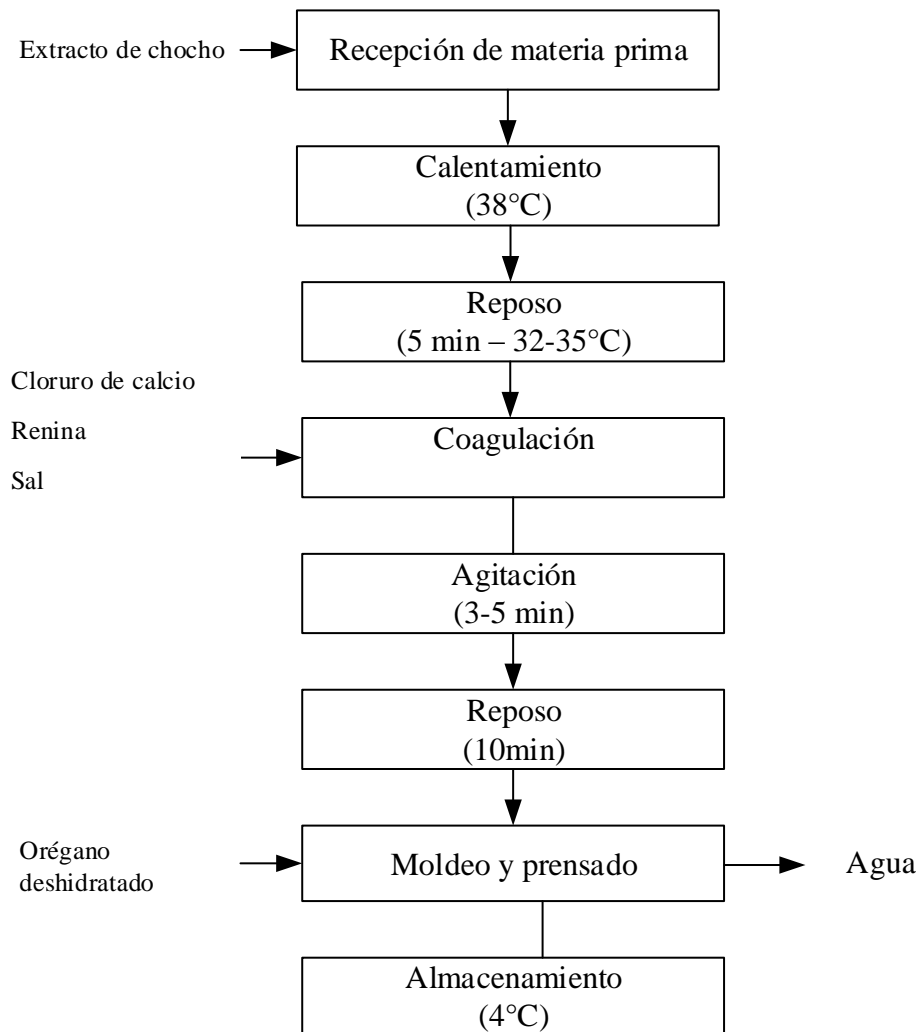


Figura 3. Flujograma del proceso de elaboración de un queso vegano a partir del extracto de chocho saborizado con orégano mediante coagulación enzimática.

3.4.7. Rendimiento según el tipo de coagulante

Para determinar el mejor tratamiento en cuanto a la utilización del tipo de coagulante se determinó rendimiento en porcentaje mediante la siguiente fórmula propuesta por Castillo, (2010)

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Queso obtenido}}{\text{cantidad de leche empleada}} \times 100\% \quad \text{Ecuación 1}$$

3.4.8. Análisis fisicoquímicos

Los análisis fisicoquímicos (pH, acidez) del extracto de chocho y del producto final como lo es el queso vegano de chocho, se realizaron en el laboratorio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi utilizando un pH metro portátil digital y un acidómetro.

- Determinación de acidez del extracto de chocho (NTP 203.070)

Para determinar la acidez del extracto de chocho se basó en el proceso de la Norma Técnica NTP 203.070 Peruana 1977 (Revisada El 2017). Productos elaborados a partir de frutas y otros vegetales

- Determinación de pH al producto final del mejor tratamiento

Mendoza (2006), menciona que la medición de pH sirve para identificar los iones de hidrógeno presentes en un alimento. Para este procedimiento se usó un pH metro portátil digital, lo primero que se realizó fue tomar la muestra en un vaso de precipitación y se colocó el sensor hasta que se detuvo la variación de números, se tomó lectura del número marcado en la pantalla del equipo.

- Determinación de humedad al queso a partir del extracto de chocho (INEN 63)

Para determinar la humedad al queso se basó en el proceso de la norma INEN 63:1973-10. Quesos, determinación del contenido de humedad.

3.4.9. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales

Determinación del tiempo de deterioro del queso vegano a partir de sus atributos sensoriales, color, olor, sabor y textura a lo largo de 10 días, primero la muestra fue almacenada a una temperatura 4 °C, y se observó todas las características y cambios sensoriales que presento la muestra. Cabe recalcar que las mediciones se realizaron todos los días hasta completar los días estipulados.

3.4.10. Análisis bromatológicos del queso

- Determinación de proteína (AOAC 2001.11)

Para determinar el contenido de proteína se tomó como referencia el método oficial de la AOAC 2001.11. Proteína (cruda) en alimentos para animales, Forraje (tejido vegetal), cereales y semillas oleaginosas. Método de digestión en bloque con catalizador de cobre y destilación al vapor en ácido bórico.

- Determinación de grasa (NTE INEN 064- NTE INEN 33:2012)

Para determinar el contenido de grasa se tomó como referencia la norma NTE INEN 064- NTE INEN 33:2012. Grasa y aceites comestibles - grasas de soya, método de Gerber

- Determinación de calcio (AOAC 985.35.)

Para determinar el contenido de calcio se tomó como referencia el método oficial de AOAC 985.35.). Procedimiento para determinación de sodio, potasio y calcio en alimentos. Método espectrofotometría de absorción atómica de llama.

3.4.11. Análisis microbiológico

Se realizó mediante la utilización de Placas Petri film se tomó como referencia las normativas NTE INEN 1529-13:2013, control microbiológico de los alimentos. Enterobacteriaceae. Recuento en placa por siembra en profundidad.

NTE INEN 1529-14:2013: control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie.

NTE INEN 1529-15:2013: control microbiológico de los alimentos. Salmonella método de detección.

Método oficial de AOAC 991.14 Coliform and Escherichia.

3.4.12. Análisis sensorial del queso

Se realizó un análisis sensorial a todos los tratamientos para identificar el mejor tratamiento, para lo cual se usó una prueba afectiva para determinar la aceptabilidad del producto, en donde fue aplicada a 50 jueces no entrenados debido a la emergencia sanitaria, se aplicó las pruebas a personas cercanas con la finalidad de obtener dichos resultados. Para esto se utilizó la hoja de cata con una escala hedónica de 5 puntos (1: muy desagradable, 2: desagradable, 3: ni agrada

ni desagrada, 4: agradable y 5: muy agradable) como se muestra en el anexo 3. Los atributos evaluados fueron (olor, sabor, color, textura).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Rendimiento según el tipo de coagulante

En la tabla 14 están los resultados obtenidos del rendimiento según el tipo de coagulante.

