



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

Desarrollo de un queso tipo ricotta a partir de bebida vegetal de arroz
(*Oryza sativa*).

AUTORA:

Daniela Verónica Sipión Franco

TUTOR:

Ing. Ricardo Rojas Sánchez, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2025



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA
Y VETERINARIA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

Desarrollo de un queso tipo ricotta a partir de bebida vegetal de arroz (Oryza sativa).

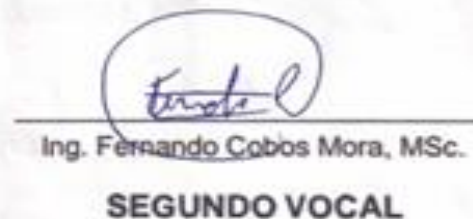
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Yary Ruiz Parrales, MAE.
PRESIDENTE



Ing. Luis Vasquez Cortez, MSc.
PRIMER VOCAL



Ing. Fernando Cobos Mora, MSc.
SEGUNDO VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, primero, a Dios, por darme la fortaleza, la paciencia y la sabiduría para nunca rendirme, aun en los momentos más difíciles de este camino. Sin Su guía y luz, este sueño no habría sido posible.

A mis padres, quienes, con su amor incondicional, sacrificio y ejemplo de esfuerzo me enseñaron que todo lo que se logra en la vida es fruto de la perseverancia, la disciplina y la fe, Gracias por ser mi motor, por apoyarme en cada paso y por creer en mí, incluso cuando yo dudaba.

A mis hermanos, por ser mi apoyo y compañía en cada etapa de este camino, recordándome siempre que la unión familiar es la mayor fortaleza. Y, sobre todo, a esa confianza y que creyeron en mí incluso en los momentos en que dudé de mis propias capacidades.

A mi familia, que siempre me ha brindado un refugio de amor y comprensión. A mis hermanos, por ser mi compañía y por darme palabras de ánimo en cada etapa de este proceso. Finalmente, me dedico a mí misma este triunfo, porque aprendí que los sueños se alcanzan con valentía, constancia y fe en lo que uno es capaz de lograr. Este trabajo representa no solo el cierre de una etapa académica, sino también el inicio de nuevos retos que estoy dispuesta a enfrentar con gratitud y esperanza.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron a la culminación de este trabajo.

A mis docentes y tutores, por compartir sus conocimientos y guiarme con paciencia y dedicación en este proceso académico.

A la Universidad de Ciencias Agropecuarias, por abrirme las puertas y brindarme los recursos necesarios para mi formación profesional.

A mi familia y amigos, por su constante motivación y compañía en los momentos más difíciles.

Este logro no solo es mío, sino también de todos aquellos que de alguna manera han formado parte de este camino.

El suscrito, Sipión Franco Daniela Verónica portadora de la cédula de ciudadanía número 1206919696 libre y voluntariamente declaro que el Informe final del trabajo de integración curricular titulado: "Desarrollo de un queso tipo ricotta a partir de bebida de arroz (Oryza Sativa)" es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica

Daniela Sipión.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FECHA: 2/9/2025
HORA: 10:15

SR(A).
ING. EDWIN AMADO MENDOZA HIDALGO
COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
EN SU DESPACHO.-

DE MI CONSIDERACIÓN:

EN ATENCIÓN A LA DESIGNACIÓN COMO DOCENTE TUTOR PARA GUIAR EL TRABAJO DE TITULACIÓN
CON EL TEMA:

MODALIDAD	FASE	TEMA
TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR	INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	DESARROLLO DE UN QUESO TIPO RICOTTA A PARTIR DE BEBIDA VEGETAL DE ARROZ (ORYZA SATIVA).

PERTENECIENTE A EL/LOS ESTUDIANTES:


FACULTAD	CARRERA	ESTUDIANTE
FACIAG	AGROINDUSTRIA	SIPÓN FRANCO DANIELA VERONICA

AL RESPECTO TENGO A BIEN INFORMAR QUE EL/LOS ESTUDIANTES HAN CUMPLIDO CON LAS DISPOSICIONES ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO E INSTRUCTIVO DE TITULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO, EN LOS TIEMPOS ESTABLECIDOS PARA EL EFECTO.

POR LO ANTERIORMENTE EXPUESTO, EL TRABAJO DE TITULACIÓN ES APROBADO POR QUIEN SUSCRIBE, AUTORIZANDO CONTINUAR CON EL PROCESO LEGAL PERTINENTE

POR LA ATENCIÓN QUE SE SIRVA DAR AL PRESENTE ME SUSCRIBO.

ATENTAMENTE,



 JOSÉ RICARDO ROJAS SÁNCHEZ
 DOCENTE TUTOR DEL EQUIPO DE TITULACIÓN



FECHA: 2/9/2025
HORA: 10:6

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE TITULACIÓN

SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE TITULACIÓN

DOCENTE TUTOR: ROJAS SÁNCHEZ JOSÉ RICARDO
ESTUDIANTES: SIPION FRANCO DANIELA VERONICA
PERIODO TITULACIÓN: ABRIL 2025 - SEPTIEMBRE 2025
MODALIDAD DE TITULACIÓN: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
FASE DE MODALIDAD: INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PROYECTO DE TITULACIÓN: DESARROLLO DE UN QUESO TIPO RICOTTA A PARTIR DE BEBIDA VEGETAL DE ARROZ (ORYZA SATIVA)

INFORMACIÓN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

DESARROLLO DE UN QUESO TIPO RICOTTA A PARTIR DE BEBIDA VEGETAL DE ARROZ (ORYZA SATIVA)					
FASE	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	2025-07-01	2025-09-02	EN CURSO	100%	HABILITADO

INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

CAPITULO I - CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO I - CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO

CAPITULO I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO

CAPITULO I - JUSTIFICACIÓN					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO I - JUSTIFICACION	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO

CAPITULO I - OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO I - OBJETIVOS DE INVESTIGACION	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO

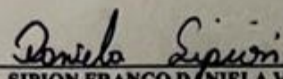
CAPITULO I - HIPOTESIS					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO I - HIPOTESIS	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO

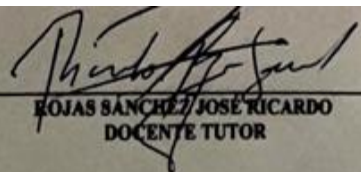
CAPITULO II - ANTECEDENTES					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO II - ANTECEDENTES	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO

CAPITULO II - BASES TEORICAS					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO II - BASES TEORICAS	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO

CAPITULO III - TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO III - TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO III - OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO III - OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO III - POBLACION Y MUESTRA DE INVESTIGACION					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO III - POBLACION Y MUESTRA DE INVESTIGACION	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO III - TECNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO III - TECNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO III - PROCESAMIENTO DE DATOS					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO III - PROCESAMIENTO DE DATOS	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO III - ASPECTOS ÉTICOS					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO III - ASPECTOS ÉTICOS	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO IV - RESULTADOS					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
RESULTADOS	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO IV - DISCUSION					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO IV - DISCUSION	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO V - CONCLUSIONES					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO V - CONCLUSIONES	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
CAPITULO V - RECOMENDACIONES					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
CAPITULO V - RECOMENDACIONES	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
REFERENCIAS					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
REFERENCIAS	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
ANEXOS					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
ANEXOS	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
TRABAJO FINAL					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
TRABAJO FINAL	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE					
ACTIVIDAD	F. INICIO	F. FIN	PROCESO	PORC.	ESTADO
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	2025-08-29	2025-08-31	TERMINADO	100%	HABILITADO