Tabla 14. Rendimiento según el tipo de coagulante

Tipo de coagulante	Tratamiento	Repetición 1 (%)	Repetición 2 (%)	Repetición 3 (%)	Media
Ácido cítrico	T2	17,72	17,68	17,67	17,69
	T3	17,20	17,25	17,20	17,21
	T1	17,01	16,87	17,08	17,02
Renina	T4	10,67	10,31	10,38	10,45
	T5	10,17	10,10	9,96	10,07
	T6	9,96	9,82	9,74	9,84

En la tabla 14 se observa que hay diferencias estadísticas significativas, siendo que los tratamientos que demostraron mayor rendimiento fueron los de coagulación ácida como T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho – 21% Agua)) con una media de 17,69, T3 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (71 % chocho + 29 % Agua)) con una media de 17,21 y T1 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (57% chocho – 43% Agua)) con una media 17,02 y en el segundo grupo están los tratamientos de coagulación enzimática que presentaron bajos rendimientos como T4 (0,02 % Renina + Extracto de chocho (57% chocho – 43% Agua)) con una media de 10,45, T5 (0,02% Renina + Extracto de chocho (79% chocho + 21% Agua)) con una media de 10,07 y T6 (0,02% Renina + Extracto de chocho (71% chocho + 29% Agua)) con una media de 9,84.

4.1.2. Determinación del mejor tratamiento

4.1.2.1. Caracterización sensorial

A continuación, se muestran los resultados estadísticos de la caracterización sensorial que se aplicó mediante una prueba de aceptabilidad de los diferentes tratamientos generados, en donde se evaluó atributos como color, olor, textura y sabor de un queso vegano saborizado con orégano.

Análisis estadístico para el atributo color

Tabla 15. Comparación de Tukey para el atributo de color

Tratamiento	Medias	N	Agrupación	P valor
T2	3,820	50	A	<0,0001
T3	2,960	50	B	
T1	2,200	50	C	
T5	2,120	50	C	
T4	1,880	50	C	
T6	1,820	50	C	

En cuanto al atributo de color se observa que al realizar un análisis de varianza se obtuvo un p valor 0.0001 que significa que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tratamientos, el tratamiento con mayor aceptabilidad fue el T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho – 21% Agua)) obteniendo una media alta de 3,820 con una calificación de 4 que equivale a (agradable) en la escala hedónica, en cuanto al tratamiento con menos aceptabilidad fue el T6 (0,02% Renina + Extracto de chocho (71% chocho + 29% Agua)) con una media de 1,820 obteniendo una media baja de 1,820 con una calificación de 2 que equivale a (Desagradable).

Análisis estadístico para el atributo olor

Tabla 16. Comparación para análisis de olor

Tratamiento	Medias	N	Agrupación	P valor
T2	3,840	50	A	0,0083
T5	2,780	50	B	
T1	2,500	50	B	
T3	1,800	50	C	
T4	1,720	50	C	
T6	1,600	50	C	

En cuanto al atributo de olor se observa que al realizar un análisis de varianza se obtuvo un p valor 0,0083 que significa que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tratamientos, se puede afirmar que el tratamiento el T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho – 21% Agua)) fue el de mayor aceptabilidad obteniendo una media alta de 3,840 con una calificación de 4 que equivale a (Agradable), y el tratamiento con menor aceptabilidad fue el T6 (0,02% Renina + Extracto de chocho (71% chocho + 29% Agua)) con una media de 1,600 obteniendo una media baja de 1,600 con una calificación de 2 que equivale a (desagradable).

Análisis estadístico para el atributo de sabor

Tabla 17. Comparación para análisis de sabor

Tratamiento	Medias	N	Agrupación		P valor
T2	3,800	50	A		0,0177
T1	2,980	50	A	B	
T3	2,640	50	B		
T4	1,960	50	C		
T5	1,860	50	C		
T6	1,740	50	C		

En cuanto al atributo de sabor se observa que al realizar un análisis de varianza se obtuvo un p valor 0,0177 que significa que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tratamientos, se puede identificar que el tratamiento de mayor aceptabilidad fue el T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho – 21% Agua)) obteniendo una media alta de 3,800 con una calificación de 4 que equivale a (agradable), en cuanto al tratamiento con menos aceptabilidad fue el T6 (0,02% Renina + Extracto de chocho (71% chocho + 29% Agua)) obteniendo una media baja de 1,740 con una calificación de 2 que equivale a (desagradable).

Análisis estadístico para el atributo de textura

Tabla 18. Comparación para el análisis de textura

Tratamiento	Medias	N	Agrupación		P valor
T2	4,080	50	A		0,0217
T5	2,820	50	B		
T1	2,020	50	C		
T3	1,820	50	C		
T6	1,780	50	C		
T4	1600	50	C		

En cuanto al atributo de textura se observa que al realizar un análisis de varianza se obtuvo un p valor 0,0217 que significa que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tratamientos, se puede identificar que el tratamiento de mayor aceptabilidad fue el T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho – 21% Agua)), obteniendo una media alta de 4,080 con una calificación de 4 que equivale a (agradable), mientras que el tratamiento con menos aceptabilidad T4 (0,02 % Renina + Extracto de chocho (57% chocho – 43% Agua)) obteniendo una media baja de 1,600 con una calificación de 2 que equivale a ni (desagradable).

Aceptación general

Tabla 19. Test Tukey para la aceptación en general

Tratamiento	Media	N	Agrupación	P valor
T2	4,100	50	A	<0,0001
T3	3,160	50	B	
T1	2,220	50	C	
T5	1,940	50	C	
T4	1,760	50	C	
T6	1,740	50	C	