 SIPIÓN FRANCO DANIELA VERONICA
 ESTUDIANTE


 ROJAS SÁNCHEZ JOSÉ RICARDO
 DOCENTE TUTOR



INFORME DE ANÁLISIS
magnum

TESIS 21_SIPION

13%
Textos sospechosos

- < 1% Similitudes**
 - 0% similitudes entre capítulos
 - 0% entre las fuentes más similares
- 3% idiomas no reconocidos**
- 0% Textos potencialmente generados por la IA**

Nombre del documento: TESIS_21_SIPION.docx
ID del documento: 4d59f26c1b0d524c39c431ac0885bc5ca2e388
Tamaño del documento original: 9,5 MB

Depositante: SALAZAR LORENTE ENRIQUE JOSÉ
Fecha de depósito: 29/8/2025
Tipo de carga: Interfaz
Fecha de fin de análisis: 29/8/2025

Número de palabras: 6296
Número de caracteres: 39.410

Ubicación de las similitudes en el documento

Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost Diseño de un sistema de control de la producción, basado en la teoría... http://localhost:8080/tema-platos-asesor/1/464/94/00/1/53/21/ , 1 pdf 1 fuente similar	< 1%		0 palabras similares = 1% (17 palabras)
2	www.greatitalianfoodtrade.it Ricotta, el queso sostenible número de Italia (14)... https://www.greatitalianfoodtrade.it/en/ricotta-cheese-italian-tradition/	< 1%		0 palabras similares = 1% (17 palabras)

Fuente con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost Estudio descriptivo, analítico e interpretativo del sector primario de la... http://localhost:8080/tema-platos-asesor/1/464/94/00/1/53/21/ , 1 pdf	< 1%		0 palabras similares = 1% (17 palabras)

Enrique José Salazar Lorente

INDICE GEBERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
INDICE DE TABLAS	XIV
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
CAPITULO I.- INTRODUCCION	1
1.1 CONTEXTUALIZACIÓN PROBLEMÁTICA.	1
1.1.1. Contexto internacional.....	1
1.1.2. Contexto nacional.....	1
1.1.3. Contexto Local.....	2
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACION	2
1.2.1. Problema de investigación	3
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4. OBJETICO DE LA INVESTIGACIÓN.	5
1.4.1. Objetivo general.	5
1.4.2. Objetivos específicos.	5
1.5. HIPÓTESIS.	5
1.5.1. Hipótesis alternativa (H1):.....	5
1.5.1. Hipótesis alternativa (H0):.....	5
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	6

2.1. ANTECEDENTES	6
2.2. BASE TEÓRICA	7
2.2.1. Origen del queso ricotta	7
2.2.2. Tendencias en alternativas vegetales tipo queso	7
2.2.3. Casos de desarrollo de ricotta vegetal en literatura reciente.	7
2.2.4. Composición y características del arroz	8
2.2.5. Variedades locales de arroz en Ecuador	8
2.2.6. Comparación nutricional del arroz con otras fuentes vegetales	9
2.2.7. Bebida de arroz: extracción	10
2.2.8. Queso ricotta vegetal: fundamentos tecnológicos	10
2.2.9. Principios de coagulación en ricotta: térmica y ácido-inducida.....	10
2.2.10. Uso de coagulantes ácidos orgánicos: ácido cítrico, ácido láctico, vinagre	11
2.2.11. Comparación con cuajos de origen animal.....	11
2.2.12. Propiedades físico-químicas del ricotta vegetal	11
2.2.12.1. pH.....	11
2.2.12.2. Humedad y su relación con frescura y vida útil	12
2.2.12.3. Acidez y su influencia en sabor y estabilidad	12
2.2.13. Análisis microbiológico del producto vegetal	12
2.2.13.1. Importancia de controlar mohos y levaduras en productos frescos	12
2.2.13.2. Relación con normativas (Codex, INEN)	13
CAPITULO III.- METODOLOGIA	14

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.1.1. Tipo de investigación.....	14
3.1.2. Diseño de la investigación.	14
3.1.2.1. Diagrama de flujo de la obtención de bebida de arroz:	17
3.1.2.2. Diagrama de flujo de obtención de queso tipo ricotta a partir de bebida de arroz:	18
3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	19
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.3.1 Población	19
3.3.2 Muestra.....	20
3.4. TÉCNICAS DE MEDICIÓN.....	20
3.4.1. Técnicas	20
3.4.1.1. pH.....	20
3.4.1.2 Humedad.	20
3.4.1.3 Acidez titulable.....	21
3.4.1.4. Análisis microbiológico.	21
3.4.1.5. Análisis sensorial.	21
3.4.2 Instrumentos.....	22
3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	23
3.6. ASPECTOS ÉTICOS	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION	25
4.1. RESULTADOS	25

4.1.1. test de normalidad en los análisis fisicoquímicos.....	25
4.1.2. prueba no paramétrica en pH.	25
4.1.3. prueba paramétrica en % acidez titulable.....	26
4.1.4. prueba no paramétrica en % humedad	27
4.1.5. Análisis microbiológico.	27
4.1.6. Prueba sensorial y aceptabilidad.....	28
4.2. DISCUSIÓN	33
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1. CONCLUSIONES	35
5.2. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. muestra el ANOVA, para de esta manera conocer el número de repeticiones a realizar por tratamiento.....	14
Tabla 2. Factores de estudios	15
Tabla 3. Tratamientos de estudios	15
Tabla 4. Ingredientes utilizado para la elaboración de la bebida de arroz.....	15
Tabla 5. Composición para la elaboración de queso tipo ricotta a partir de bebida de arroz.....	16
Tabla 6. Variables dependientes e independientes.....	19
Tabla 7. Instrumentos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos	22
Tabla 8. Prueba de normalidad de shapiro wilks.....	25
Tabla 9. Prueba de kruskal wallis en pH.....	25
Tabla 10. Datos del (ANOVA) en Acidez titulable en %.....	26
Tabla 11. Prueba de kruskal wallis en % humedad.....	27
Tabla 12. Datos sensoriales: Color.....	28
Tabla 13. Datos sensoriales: Aroma.....	29
Tabla 14. Datos sensoriales: Textura.....	30
Tabla 15. Datos sensoriales: Sabor.....	31
Tabla 16. Datos de prueba de aceptación	32

INDICE DE GRAFICAS

Gráfico 1. Resultados del análisis microbiológico.....	27
Gráfico 2. Grafica de radial de la evaluación sensorial: color	28
Gráfico 3. Grafica de radial de la evaluación sensorial: aroma	30
Gráfico 4. Grafica de radial de la evaluación sensorial: textura	31
Gráfico 5. Grafica de radial de la evaluación sensorial: sabor	32
Gráfico 6. Grafica de radial de la aceptabilidad	33

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito desarrollar un queso tipo ricotta vegetal utilizando como materia prima la bebida de arroz (*Oryza sativa*), con el fin de ofrecer una alternativa no láctea dirigida a consumidores veganos e intolerantes a la lactosa. El estudio partió de la creciente tendencia mundial hacia alimentos de origen vegetal y la importancia del arroz como cultivo estratégico en Ecuador, particularmente en la provincia de Los Ríos, una de las principales zonas productoras. La metodología aplicada fue de carácter experimental bajo un diseño completamente al azar bifactorial (DCA), evaluando dos concentraciones de bebida de arroz (30 % y 40 %) y dos tipos de coagulantes orgánicos (ácido cítrico y ácido acético). Se elaboraron cuatro tratamientos, los cuales fueron sometidos a análisis físico-químicos (pH, humedad y acidez titulable), análisis microbiológicos (mohos y levaduras) y evaluaciones sensoriales mediante un panel semientrenado. Los resultados demostraron que la concentración de bebida de arroz influyó significativamente en la calidad del producto final. La formulación con 40 % de bebida de arroz y ácido acético (T4) obtuvo la mejor aceptabilidad sensorial en atributos como color, aroma, textura y sabor, manteniéndose además dentro de los parámetros físico-químicos y microbiológicos exigidos por la normativa (NTE INEN 1528:2012 y Codex Alimentarius). Se concluyó que es factible elaborar un queso ricotta vegetal de buena calidad y aceptabilidad, lo cual representa una innovación agroindustrial viable para diversificar la oferta de alimentos funcionales en el mercado ecuatoriano. Este producto no solo responde a la demanda de consumidores veganos y con intolerancias alimentarias, sino que también agrega valor agregado al arroz, impulsando la sostenibilidad y competitividad del sector agroindustrial.

Palabras claves: Queso ricotta vegetal, bebida de arroz, agroindustria, análisis sensorial, coagulantes orgánicos, innovación alimentaria, Ecuador, consumo vegano.

ABSTRACT

This research aimed to develop a plant-based ricotta-type cheese using rice beverage (*Oryza sativa*) as the main raw material, in order to provide a non-dairy alternative suitable for vegan consumers and individuals with lactose intolerance. The study was based on the global trend towards plant-based foods and the strategic role of rice production in Ecuador, especially in Los Ríos province, one of the leading rice-producing regions. The methodology followed an experimental design using a completely randomized bifactorial design (CRD), evaluating two rice beverage concentrations (30 % and 40 %) and two organic coagulants (citric acid and acetic acid). Four treatments were produced and subjected to physicochemical analyses (pH, moisture, titratable acidity), microbiological tests (molds and yeasts), and sensory evaluations carried out by a semi-trained panel. Results showed that the concentration of rice beverage had a significant impact on the final product quality. The formulation with 40 % rice beverage and acetic acid (T4) achieved the highest sensory acceptability in terms of color, aroma, texture, and flavor, while also complying with the physicochemical and microbiological standards established by the Ecuadorian Technical Norm (NTE INEN 1528:2012) and the Codex Alimentarius. It was concluded that it is feasible to produce a high-quality, acceptable plant-based ricotta cheese, representing a viable agro-industrial innovation to diversify the functional food market in Ecuador. This product not only meets the growing demand of vegan consumers and people with dietary restrictions, but also adds value to rice production, strengthening sustainability and competitiveness in the agroindustry sector.

Keywords: Plant-based ricotta cheese, rice beverage, agroindustry, sensory analysis, organic coagulants, food innovation, Ecuador, vegan consumption.

CAPITULO I.- INTRODUCCION

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN PROBLEMÁTICA.

1.1.1. Contexto internacional.

Desde el año 2020, la producción mundial de arroz ha oscilado alrededor de 775 a 800 millones de toneladas métricas por hectáreas anuales, consolidándose como uno de los cereales más producidos del mundo, junto con el maíz y el trigo. El arroz es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial, siendo especialmente importante en Asia, África y América Latina (FAO, 2025).

Así como también personas alérgicas a la caseína un estudio realizado reportó que el 14,6% de los adultos con alergia a proteínas lácteas presentaban sensibilización a caseína, superando a otras proteínas como la alfa-lactoalbúmina y la beta-lacto globulina o simplemente quieren cambiar a un estilo de dieta vegana (Baghlaf et al., 2023).

Por lo tanto, en este contexto, la fabricación de quesos tipo ricotta a partir de leches vegetales ha sido objeto de diversas investigaciones, por medio del cual a destacado el arroz como una opción viable por su fácil digestibilidad, bajo contenido de grasa, adecuada textura, fácil de conseguir y sobre todo un precio accesible (Sharma et al., 2024).

1.1.2. Contexto nacional.

En el contexto del Ecuador, podemos mencionar que la industria de alimentos de origen vegetal aún se encuentra en vías de desarrollo y no se ha explorado debidamente este sector en el país, los productos sustitutos de lácteos representan una gran oportunidad de diversificación dentro del sector agroindustrial, el arroz, es considerado como uno de los principales cultivos del país, al tener la materia prima local accesible y económica para la elaboración de leche vegetal (MAGAP, 2022).

En Ecuador la producción promedio de arroz es de 5,280 toneladas métricas por hectárea esta disponibilidad de materia prima nos va a facilitar la innovación de productos derivados como el queso tipo ricota de origen no animal para personas que son intolerantes a la lactosa o simplemente han decidido llevar una vida vegana (MAGAP, 2022).

1.1.3. Contexto Local.

En la provincia de los Ríos la producción de arroz es de 333.776 toneladas en 76.030 hectáreas, logrando 4,39 toneladas por hectárea es por ello que se considera como una de las provincias de mayor producción de arroz en el país (CMS., 2024).

Entonces nos planteamos que, al tener esta disponibilidad local de materia prima, sumada a la evidente tendencia de los consumidores por alternativas saludables y veganas, hace factible el desarrollo de nuevos productos como el queso ricotta a base de leche de arroz. Este tipo de innovación se encuentra en el objetivo de dinamizar la economía agroindustrial local y ofrecer nuevas alternativas al público interesado en estos productos además de ofrecer valor agregado a un cultivo tradicional (FAO, 2021).

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACION

En los últimos años, la demanda de alimentos de origen vegetal ha experimentado un crecimiento acelerado a nivel mundial. Este fenómeno ha sido impulsado por diversos factores, como el aumento de personas que adoptan dietas más saludables y sostenibles, la creciente preocupación por el bienestar animal. En este contexto, la elaboración (Market, 2023) de productos lácteos alternativos, como el queso tipo ricota a partir de leches vegetales representa una línea de innovación relevante para atender las nuevas exigencias del consumidor moderno (Global, 2025).

En Ecuador, la producción de alimentos de origen vegetal aún está en desarrollo, aunque se observa un interés creciente por diversificar la oferta agroindustrial. Dentro de este

contexto, el arroz (*Oryza Sativa*), uno de los cultivos más importantes del país, destaca como una alternativa estratégica para la obtención de la bebida vegetal, ya que es abundante, económico y posee cualidades nutricionales y funcionales favorables. Sin embargo, el aprovechamiento de esta debida para elaborar derivados como el queso tipo ricotta sigue siendo un tema poco explorado (MILAP, 2023).