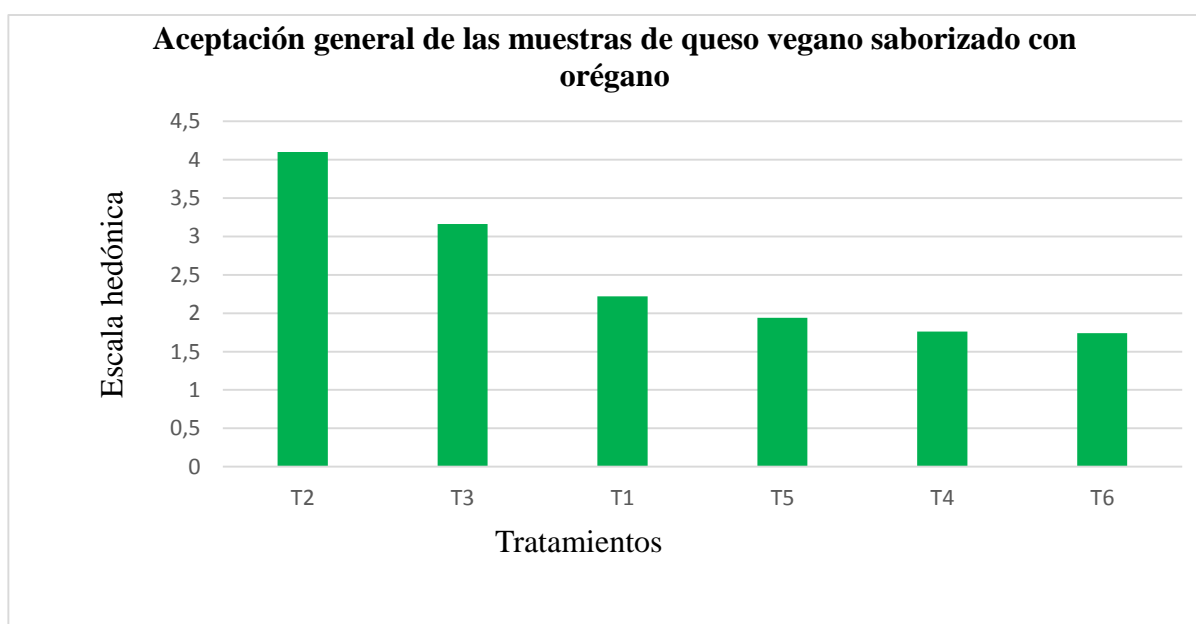


Figura 4. Aceptación general de las muestras de queso vegano saborizado con orégano

En la figura 4 se indican los promedios en general obtenidos de los valores otorgados para los atributos de color, olor, sabor y textura para cada uno de los tratamientos, que permitieron seleccionar el mejor tratamiento T2 (0,25 % Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho + 21 % Agua)) tuvo un promedio de 4,100 que equivale a (Agradable) en la escala hedónica de 5 puntos siendo el de mejor preferencia por parte de los catadores.

4.1.3. Caracterización fisicoquímica

Luego del análisis sensorial se determinó que el mejor tratamiento es T2 (0,25 % Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho + 21 % Agua)), los análisis se realizaron al extracto de chocho y al queso vegano, que se detallan en la tabla 20.

Tabla 20. Acidez del extracto

% Acidez (expresado como ácido oleico)
6,5

Como se aprecia en la tabla 20, la acidez obtenida al extracto de chocho mediante el método acidez titulable fue de 6,5.

Tabla 21. pH y humedad del queso vegano a partir del extracto de chocho

pH	Humedad %
4,485	30- 45

Como se aprecia en la tabla en la tabla 21, se obtuvo el pH del queso vegano de 4,485 y una humedad que oscila entre el 30-45%.

4.1.4. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales

Para establecer el tiempo de deterioro de este producto se realizó a través de percepciones sensoriales y lectura de pH con el fin de determinar los cambios posteriores que se puedan presentar en su almacenamiento en refrigeración (4 °C). Tomando referencia los aspectos sensoriales evaluados tales como color, olor, sabor y textura.

Tabla 22. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales y pH.

Días	Temperatura	pH	Parámetros sensoriales			
			color	olor	sabor	Textura
1	4°C	4,485	blanco	característico	agradable	Suave
2	4°C	4,483	blanco	característico	agradable	Suave
3	4°C	4,478	blanco	característico	agradable	Suave
4	4°C	4,465	blanco	característico	agradable	Suave

5	4°C	4,452	blanco	característico	Agradable	Suave
6	4°C	4,329	Blanco con tendencia amarillento	característico	desagradable	suave
7	4°C	4,301	Blanco con tendencia amarillento	característico	desagradable	Suave
8	4°C	4,285	Blanco con tendencia amarillento	Fuerte	desagradable	Blanda
9	4°C	4,192	Blanco con tendencia amarillento	Fuerte	desagradable	Blanda
10	4°C	3,943	Blanco con tendencia amarillento	Fuerte	Desagradable	Blanda

En la tabla 22 se muestran los resultados del tiempo de deterioro del T2, se describen las características sensoriales y de pH del queso a lo largo de 10 días en donde en el día 1 y 5 el pH se mantuvo en una escala de 4,4 siendo un pH óptimo de los quesos, en cuanto a las características sensoriales se observó que presentó un color blanco, olor característico del mismo, el sabor fue agradable y su textura suave y en los días 6 y 10 el pH descendió en una escala de 4,3 a 3,9, en cuanto a las características sensoriales del producto se deterioraron mostrando un color blanco con tendencia a amarillento, olor fuerte, sabor desagradable y una textura blanda.

4.1.5. Caracterización nutricional del mejor tratamiento.

Tabla 23. Caracterización nutricional del mejor tratamiento T2

% Proteína	% Calcio	% Grasa total
32,49	0,45	14

Como se aprecia en la tabla 23, los resultados del análisis nutricional para el mejor tratamiento que fue el T2 se observa que el porcentaje de proteína fue de 32,49%, un contenido de calcio de 0,45 % y con lo que respecta la grasa o el extracto etéreo tuvo un contenido de 14 %. Estos valores muestran la importancia del chocho como fuente de proteína y calcio debido a la alta concentración

de estos componentes, se procesa en extracto para la elaboración de quesos veganos y otros productos.

4.1.6. Caracterización microbiológica del mejor tratamiento

Los parámetros evaluados para el análisis microbiológico se encuentran establecidos en la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN 1528 (2012). Norma general para quesos frescos no madurados.

Tabla 24. Caracterización microbiológica del mejor tratamiento T2

Parámetro	Unidad	Resultados	Valor de referencia
Enterobacteriaceas	UFC/g	Ausencia	2×10^2
Escherichia coli	UFC/g	Ausencia	<10
Staphylococcus aureus	UFC/g	Ausencia	10
<i>Salmonella</i>	En 25g	Ausencia	Ausencia

Las muestras evaluadas fueron sembradas mediante el método rápido para la enumeración de microorganismo utilizando Placas petrifilm, posterior al tiempo de incubación se pudo denotar la ausencia completa de este tipo de patógenos, por lo tanto, el consumo del queso vegano es inocuo para la salud del consumidor.

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Rendimiento

Para el parámetro rendimiento se evaluó el proceso de coagulación ácida y enzimática, presentando que los tratamientos que tuvieron alto rendimiento fueron los de coagulación ácida, el T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79% chocho + 21 % Agua) fue el que presentó mejores resultados con un porcentaje de 17,69 %, según Ortiz, (2018) en su investigación, al evaluar los rendimientos empleando tres tipos de coagulantes lácteos en la elaboración del queso de soya, concluye que el tratamiento E1 que corresponde al empleo de 4.0 gramos de ácido cítrico por litro de leche de soya genera un rendimiento de cuajada de soya con un porcentaje de 18,2% que representa al mejor tratamiento, indicando que la cantidad correcta de coagulante y la proporción adecuada son factores importantes y necesarios para obtener un buen cuajo, a su vez indica que el ácido cítrico actúa directamente sobre los enlaces de la proteína presentes, logrando un cambio de la estructura y desnaturalizando la proteína. La concentración del extracto de chocho es un factor importante al momento de la coagulación. Según Rosell, (2002) el proceso de coagulación cumple un papel importante e influye de manera directa en el rendimiento del tofu, es así que cuando la leche de soya está altamente concentrada o densa se coagulará fuertemente produciendo un tofu suave.