Entonces tenemos que, a nivel local, la provincia de Los Ríos se destaca como una de las principales zonas productoras de arroz del país, lo que facilita el acceso a la materia prima para el desarrollo de productos innovadores. Sin embargo, a pesar de la disponibilidad y el contexto favorable, persiste una limitada oferta de alternativas no animales en el mercado, lo cual evidencia una oportunidad para impulsar la innovación agroindustrial. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2023).

En este contexto se plantea la necesidad de investigar cómo influye la concentración de la bebida vegetal de arroz en la elaboración y la aceptabilidad sensorial de un queso tipo ricotta vegetal, con el fin de aportar soluciones tecnológicas y de mercado viables, que contribuyan tanto a la diversificación de productos como al fortalecimiento de la agroindustria local (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 2021).

1.2.1. Problema de investigación

¿De qué manera la bebida vegetal de arroz afecta las características físico-químicas y organolépticas de un queso tipo ricotta?

1.3. JUSTIFICACIÓN.

El queso vegetal elaborado con bebida de arroz es un producto no lácteo que imita las propiedades sensoriales del queso tradicional. Utiliza leche de arroz (normalmente fermentada o modificada) como base, y mediante técnicas como acidificación, coagulación o fermentación, se obtiene una cuajada que luego se desueran para conformar una pasta similar a la ricotta. Este tipo de queso alternativo está libre de lactosa y apto para dietas veganas o personas con intolerancias alimentarias (Diansari, 2024).

Desde el punto de vista sensorial, la leche de arroz ofrece ventajas frente a otras bebidas vegetales, ya que presenta una menor interferencia de sabor y color en los productos procesados, facilitando su aceptación organoléptica (Magwere, 2025)

El desarrollo de este tipo de productos no solo responde a tendencias de consumo, sino que también representa una oportunidad para diversificar el uso del arroz, un cultivo de gran relevancia en la economía agrícola ecuatoriana. Ecuador se posiciona como uno de los mayores productores de arroz en la región sudamericana, con una fuerte presencia en provincias como los Ríos, Guayas y Manabí. Convertir este cereal en productos con mayor valor agregado representa una oportunidad para impulsar la agroindustria (MAG, 2023). Apostar por la innovación a partir de materias primas locales no solo abre la puerta a nuevos mercados, sino que también fortalece las cadenas productivas internas y contribuye a la sostenibilidad alimentaria (Vistazo, 2025).

Ese trabajo pretende impulsar la incorporación de nuevos alimentos funcionales en el mercado ecuatoriano, en sintonía con la creciente preferencia de los consumidores por alternativas que combinen valor nutricional con efectos positivos para el bienestar. En consecuencia, el desarrollo de queso tipo ricotta a base de leche de arroz no solo se ajusta a las nuevas demandas alimentarias, sino que también promueve el desarrollo de la agroindustria ecuatoriana (CD, 2025)

1.4. OBJETICO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.4.1. Objetivo general.

- Desarrollar un queso tipo ricotta a partir de bebida vegetal de *arroz (Oryza sativa)*.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Diseñar prototipos de queso tipo ricotta a partir de la extracción de la bebida de arroz.
- Caracterizar los análisis físico-químicos (pH, humedad y acidez) de los prototipos de queso obtenidos.
- Determinar la aceptabilidad sensorial del queso formulado con bebida de arroz y realizar un análisis de moho y levaduras al mejor tratamiento.

1.5. HIPÓTESIS.

1.5.1. Hipótesis alternativa (H1):

La Concentración de bebida de arroz influye significativamente en las características físico-químicas y organolépticas del queso tipo ricotta vegetal.

1.5.1. Hipótesis alternativa (H0):

La Concentración de bebida de arroz no influye significativamente en las características físico-químicas y organolépticas del queso tipo ricotta vegetal.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

La elaboración de quesos de origen vegetales se ha consolidado en los últimos años frente a productos como una alternativa innovadora frente a productos lácteos tradicionales. Diversos estudios señalan que insumos como la soya, la avena y el arroz pueden ser utilizados para desarrollar bases alimenticias capaces de reproducir tanto la textura como las propiedades funcionales de los quesos frescos (Sozeri Atik, 2025).

En Ecuador, la producción de alimentos de origen vegetal aún está en proceso de consolidación; sin embargo, ya se evidencian iniciativas dirigidas a ampliar la diversidad del sector agroindustrial. Dentro de este contexto, el Ministerio de Agricultura y Ganadería reconoce al arroz como un cultivo clave tanto para el consumo para la exportación. A su vez, diagnósticos sectoriales han señalado que el uso del arroz en productos innovadores no lácteos representa una oportunidad de crecimiento (MAGAP, 2022).

El instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias reconoce que la transformación del arroz en alimentos con valor agregado puede dinamizar la economía local y generar productos funcionales; sin embargo, aún son escasos los estudios aplicados específicamente a la producción de queso ricotta a base de bebida de arroz (INIAP, 2021).

La provincia de los ríos se ubica entre las principales zonas productoras de arroz del Ecuador, con un rendimiento promedio de 4,39 toneladas por hectárea (CMS., 2024). Esta disponibilidad de materia prima, junto con la creciente tendencia al consumo de alimentos saludables y veganos, respalda la pertinencia de elaborar un queso tipo ricotta vegetal como alternativa innovadora para la agroindustria (FAO, 2021).

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Origen del queso ricotta

El queso ricotta originario de Italia es considerado uno de los quesos frescos más antiguos y reconocidos en la región mediterránea. Se cree que los inventores de esta variedad de queso fueron los pueblos pastores de la antigua Roma, quienes, ya en el siglo II a.C., utilizaron el suero restante de la fabricación de quesos para de esta manera obtener un nuevo producto por medio del calentamiento y la acidificación del líquido (Tgt, 2024).

Diversos estudios nos indican que el queso ricotta se prepara a partir del calentamiento del lacto suero este puede ser de leche de vaca, oveja, cabra a temperaturas entre 75 y 95°C, para posteriormente adicionarle los agentes acidificantes (ácido láctico, cítrico o jugo de limón) esto con el fin de coagular las proteínas séricas, las cuales son principalmente la albúmina y lacto-globulina, estas después flotan y se separan manualmente (Mangione et al., 2023).

2.2.2. Tendencias en alternativas vegetales tipo queso

Estudios previos han desarrollado la elaboración de quesos a partir de materias primas vegetales. Por ejemplo, investigaciones con leche de soya se logró la obtención de cuajadas con una textura similar al tofu blando, mientras que, en la avena, al contener β -glucanos, estos contribuyeron a una estructura más cremosa y por último con leche de almendra, aunque esta es baja en proteínas, se mezcló con otras fuentes para mejorar la gelificación (Sözeri Atik & Huppertz, 2025).