Por otro lado, en la coagulación enzimática los porcentajes de rendimiento fueron muy bajos, no se formó en su totalidad la cuajada solo se obtuvo dispersiones de restos de proteína, considerando los resultados de la investigación realizada por Ortiz, (2018), donde usó una enzima liofilizada como coagulante, no presenta ninguna reacción con la leche de soya, es decir, no se formó cuajada. Dávila de Campagnaro, (2017) afirma que las bebidas vegetales o artesanales son bebidas no lácteas, no contienen proteína animal (caseína) en relación a esta investigación se puede afirmar que el extracto de chocho al no tener caseína, se evidencia que la enzima Renina no actúa. De acuerdo a Ramírez, (2000) la propiedad más importante del cuajo es coagular la leche, por medio de la separación del caseinato de calcio, a consecuencia de un desequilibrio entre los componentes de la leche y su precipitación, lo cual no se presentó en la leche de soya. Por otra parte, Nájera, (2019), en su estudio indica, que las proteínas de la leche de vaca contienen todos los aminoácidos esenciales, mientras que la soja tiene contenidos bajos. Según Caiza, (2011) menciona que la proteína del chocho al tener menor contenido de aminoácidos esenciales disminuye el rendimiento en la coagulación enzimática.

4.2.2. Caracterización sensorial

En lo que se refiere a la evaluación sensorial del producto final del queso vegano, cuyos datos fueron analizados mediante la prueba de Tukey al 95 %, se identificó que el tratamiento con mayor aceptabilidad fue el T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho – 21% Agua)), en los atributos de color (3,820), olor (3,840), sabor (3,800) y textura (4,080) calificándolos en la escala hedónica como (agradable). Al tener estos resultados se puede afirmar que al utilizar mayor contenido de extracto de chocho el color, olor y sabor en el producto final se mantienen las propiedades del mismo, sin importar su proceso de elaboración. En la investigación realizada por Lozada, (2012) quien elaboró una leche de chocho saborizada con chocolate, en su formulación contiene el 90.47% de leche de chocho, 3.50% de cocoa, 5.98% de azúcar, obtuvo mayor aceptación obteniendo las características agradable a chocho, por otra parte Sotelo y Villafana, (2020) es su estudio de “elaboración y aceptabilidad de queso vegano de tarhui (*lupinus mutabilis*), almendra (*prunus dulcis*), y pimiento morrón (*capsicum annum*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica”, obtuvieron una aceptación agradable en su producto, ya que la pulpa de pimiento y las almendras le imprimen un sabor especial.

Textura: en esta investigación realizada se obtuvo que los tratamientos más aceptados fueron los tratamientos, T2 con una media de 4.080, T1 con una media de 2,022 y T3 con una media de 1.820, los cuales fueron elaborados con un proceso de coagulación ácida presentado mejor textura,

consistente, estable y suave al tacto. Según (Ortiz, 2018) en su evaluación de los rendimientos en tres tipos de coagulantes lácteos en queso de soya; menciona que al utilizar ácido cítrico como coagulante presenta una cuajada mucho más compacta y firme en comparación a la utilización de la una enzima liofilizada presentando una afectación en la textura.

4.2.3. Caracterización fisicoquímica

En la presente investigación el extracto de chocho recién obtenido presento un pH de 6.5, para la coagulación acida se utilizó 0.25 % ácido cítrico aplicado al tratamiento T2. Según indica (Ortega y Torres, 2010) el comportamiento de la soya y el chocho es similar esto debido a que tienen características iguales. Para que se inicie la separación de proteínas en la leche de soya en agua se requiere un pH de 6 a 6.2 con el fin que la proteína del extracto se precipite.

4.2.4. Evaluación del tiempo de deterioro mediante sus atributos sensoriales

En la tabla 22 se describen las características sensoriales y de pH del queso a lo largo de 10 días en donde en el día 1 y 5 el pH se mantuvo en una escala de 4,4 siendo un pH óptimo de los quesos, en cuanto a las características sensoriales se observó que presento un color blanco, olor característico del mismo, el sabor fue agradable y su textura suave, resultado que se asemejan a los obtenidos por (Andrade y Mora, 2018) en su investigación en donde desarrollaron un producto vegano elaborado a base de chocho tipo queso mozzarella, obteniendo un pH de 4.6 y una vida útil de 3 a 4 días.

En los días 6 y 10 el pH descendió en una escala de 4,3 a 3,9, en cuanto a las características sensoriales del producto se deterioraron mostrando un color blanco con tendencia a amarillento, olor fuerte, sabor desagradable y una textura blanda. La disminución del pH afecta la solubilidad de las proteínas, Según menciona (Salazar, 2012) la solubilidad puede ser un buen indicador de otras propiedades funcionales, ya que las proteínas empleadas por su funcionalidad deben poseer una alta solubilidad que permita obtener unas buenas propiedades gelificantes, emulsionantes y espumantes. Por otra parte según (Argomedo, 2017), en su estudio donde evaluó el tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas de una pasta desamargada de tarwi "*Lupinus mutabilis*", menciona que al incrementar el tiempo de almacenamiento la acción microbiana actúa por medio de microorganismo patógenos tales como (aerobios y coliformes totales), provocando así un ligero descenso del valor del pH y consecuente aumento de la acidez de la pasta de tarwi, que origina una ligera acidificación del medio. Concluyendo que el producto de esta investigación como lo es el queso vegano elaborado a partir del extracto de chocho tiene un tiempo de durabilidad de 4 a 5 días basado en los cambios de sus atributos sensoriales.

Humedad (%): de acuerdo a los análisis realizados al queso vegano se obtuvo un porcentaje de humedad que oscila entre 30-45 %, valor que es similar al de la investigación realizada por Andrade y Mora, (2018) quienes desarrollaron un producto vegano, elaborado a base de Chocho “Lupinus mutabilis Sweet” tipo queso mozzarella, afirman que el obtener porcentajes bajos de humedad entre 40-55 % puede deberse al proceso de elaboración, factores como un prensado mayor y desuerado. El contenido de humedad es uno de los factores más importantes, en cuanto a la durabilidad del producto y está relacionado con el contenido de actividad acuosa del mismo, por lo que se concluye que son valores cercanos al valor de referencia.