2.2.3. Casos de desarrollo de ricotta vegetal en literatura reciente.

Se ha logrado el desarrollo y lanzamiento de un queso ricotta a base de almendras y anacardos fermentados, esto con el fin de replicar la textura cremosa y el sabor suave del queso ricotta tradicional. Esta alternativa inicio su comercialización en Italia y posterior en otros

mercados europeos, en la investigación se destacó que la fermentación de frutos secos no solamente replica la textura y palatabilidad del queso ricota tradicional, sino también aporta nutrientes funcionales adicionales extras (McQuarrie, 2024).

2.2.4. Composición y características del arroz

El arroz (*Oryza sativa*.) está compuesto principalmente de carbohidratos, como el almidón, el cual representa el 75 % y 80 % de su peso seco. Este almidón generalmente está formado por amilosa y amilo-pectina, estos dos influye en la textura del grano cocido. Es por ello que las variedades con alta concentración de amilo-pectina suelen ser más pegajosas, y en consecuencia las de alta concentración de amilosa son más sueltas (Kodape et al., 2025).

A nivel proteico, el arroz suele contener entre 6 % y 9 %, siendo las glutelinas su principal fracción. Si bien es cierto que el perfil de aminoácidos es relativamente balanceado, presenta bajos niveles de lisina, lo cual va a limitar su uso en dietas mono-proteicas. Sin embargo, las proteínas del arroz destacan por su elevada digestibilidad (Manandhar, 2021).

El contenido lipídico en el arroz es bajo, ronda entre el 2 y 3 %, concentrado sobre todo en el germen y el salvado del mismo. Estos lípidos los cuales incluyen ácidos grasos insaturados como el oleico y linoleico, así como también fosfolípidos con propiedades funcionales (Yodmanee et al., 2019).

2.2.5. Variedades locales de arroz en Ecuador

En la actualidad en Ecuador se cultivan distintas variedades de arroz, principalmente en las provincias como Guayas, Los Ríos y Manabí. Las principales variedades son provenientes de programas de mejoramiento genético realizadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), entre las principales tenemos INIAP 14, INIAP 15,

INIAP FL 11, INIAP FL 16, INIAP P-1 y Sabanero 01, las cuales son ampliamente empleadas pequeños y medianos productores (INIAP, 2025)

2.2.6. Comparación nutricional del arroz con otras fuentes vegetales

En cuanto a la perspectiva nutricional, el arroz (*Oryza sativa L.*) tiene una composición balanceada la cual lo hace comparable con otras fuentes vegetales generalmente usadas en la elaboración de productos similares, como sería la soya, avena o las almendras. En lo que se refiere a las proteínas, el arroz suma entre 6 % y 9 %, cifra inferior al contenido de la soya, la cual supera el 35 %, pero es superior al de la avena con un (11–15 %) respectivamente y las almendras con alrededor de un 20 % en estado seco (Walther et al., 2022).

En cuanto a su composición de carbohidratos, el arroz se caracteriza por tener un alto contenido de almidón, que representa entre el 75 y el 80% de su estructura, lo cual lo convierte en una importante fuente de energía, Sin embargo, a diferencia de la avena, que aporta fibra soluble como la beta-glucano, el arroz presenta un nivel más reducido de fibra dietética, especialmente cuando ha sido refinado. Esto hace que sus efectos sobre la reducción del colesterol y el control de la glucosa en sangre sean menores en comparación con alimentos como la avena o las almendras (Bouis & Saltzman, 2017).

En cuanto al perfil lipídico, el arroz posee bajo contenido graso (2–3 %), con predominio de ácidos grasos insaturados, mientras que almendras y avena tienen un aporte mayor en lípidos saludables y compuestos bioactivos como los tocoferoles o poli fenoles. Por otro lado, el arroz integral sí ofrece cantidades significativas de vitaminas del complejo B y minerales como magnesio y fósforo, aunque inferiores a los contenidos presentes en legumbres o semillas oleaginosas (Amanat & Sankar, 2019)

2.2.7. Bebida de arroz: extracción

Se inicia con el remojo del arroz, generalmente este proceso se toma entre 8 a 12 horas en agua a temperatura ambiente, esto con el fin de ablandar el grano, facilitando la gelatinización del almidón con el fin de mejorar su digestibilidad. Posteriormente, se lleva a cabo la molienda en estado húmedo, donde el arroz previamente remojado se tritura junto con agua en proporciones generalmente de 1:6 a 1:10 liberando de esta manera los componentes intracelulares como lípidos, almidón y proteínas solubles (Silva et al., 2020).

La mezcla resultante se somete a un proceso de cocción controlada, generalmente en un rango de 90 a 100°C por un tiempo de 15 a 30 minutos. Durante esta fase ocurre la gelatinización de almidón, la desactivación de enzimas y la eliminación de posibles microorganismos, lo que contribuye a mejorar tanto la textura como la estabilidad microbiológica del producto. Posteriormente, se lleva a cabo la homogeneización, en la que se aplica presión o agitación para disminuir el tamaño de las partículas en suspensión. Finalmente, el producto pasa por un proceso de filtrado o prensado, mediante el cual se eliminan los sólidos no disueltos (Sharma et al., 2024).

2.2.8. Queso ricotta vegetal: fundamentos tecnológicos

El queso ricotta originalmente de Italia, se elabora del suero lácteo sobrante luego de la producción de quesos. Este suero, el cual es rico aún en proteínas solubles tales como la albúmina y globulina, se lo induce a un proceso de calentamiento y acidificación, el cual provoca la coagulación de estas proteínas para dar lugar a una cuajada fina y blanda. Este queso se caracteriza por su particular textura granulosa, sabor suave y bajo contenido graso (Lai et al., 2020).

2.2.9. Principios de coagulación en ricotta: térmica y ácido-inducida

La base de coagulación en el queso ricotta es ácido-térmico. En comparación de los quesos que usan cuajo enzimático (animal), el queso ricotta se obtiene mediante la adición de

ácidos orgánicos como ácido cítrico, láctico o acético al suero calentándolo a temperaturas que bordean los 85 y 95 °C, logrando de esta manera decantar las proteínas solubles. Este método aparte de ser eficaz también permite la elaboración de productos aptos para vegetarianos (Lucey, 2021).

2.2.10. Uso de coagulantes ácidos orgánicos: ácido cítrico, ácido láctico, vinagre

En la elaboración de productos vegetales, los coagulantes ácidos orgánicos como lo son el ácido cítrico, ácido láctico y el ácido acético actúan en la desestabilización de proteínas y formación de coágulos. Reduciendo así el pH de la mezcla hasta obtener el punto isoelectrico de las proteínas vegetales (arroz o soya), provocando la separación de la fase líquida, esta técnica es empleada generalmente en productos vegetales por su bajo costo (Silva et al., 2020).

2.2.11. Comparación con cuajos de origen animal

Mientras el cuajo de origen animal como lo es la quimosina el cual hidroliza enlaces específicos en la caseína de la leche animal para dar lugar a un gel firme, los ácidos producen la coagulación por reducción del pH, esto genera estructuras más frágiles y menos elásticas. Si bien los cuajos animales tienden a generar texturas más compactas y estables, los coagulantes vegetales son recomendados para formulaciones veganas, generando texturas más suaves y fáciles de untar, ideales en productos como ricotta vegetal o yogures (Durak et al., 2025)

2.2.12. Propiedades físico-químicas del ricotta vegetal

2.2.12.1. pH

El queso ricotta tradicional tiene un pH entre 5.8–6.1, este valor le posibilita mantener una estructura blanda y a la vez estable. Un pH considerablemente bajo puede generar sinéresis (liberación de suero) y afectar de esta forma la palatabilidad, mientras que un pH

más elevado puede comprometer la estabilidad microbiológica del producto (Mangione et al., 2024).

2.2.12.2. Humedad y su relación con frescura y vida útil

El contenido de humedad en el queso tipo ricotta suele ser alto, entre 70 % y 80 %, propio de este alimento lo cual le confiere una textura suave y cremosa, pero de igual manera lo hace susceptible al deterioro microbiológico. Una humedad alta va a favorecer positivamente a la frescura y la untuosidad, pero como consecuencia va a limitar su vida útil, por lo que es recomendado un almacenamiento refrigerado y consumo breve (Lavigna, 2018).

2.2.12.3. Acidez y su influencia en sabor y estabilidad

La acidez titulable en la elaboración de queso tipo ricotta es un parámetro vinculado tanto al sabor como a la calidad del producto. Según nos menciona (Mangione et al., 223) una acidez moderada (0.2–0.3 % de ácido láctico) se obtiene un sabor ligeramente ácido del queso ricotta además de contribuir a su conservación, al actuar de manera inhibitoria de microorganismos indeseables, no obstante una acidez excesiva puede generar sabores desagradables y textura arenosa (Mangione et al., 2024)

2.2.13. Análisis microbiológico del producto vegetal

2.2.13.1. Importancia de controlar mohos y levaduras en productos frescos

El análisis microbiológico de mohos y levaduras es fundamental en productos frescos como el queso ricotta, debido a su alta actividad de agua, pH moderadamente ácido y contenido elevado de humedad, condiciones que favorecen el crecimiento microbiano. La presencia de mohos y levaduras puede deteriorar el producto, causar alteraciones sensoriales y representar riesgos para la inocuidad alimentaria. Por ello, su monitoreo permite evaluar la vida útil, asegurar la calidad higiénica y cumplir con los estándares de seguridad alimentaria (Rodríguez & López, 2020).

2.2.13.2. Relación con normativas (Codex, INEN)

En cuanto a la normativa, el Codex Alimentarius y las normativas nacionales como la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012 establecen límites microbiológicos para quesos frescos: por ejemplo, un máximo de 10^3 UFC/g para mohos y levaduras. Estos criterios aseguran que el alimento no represente un riesgo para el consumidor ni afecte sus propiedades organolépticas. En el caso de productos vegetales análogos como la ricotta vegetal, se recomienda aplicar las mismas normas utilizadas para quesos frescos debido a similitudes en composición y manejo pos procesado (INEN, 2012)

CAPITULO III.- METODOLOGIA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1. Tipo de investigación.

Este estudio corresponde a un estudio experimental ya que tiene como objetivo determinar los efectos de las causas del compromiso entre las variables independientes y las variables dependientes donde el enfoque permite y por qué controlar la manipulación del estudio afecta las características finales del producto.

3.1.2. Diseño de la investigación.

Se implementó un diseño completamente al azar bifactorial (DCA) con dos factores de estudio, cada factor tiene dos niveles mientras que cada procesamiento al añadir 4 Tratamientos x 4 repeticiones da igual 16 objetos de estudio. Se evaluará según la prueba de rango múltiples de Tukey al ($P < 0.05$) este diseño permite evaluar tanto el efecto principal de cada factor como la posible interacción entre los dos factores de reacción.

Tabla 1.

La "tabla 1" muestra el ANOVA, para de esta manera conocer el número de repeticiones a realizar por tratamiento.

ANOVA (DCA)

Fuentes de variación	GI (grados de libertad)
<i>fv</i>	

Tratamientos	T-1	3
Factor Concentración	(Con-1)	1
Factor Coagulante	(Coa-1)	1
Factor Con*Coa	(Con-1) (Coa-1)	1
Error Experimental	(Con*Coa) (R-1)	12
Total	(Con*Coa*R-1)	16

Autor: Sipión, (2025)

Tabla 2.

La Tabla "2" muestra los factores de estudio de la investigación.

Factores de estudios.

Factor A: Concentración de bebida de arroz	Factor B: Tipo de coagulante
a0: Arroz al 30%	b0: Ácido cítrico 0.5%
a1: Arroz al 40%	b1: Ácido acético 0.5%

Autor: Sipión, (2025)

Interacción de factores

Tabla 3.

La tabla "3" muestra los tratamientos de estudios empleados en la investigación.

Tratamientos de estudios.

Código	Tratamiento	Descripción
T1	A0b0	Arroz al 30% + Ácido cítrico 0.5%
T2	A0b1	Arroz al 30% + Ácido acético 0.5%
T3	A1b0	Arroz al 40% + Ácido cítrico 0.5%
T4	A1b1	Arroz al 40% + Ácido acético 0.5%

Autor: Sipión, (2025)

Tabla 4.

La “Tabla 4” muestra Ingredientes utilizado para la elaboración de la bebida de arroz.

Materia prima	Concentración de bebida de arroz	
	a0	a1
Arroz	300g	400g
Agua	700g	600g
Total	1000g	100g

Autor: Sipión, (2025)