4.2.5. Caracterización nutricional

Proteína (%): de acuerdo a los análisis realizados en el queso vegano se obtuvo un contenido de proteína de 32,49 %, comparando con la investigación de Andrade y Mora, (2018) quienes desarrollaron un producto vegano, elaborado a base de Chocho “Lupinus mutabilis Sweet” tipo queso mozzarella determinaron un contenido de proteína 24,99 % y en la investigación de, Sotelo y Villafana, (2020) quienes elaboraron queso vegano con extracto de tarhui y leche de almendras determinaron un contenido de $23,16 \pm 0,573$ % de proteínas, se puede concluir que el contenido proteico del producto elaborado en esta investigación tiene un porcentaje mayor en comparación con las dos investigaciones que tienen un porcentaje menor. Según (Jimena, 2011), en su investigación de la obtención de hidrolizado de proteína de chocho (*Lupinus mutabilis*), menciona que hay agentes que afectan la desnaturalización, como por ejemplo el calor, obteniendo así bajos porcentajes proteicos. Según la investigación de Alvarado, (2018) quien determinó el porcentaje de proteínas describe que, el chocho es una leguminosa con un valor proteico importante y digerible, con algunos aminoácidos esenciales importantes para el organismo.

Calcio (%): de acuerdo a los análisis realizados en el queso vegano se obtuvo un contenido de calcio de 0,45 %, y de acuerdo con Departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) el chocho tiene un contenido proteico de 0,48%, se puede concluir que el mineral más predominante en el chocho es el calcio (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018).

Grasa (%): de acuerdo a los análisis realizados en el queso vegano se obtuvo un contenido de grasa o extracto etéreo de 14 %, comprobando con la investigación de Díaz y Córdoba, (2018) quienes desarrollaron un producto tipo queso vegetal elaborado a base de ajonjolí determinaron un contenido de grasa del 12,63 % y en la investigación realizada por Sotelo y Villafana, (2020) obtuvieron un contenido de grasa 12 %. Esto se concluye que el valor obtenido en esta

investigación está dentro de los rangos según las investigaciones, los cuales son muy importantes debido a que son grasas insaturadas (Elena, 2010).

4.2.6. Caracterización microbiológica

Una vez identificado el mejor tratamiento T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho + 21 % Agua)), se realizó los análisis microbiológico comparándolo con la norma INEN 1528 (2012) para quesos frescos no madurados, donde se establece como requisitos máximos para; de Enterobacteriaceas 2×10^2 UFC/ g, Escherichia coli <10 UFC/ g, Staphylococcus aureus 10 UFC/ g y Salmonella ausencia, encontrando que los resultados análisis están dentro de los parámetros establecidos por dicha de la norma, cumpliendo así con todos los protocolos de sanidad, usando unas BPM correctas para tener un producto inocuo libre de microorganismos, que alteren la vida útil del producto.

Se rechaza la hipótesis nula, por lo cual se acepta la hipótesis alternativa en la que se establece que las concentraciones de coagulante y extracto de chocho influyen en el rendimiento y la calidad del queso vegano.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El tratamiento que presentó mejor rendimiento fue T2 (0,25 % Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho + 21 % Agua)), mediante la coagulación ácida esta coagulación actúa sobre los enlaces de las proteínas, logrando coagular las mismas y así formar en su totalidad granos de cuajada; a diferencia de la coagulación enzimática no se formó granos de cuajada solo se obtuvo dispersiones de restos de proteína debido a que la enzima no se desnaturaliza la proteína y esto permite que no se precipite y no forme granos de cuajada.
- En la evaluación sensorial se determinó que el T2 (0,25% Ácido cítrico + Extracto de chocho (79 % chocho + 21% Agua)) fue el más aceptado (4,100), debido a la mayor concentración del extracto de chocho y eso hace que las particularidades sensoriales en relación a la materia prima sean muy prevalentes, obteniendo una calificación para color (3,820), olor (3,840), sabor (3,800) y textura (4,080) utilizando una escala hedónica con el valor que equivale a (agradable).
- Se determinó el pH a lo largo de 10 días obteniendo un pH inicial de 4,485, se mantuvo hasta el día 5 siendo un pH óptimo para los quesos, a partir del día 6 hasta el día 10 el pH descendió hasta 3,9 esta disminución afecta la solubilidad de las proteínas y también indica la acción microbiana presente en el producto, concluyendo que el producto puede durar sin que se deterioren sus atributos sensoriales de 4 a 5 días.
- En las características nutricionales se determinó un valor de proteína 32,49% y calcio 0,45% es decir que se puede reemplazar productos de origen animal por productos de origen vegetal que puedan cubrir las necesidades nutricionales contribuyendo a una buena alimentación.
- En cuanto a los análisis microbiológicos, el queso vegano elaborado a partir del extracto de chocho es apto para el consumo humano, debido a que cumple los parámetros establecidos en la Norma INEN 1528, de tal manera se garantiza que el producto es inocuo y de calidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para posteriores estudios se recomienda desarrollar investigaciones de quesos veganos utilizando diferentes tipos de coagulantes orgánicos, e inorgánicos manipulados en la industria alimentaria.
- Para la extracción del extracto de chocho se recomienda utilizar los datos de esta investigación con el fin de establecer parámetros de calidad por no existir una norma INEN para la obtención.
- Al momento de elaborar el producto final se recomienda hacer un lavado a la cuajada con agua a una temperatura de 40 ° C, con el fin de disminuir la acidez.
- Realizar un análisis de perfil de textura para el queso vegano con el fin de medir y cuantificar parámetros reológicos como: elasticidad, viscosidad y viscoelasticidad, características que definen la calidad del producto.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo Chaparro, J. S. (2015). Efecto de la Adición de dos Tipos de Almidones en las Propiedades Texturales de Queso Análogo. *Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 68(1), 7545-7555.
- Alcázar, C. (2019). *Elaboracion y Evaluacion de queso vegano*. Recuperado de Instituto Politecnico Nacional.
- Allaica, N. (2016). *Utilización del polvo de Romero (Rosmarinus officinalis) como saborizante natural en la elaboracion de queso fresco*. Recuperado de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Alvarado, F. (2018). *Porcentaje de proteínas presentes en el manjar blanco con adición de semillas de Lupinus Mutabilis Sweet "chocho" comparado con el manjar blanco artesanal y manjar blanco industrializado*. Recuperado de Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25529/alvarado_cf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Álvarez, F. (2017). *Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho (Lupinus mutabilis Sweet), comparado con un alimento comercial, con soya, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. Recuperado de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Amaguaña, F., & Churuchumbi, E. (2018). *ESTANDARIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO DE CALÉNDULA*. Recuperado de Universidad Politécnica Salesiana sede Quito.
- Andrade, C. (mayo de 2017). *Alimentacion Vegana*. Recuperado de Cuerpo Mente: https://www.cuerpomente.com/alimentacion/intolerancias/quesos-veganos-mas-sanos-y-completos-que-leche_2345
- Andrade, E., & Mora, A. (2018). *Desarrollo de un producto vegano, elaborado a base de chocho "lupinus mutabilis sweet " tipo queso mozzarella" en la ciudad de Guayaquil- Ecuador*. Recuperado de Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Arcila, C., Loarca, G., Uribe, S., & González, E. (2004). *el oregano: propiedades, composicion y actividad biologica de sus componentes*. Recuperado de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000100015
- Argomedo Reyes, Z. (2017). *efecto de factor de severidad y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y recuento de hongos mesofilos de pasta dessamargada de Tarwi (lupinus mutibilis) variedad criolla*. Recuperado de <file:///C:/Users/Amanda/Downloads/ARGOMEDO%20REYES,%20Zacar%C3%ADAs.pdf>