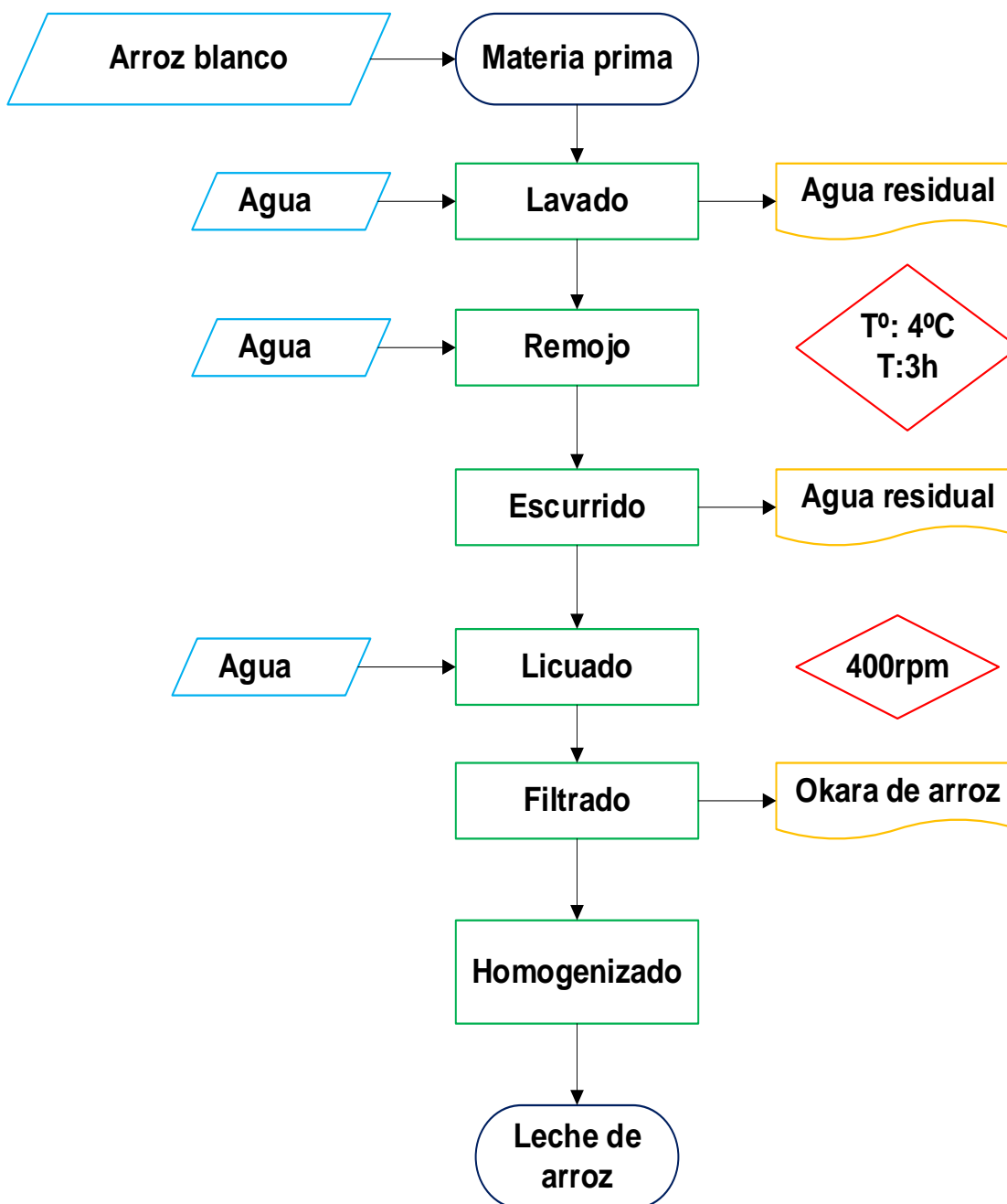
Tabla 5.

En la tabla “5” se muestra de composición para la elaboración de queso tipo ricotta a partir de bebida de arroz.

Materia prima	Tratamientos			
	(T1)	(T2)	(T3)	(T4)
Leche de arroz	94.9%	94.9%	94.9%	94.9%
Ácido cítrico	0.5%	0%	0.5%	0%
Ácido acético	0%	0.5%	0%	0.5%
Levadura nutricional	3%	3%	3%	3%
Ajo en polvo	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
Sal	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%
Pimienta	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
Total	100%	100%	100%	100%

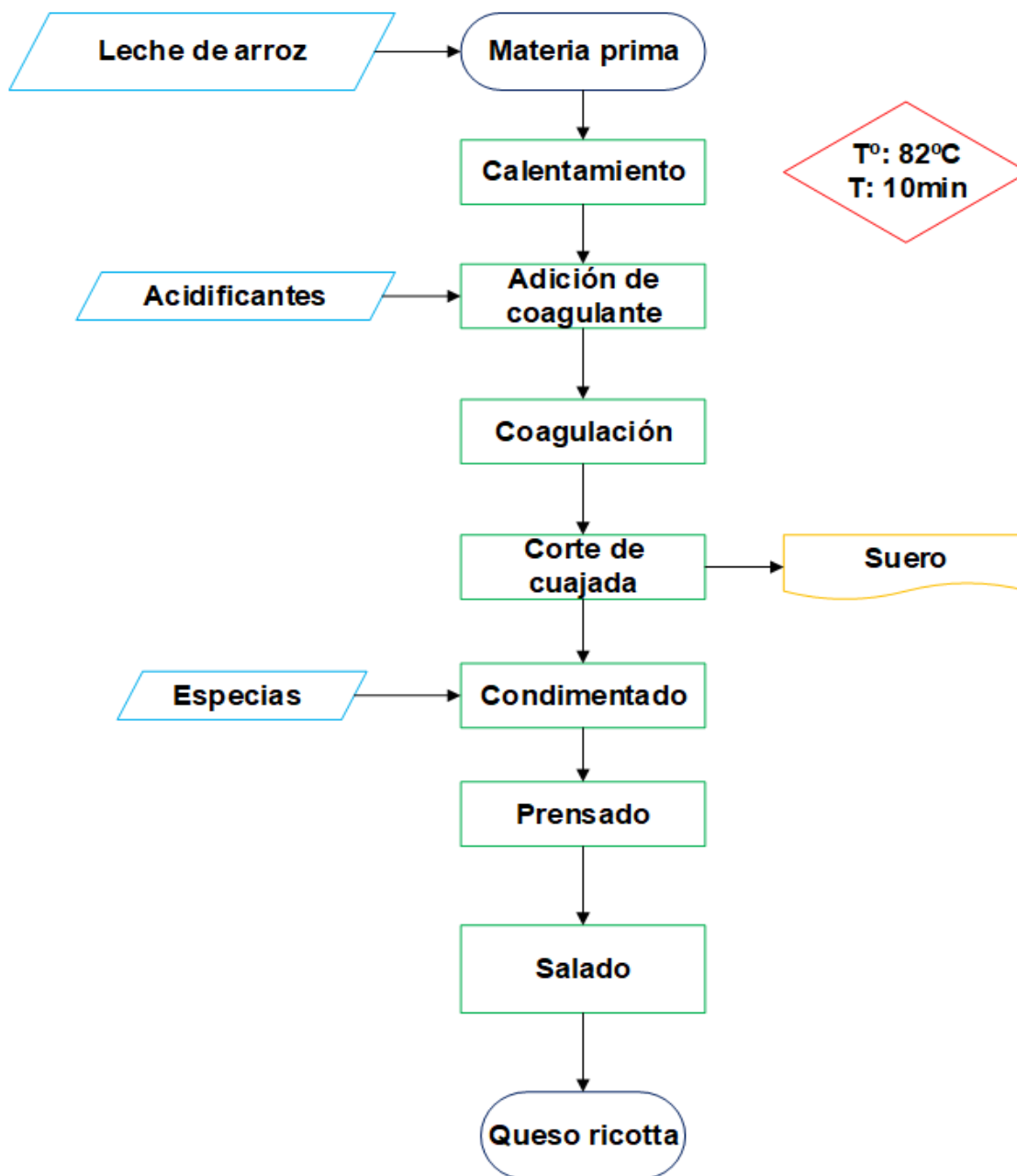
Autor: Sipión, (2025)

3.1.2.1. Diagrama de flujo de la obtención de bebida de arroz:



Autor: Sipión, (2025)

3.1.2.2. Diagrama de flujo de obtención de queso tipo ricotta a partir de bebida de arroz:



Autor: Sipión, (2025)

3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 6.

La Tabla “6”. Nos muestra las Variables dependientes e independientes.