- Benavides Cristiam Camilo, C. C. (2018). *ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO EN LA PRECIPITACIÓN DE LASMICELAS DE CASEÍNA PARA LA ELABORACIÓN DE LACUAJADA*. Pasto Nariño Colombia.
- Bladeón, P. (2012). *Procesamiento del chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) para la obtención de leche y yogurt como alimentos alternativos de consumo humano*. Recuperado de Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Blasco, M. (Diciembre de 2018). *Calidad nutricional de los quesos veganos*. Recuperado de Bueno y Vegano: <https://www.buenoyvegano.com/2018/12/02/calidad-nutricional-quesos-veganos/>
- Breña, D. (2018). *OBTENCIÓN DE UN AISLADO PROTEICO DE TORTA DE TARWI (Lupinus mutabilis Sweet) Y EVALUACIÓN DE SUS PROPIEDADES TECNO-FUNCIONALES*. Recuperado de Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Caiza, J. (Noviembre de 2011). *obtención de hidrolizado enzimático de proteína de chocho (Lupinus mutabilis) a partir de harina integral*. Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4387/1/CD-3992.pdf>
- Calceano, G. (25 de Julio de 2013). *Fécula de maíz (Almidón): usos y aplicaciones dentro de la industria alimentaria*. Recuperado de Corporativo Quimico Global: <https://quimicoglobal.mx/fecula-de-maiz-almidon-usos-y-aplicaciones-dentro-de-la-industria-alimentaria/>
- Cerón, W. (2017). *Elaboración de un producto alternativo de panificación, a partir de subproductos semielaborados de chocho(Lupinus mutabilis sweet)*. Recuperado de Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
- CODEX. (1995). *Norma General para los Aditivos Alimentarios*. Recuperado de ao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf
- Dávila de Campagnaro, E. (2017). *BEBIDAS VEGETALES Y LECHE DE OTROS MAMÍFEROS*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=367954694007>
- Del Salto, J. (2019). *EL CHOCHO: PATRIMONIO ALIMENTARIO ECUATORIANO Y LA UNIVERSALIDAD DE SU USO*. Recuperado de Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Delgado, S., & Neira, A. (2016). *ELABORACIÓN, ACEPTABILIDAD, PROPIEDADES REOLÓGICAS, CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y VALOR NUTRICIONAL DEL PAN ENRIQUECIDO CON HARINA DE TARWI, AREQUIPA 2016*. Recuperado de Universidad Nacional San Agustín, Arequipa, Perú.

- Di Fabio, A. (2017). *Orégano* . Recuperado de Intercoonecta: <https://intercoonecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/0029-01%20Produccion%20de%20oregano.pdf>
- Diaz, E., & Córdova, C. (2018). *Desarrollo de un producto tipo queso vegetal elaborado a base de ajonjolí*. Recuperado de Universidad de Guayaquil.
- Dr. Fabio, A. (2016). *Apuntes del Curso Plantas Aromáticas y Medicinales*,. Lima, Perú: Labor, S.A.
- Escobar, M., & Rodríguez, Á. (2020). Evaluación del efecto de la albahaca (*ocimum basilicum*) y el orégano (*origanum vulgare*) en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso blanco llanero. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 4(11) 113-114.
- Espejo, L. (2017). *Desarrollo del proceso comun de desamargado de Lupinus Mutabilis (tarwi) en condiciones controladas físicas y químicas* . Recuperado de Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- García, A. (2009). *Manual tecnico de diseño y evaluación económica de secadores ambientales para hierbas aromaticas*. Recuperado de <http://www.louvaincooperation.org/sites/default/files/2019-01/82-MANUAL%20TE%CC%81CNICO%20DE%20SECADORES%20AMBIENTALES%20PARA%20HIERBAS%20AROMA%CC%81TICAS.pdf>
- García, A. (2021). *Tu queso vegano: cómo conservarlo en perfecto estado*. Recuperado de Three Veggie: <https://3veggie.com/tu-queso-vegano-como-conservarlo-en-perfecto-estado/>
- García, P. (2016). *Intolerancia a la lactosa problematica y alimentación*. Recuperado de Lactosa: <https://lactosa.org/wp-content/uploads/2017/02/ES-2016.pdf>
- Huarcaya, W. (2017). *fecto de la adición de harina de tarwi (lupinus mutabilis sweet) en la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) en la elaboración del pan*. Recuperado de Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Ibañez, G. (2003). *Aditivos alimenticios*. Recuperado de Universidad Pública de Navarra. Área de nutricion Bromatologica, Madrid,España.
- INCAP. (febrero de 2012). *tabla de composición de alimentos de centroamérica* .
- INEN 2389, .. (2005). *Leguminosas. Grano amargado de chocho. Requisitos*. Recuperado de Normalización.gob.ec: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2389.pdf>
- INEN 2390, .. (2004). *Leguminosas. Grano desamargado de chocho. Requisitos*. Recuperado de Normalización.gob.ec: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2390.pdf>
- INIAP, .. (2006). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Quito: Nutrición y Calidad de los alimentos. Recuperado de Usos alternativos del Chocho.

- Jácome, M. (2012). *“USO DE REGULADORES DE ACIDEZ Y SU INCIDENCIA EN EL TIEMPO DE ACIDIFICACIÓN DE LA CUAJADA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA*. Ambato- Ecuador.
- Lozada, F. (2012). *obtención de leche de chocho (lupinus mutabilis sweet) vitaminizada y saborizada* . Santo Domingo,Ecuador .
- Lozano, F. (2012). *Obtención de la leche de chocho (lupinus mutabilis sweet) vitaminizada y saborizada en la UTE Santo Domingo*. Recuperado de Universidad Tecnológica Equinoccial, Santo Domingo, Ecuador.
- Martinez, F., & Narvaez, R. (2013). *Utilizacion de 3 variedades de pimiento (Capsicum annum var. Annum, Capsicum sinense, Capsicum baccatum L) y 3 variedades de ají (Capsicum frutescen, Capsicum pubescens, Capsicum chinense), fresco y deshidratado para la elaboracion de queso* . Recuperado de UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, Carchi, Ecuador.
- Martínez, L. (30 de Abril de 2018). *El aumento de los consumidores verdes llena los supermercados de productos 'vegan', pero insanos*. Recuperado de El pais: https://elpais.com/elpais/2018/04/24/ciencia/1524564407_811902.html
- Mejía, A., Rodas, S., & Baño, D. (27 de Junio de 2017). *La desnaturalización de las proteínas de la leche y su influencia en el rendimiento del queso fresco*. Recuperado de Agendas para la Transformación Productiva Territorial: Provincia del Carchi: <http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Sambo>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, .. (2016). *Gobierno del Ecuador y la FAO impulsan la investigación científica del chocho*. Recuperado de MAGAP: <https://www.agricultura.gob.ec/gobierno-del-ecuador-y-la-fao-impulsan-la-investigacion-cientifica-del-chocho/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, .. (2018). *Propiedades nutritivas del chocho, alternativa para una mejor alimentación*. Recuperado de Ministerio de Agricultura y Gnadería: <https://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-delchocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/>
- Molina, A. (2016). *Elaboracion de queso a partir de métodos rápidos de acidificación*. Recuperado de Universidad de Zamorano, Zamorano. Honduras.
- Nájera, E. C. (29 de Diciembre de 2019). *La gran ventaja de la bebida de soja frente a la leche*. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2019/12/20/buenavida/1576844793_306721.html#:~:text=Buen a%20alternativa%20a%20la%20leche&text=La%20bebida%20de%20soja%20aporta,2%20g%20en%20la%20leche).

- Olivo, O. (13 de Junio de 2017). *Extractos vegetales*. Recuperado de Nutexa: <https://www.nutexa.com/2017/06/13/qa-todo-sobre-los-extractos-vegetales/>
- Ortiz, S. (2018). *Evaluación del rendimiento y tiempo de cuajada de 3 coagulantes lácteos en quesos*. Recuperado de Universidad de San Carlos Guatemala.
- Ortíz, S. F. (2018). “*EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y TIEMPO DE CUAJADA DE TRES COAGULANTES LÁCTEOS EN QUESO DE SOYA*”. Mazatenango, Suchitepéquez,.
- Puente, M. (2018). *Elaboración y caracterización física y química de un producto tipo queso untable a base de soja*. Recuperado de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila de Zaragoza, México.
- Quintero, E., & Rodríguez, A. (2018). *Desarrollo de un producto vegano, elaborado a base de Chocho “Lupinus mutabilis Sweet”*. Recuperado de Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Quitio, E., & Solórzano, S. (2020). *ESTUDIO BIBLIOGRÁFICO DE TRES TIPOS DE DESAMARGADO (TRADICIONAL, FERMENTACIÓN Y GERMINACIÓN) EN DIFERENTES ÍNDICES DE MADUREZ DE CHOCHO (Lupinus mutabilis Sweet) EN DOS VARIETADES (ANDINO INIAP 450 Y GUARANGUITO INIAP 451) PARA DETERMINAR SU EFICACIA*. Recuperado de Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Romero, D. (2015). La producción láctea se dedica al queso. *Líderes*, (3)2, 1-36. Recuperado de Líderes.
- Sandoval, J. (2018). *Evaluación de los riesgos físico-químicos y microbiológicos en la producción Agropecuaria Chone Ltda*. Recuperado de Escuela superior de turismo.
- Sosa, S. F. (2018). “*EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y TIEMPO DE CUAJADA DE TRES*. Mazatenango, Suchitepéquez.
- Sotelo, E., & Villafana, V. (2020). *ELABORACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE QUESO VEGANO DE TARHUI (Lupinus mutabilis), ALMENDRA (Prunus dulcis) , Y PIMIENTO MORRÓN(Capsicum annuum) PARA LA PREVENCIÓN DE LA MALNUTRICIÓN Y ANEMIA FERROPENICA*. Recuperado de UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN, Huacho, Perú.
- Suca, G., & Suca, A. (2015). Potencial del tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 55-71.
- Vega, J. (2020). *ELABORACIÓN, ANÁLISIS SENSORIAL Y NUTRICIONAL DE UNA BEBIDA VEGETAL A BASE DE CHOCHO (Lupinus mutabilis sweet) ENDULZADA CON JÍCAMA (Smallanthus sonchifolius) Y SABORIZADA CON CACAO EN POLVO PARA*

- DEPORTISTAS DE FUERZA* . Recuperado de Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Velásquez, C. (20 de 06 de 2015). “*Procedimiento para deshidratación de orégano utilizando gas propano como combustible.* Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v17n33/v17n33a02.pdf>
- Villacrés, E. (2016). *INIAP investigo propiedades nutritivas del chocho, alternativa para una mejor alimentación.* Recuperado de Ministerio de Agricultura y Ganadería : <https://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigó-propiedades-nutritivas-del-chocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/>
- Viveros, G. (2016). *Industrialización del chocho (Lupinus mutabilis) en la elaboración de hojuelas confitadas.* Recuperado de Universidad Politécnica Estatal del Carchi: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/486/1/298%20industrializacion%20del%20chocho%20en%20la%20elaboracion%20de%20hojuelas.pdf>
- Zavaleta, A. I. (2018). *Lupinus mutabilis.* Lima, Perú: Primera edición.
- Zea, V. (2010). *Utilización de varios tipos de leche vegetal en la elaboración de quesos para personas con intolerancia a la lactosa.* Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

V. ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del perfil de investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS			
ACTA			
DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:			
NOMBRE:	IPIAL CUAICAL AMANDA YADIRA	CÉDULA DE IDENTIDAD:	1760559102
NIVEL/PARALELO:	0	PERIODO ACADÉMICO:	NIO - SEPTIEMBRE 20
TEMA DE INVESTIGACIÓN:	*Evaluación de la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto y residuo de chocho (<u>Lupinus Mutabilis</u>) saborizado con orégano*		
Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:			
PRESIDENTE:	MSC. CADENA MAFLA VANESSA		
LECTOR:	MSC. RODRIGUEZ MACHADO ANA LUCÍA		
ASESOR:	MSC. PAREDES PITA CARLOS ARTURO		
<small>De acuerdo al artículo 23: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del Informe de Investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:</small>			
EDIFICIO DE AULAS:	0	AULA:	VIRTUAL
FECHA:	jueves, 18 de noviembre de 2021		
HORA:	DÍA		
Obteniendo las siguientes notas:			
1) Sustentación de la <u>predefensa</u> :			4,70
2) Trabajo escrito			2,40
Nota final de PRE DEFENSA			7,10
Por lo tanto:	APRUEBA CON OBSERVACIONES		; debiendo acatar el siguiente artículo:
<small>Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.</small>			

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el		jueves, 18 de noviembre de 2021
 VANESSA ELIZABETH CADENA MAFLA MSC. CADENA MAFLA VANESSA PRESIDENTE		
 CARLOS ARTURO PAREDES PITA MSC. PAREDES PITA CARLOS ARTURO TUTOR		 ANA LUCÍA RODRIGUES MACHADO MSC. RODRIGUEZ MACHADO ANA LUCÍA LECTOR



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Amanda Yadira Ipial Cuaical				
DATE: 10 de marzo de 2022				
TOPIC: "Evaluación de la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto y residuo de chocho (Lupinus mutabilis) saborizado con orégano"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic and simplistic vocabulary related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input checked="" type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text <input checked="" type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input checked="" type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9-10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED			
	TOTAL 9			



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Amanda Yadira Ipial Cuaical

Fecha de recepción del abstract: 10 de marzo de 2022

Fecha de entrega del informe: 10 de marzo de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9 por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PEÑAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Hoja de catación empleada en la evaluación sensorial



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS

AMBIENTALES

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

PRODUCTO:

EDAD:..... GENERO:..... FECHA:.....

La presente es parte de la tesis de investigación denominada “Evaluación de la calidad de un queso vegano elaborado a partir de extracto de chocho (*Lupinus mutabilis*) saborizado con orégano”

INDICACIONES

- Estimad@, en la presente degustación se le presentan 6 muestras de queso vegano elaborado a partir del extracto y residuo de chocho y un vaso con agua.
- Limpie con agua su paladar antes y después de cada muestra.
- Marque con una x la respuesta que usted crea conveniente.
- Antes de degustar el producto evalúe de acuerdo a su criterio los atributos de olor, sabor, color y textura.

CARACTERISTICA	ESCALA	MUESTRA					
		12	23	56	86	33	15
OLOR	Muy agradable						
	Agradable						
	Ni agrada ni desagrada						
	Desagradable						
	Muy desagradable						

CARACTERISTICA	ESCALA	MUESTRA					
		12	23	56	86	33	15
	Muy agradable						
	Agradable						
	Ni agrada ni desagrada						

SABOR	Desagradable						
	Muy desagradable						

CARACTERÍSTICA	ESCALA	MUESTRA					
		12	23	56	86	33	15
COLOR	Muy agradable						
	Agradable						
	Ni agrada ni desagrada						
	Desagradable						
	Muy desagradable						

CARACTERÍSTICA	ESCALA	MUESTRA					
		12	23	56	86	33	15
TEXTURA	Muy agradable						
	Agradable						
	Ni agrada ni desagrada						
	Desagradable						
	Muy desagradable						

Desacuerdo a la evaluación realizada escriba el código de la muestra que más le
agrado _____

GRACIAS...

Anexo 4. Fotografías de la investigación



Figura 5. Materia prima



Figura 6. Selección chochos



Figura 7. Chochos en buen estado



Figura 8. Oregano deshidratado



Figura 9. Ácido cítrico



Figura 10. Pastilla de cuajo



Figura 11. Peso del chocho



Figura 12. Peso del oregano deshidratado



Figura 13. Extracto del chocho deshidratado



Figura 14. Control de temperatura



Figura 15. Adición del almidón de maíz



Figura 16. Adición cloruro de calcio



Figura 17. Coagulación enzimática



Figura 18. Coagulación ácida



Figura 19. Muestras envío laboratorio



Figura 20. Placas petrifilm



Figura 21. Siembra 1

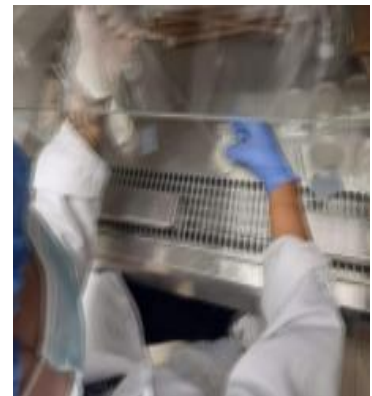


Figura 22. Siembra 2



Figura 23. Conteo UFC



Figura 24. E. coli

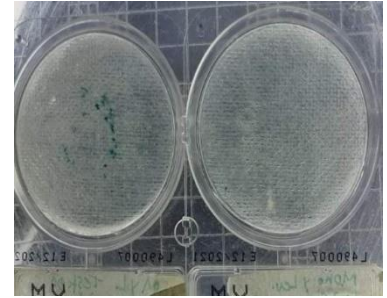


Figura 25. Coliformes totales

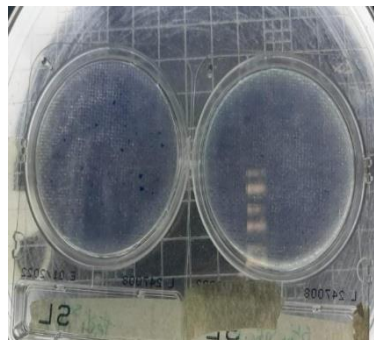


Figura 26. Salmonella

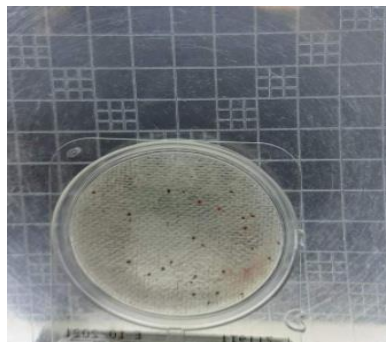


Figura 27. Aerobios totales



Figura 28. Staphylococcus aureus

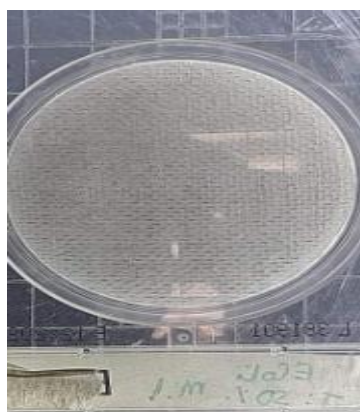


Figura 29. Mohos y levaduras

Anexo 5. Análisis fisicoquímicos y nutricionales del mejor tratamiento



OFERTA DE SERVICIOS NR. 0559-2021

Señores
AMANDA YADIRA IPIAL

20 de Junio de 2021

0909579386

Presente.-

SEIDLaboratory Cía. Ltda., es un laboratorio dedicado a la realización de análisis fisicoquímicos, microbiológicos y ambientales para la industria, contamos con más de 30 años de experiencia, estamos acreditados a nivel nacional por el SAE y a nivel internacional por la A2LA, poseemos tecnología de punta y personal altamente calificado y capacitado, que nos permite poner a su disposición un servicio de laboratorio eficiente, confiable y de alta calidad.

Tenemos el agrado de presentar a ustedes la siguiente oferta de acuerdo a su requerimiento:

Tipo de Muestra: QUESO VEGANO CHOCHO

Cantidad de Muestra: 6 muestras de 200.0 Gramos

Tiempo Entrega: 5 a 7 DÍAS LABORABLES (Contamos 1 día laborable, 24 horas después del ingreso de la muestra) = ANÁLISIS INICIALES / ESTABILIDAD 5 DÍAS LABORABLES UN VEZ QUE SE CUMPLA EL TIEMPO DE VIDA ÚTIL.

Tipo	Área	Ensayo	Método	Cantidad	Resultado
INFORMACION FFQQ NUTRICIONAL		HUMEDAD *	SE.MI	1	30-45 %
		PROTEINA DUMAS *	SE.MI	1	32- 49%
		GRASA TOTAL *	SE.MI	1	14%
		CALCIO *	SE.MI	1	0,45 %