Variables	Descripción	Medición	Métodos	Tipo de medición
Independientes	Bebida de arroz	Porcentual		
	Coagulante			
	pH	Continua	AOAC 981.12	Cuantitativa
	Humedad		AOAC 926.08	
	Acidez titulable	Mg/g	AOAC 947.05	
Análisis	Ufc/g	Laboratorio externo		
microbiológico				
Dependientes	Análisis	Color	ISO 13299	Cualitativa
	sensorial	Olor		
		Sabor		
		Textura		

Autor: Sipión, (2025)

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1 Población

La población de este estudio consistió en todo tipo de formulaciones de queso tipo ricotta elaboradas a partir de la bebida de arroz (*Oryza Sativa*), sometidas a evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial. Se consideraron como población las muestras obtenidas con diferentes concentraciones de bebida de arroz (30 % y 40%) y coagulantes (ácido cítrico y ácido acético), con el fin de determinar sus características organolépticas y tecnológicas.

3.3.2 Muestra

La muestra está repartida por:

1,8 kg de queso ricotta vegetal en total de 4 formulaciones de los tratamientos

- 800g para análisis fisicoquímicos (Ph, humedad, acidez titulable).
- 200g para análisis microbiológicos (mohos y levaduras).
- 800g para análisis sensorial.

3.4. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

3.4.1. Técnicas.

3.4.1.1. pH.

Se determinó por potenciómetro directa utilizando la metodología AOAC 981.12 con un electrodo de vidrio calibrado pH 4.0 y 7.0 con soluciones buffer estándar posterior a ello en un vaso de precipitado se colocó una muestra de 5g disuelta con 50ml de agua destilada (Kumari et al., 2024).

3.4.1.2 Humedad.

Se determinó por el método gravimétrico debido a la pérdida de peso basado en el principio del agua libre y relacionada de acuerdo con la metodología de detección de humedad AOAC 926.08 en los quesos la muestra 4g se colocó en la cápsula previamente codificada y se secó siguiendo el proceso de secado por 3 horas (Falkeisen et al., 2022).

$$M - (P2 - P1) = grH2O$$
$$\%humedad = \frac{grH2O}{M} * 100$$

Donde:

P1: capsula vacía.

M: muestra.

P2: capsula y muestra.

GrH₂O: gramos de agua

3.4.1.3 Acidez titulable.

Se determinó por los ácidos libres de ácido base basada en la metodología AOAC 947.05 para determinar la acidez en los productos veganos expresados como ácido glutámico, por lo que el intercambio automático se utilizó donde la muestra fue de 10g que se colocó a 100ml de Erlenmeyer con agua destilada y titulación con NaOH 0.1N (senna et al., 2023).

$$\frac{mg}{g} \text{ de acidez} = 0.147 * \frac{N * V}{Mgmuestra} =$$

Donde:

0.147= peso mili equivalente del ácido glutámico.

N= normalidad.

V= volumen gastado de NaOH.

Mgmuestra= gramos de queso.

3.4.1.4. Análisis microbiológico.

Se determinó por un laboratorio externo donde el número de placa de acuerdo con el principio de crecimiento selectivo de microorganismos de acuerdo con la metodología ISO 21527-1 para determinar las plantillas y la levadura en los alimentos, por lo que se utilizó la expresión de UFC/G (Geronikou et al., 2022).

3.4.1.5. Análisis sensorial.

Se determinó mediante la norma ISO 13299 con una evaluación hedónica de acuerdo con el principio de la percepción de las propiedades organolépticas subjetivas de acuerdo con la metodología del análisis sensorial descriptivo, se utilizaron los productos lácteos alternativos

cuantitativos, por lo que se utilizarán 30 paneles semientrenado dando las muestras de 20 g codificada, lo que provoco un número de tres dígitos (Marín & González-Bonilla, 2022).

3.4.2 Instrumentos

La “tabla 7” presenta los instrumentos y materiales empleados para el desarrollo de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos realizados en la investigación.

Tabla 7.

Variables	Instrumentos
Humedad	° Estufa de secado ° Balanza analítica ° Crisol
pH	potenciómetro ° Solución buffer ° Balanza analítica
Acidez titulable	° Bureta ° Soporte universal ° Matraz Erlenmeyer ° Solución de NaOH 0.1 N ° Fenolftaleína
Análisis microbiológico	° Laboratorio externo
Análisis organoléptico	° Encuesta ° Recipientes codificados

Instrumentos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Autor: Sipión, (2025)

3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS.

Los datos resultantes se analizaron ingresándolos en una tabla de Excel y luego se analizaron en el Software infostat. Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar si los datos se distribuyen normalmente lo que nos indica si son paramétricos y no paramétricos. También donde la prueba de comparación de múltiples tukey (HSD) se realizará en el nivel de $\alpha = 0.05$. Se añadieron pruebas para identificar diferencias significativas entre el tratamiento y determinar las mejores características reflejan los resultados del análisis sensorial representado con los gráficos radiales realizados por Microsoft Excel.

3.6. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación se desarrolló en cumplimiento de principios éticos que garantizan la transparencia, la seguridad y la validez de los resultados obtenidos.

Con respecto a la inocuidad alimentaria, las muestras de queso tipo ricotta de origen vegetal se elaboraron bajo estrictas condiciones higiénicas, siguiendo las buenas prácticas de manufacturas (BPM). Además, se llevaron a cabo análisis microbiológicos con el fin de asegurar que el producto no representara ningún riesgo para la salud de los participantes y que cumpliera con la normativa vigente para productos frescos.

En cuanto a la evaluación sensorial, la participación de los panelistas fue totalmente voluntaria. Antes de la prueba, se les proporcionó información clara y comprensible sobre los objetivos del estudio, la naturaleza del producto a degustar y el procedimiento a seguir.

Asimismo, se garantizó que los resultados obtenidos se presentan de manera objetiva, sin modificaciones ni manipulaciones, preservando la integridad científica de la investigación. Todas las referencias bibliográficas utilizadas fueron debidamente citadas, respetando la propiedad intelectual de los autores consultados.

Finalmente, la investigación se enmarca en las normas éticas por la Universidad Técnica de Babahoyo, promoviendo la responsabilidad, el respeto y la transparencia en el desarrollo de estudios de carácter científico.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. RESULTADOS

4.1.1. test de normalidad en los análisis fisicoquímicos.

Tabla 8.

Prueba de normalidad de shapiro- Wilk.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p (Unilateral D)
RDUO PH	16	0,00	0,05	0,73	<0,0001
RDUO % acidez	16	0,00	1,1E-03	0,89	0,1411
RDUO %HUMEDAD	16	0,00	0,80	0,77	0,0003

Nota: En la tabla 8 se presentan los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada a las variables pH, acidez y humedad. Se observa que el pH y la humedad tuvieron valores de significancia menores a 0.05, lo que indica que no se distribuyen normalmente y, por lo tanto, se analizaron con pruebas no paramétricas. En contraste, la acidez presentó un valor de $p = 0.1411$, mayor a 0.05, lo cual confirma que sigue una distribución normal, permitiendo aplicar pruebas paramétricas (ANOVA).

4.1.2. prueba no paramétrica en pH.

Tabla 9.

Prueba de kruskal Wallis en pH.

Tratamiento	N	Media ± D.E	Mediana	Rango promedio	Grupo
T1	4	5.65 ± 0.06	5.65	11.75	A
T2	4	5.75 ± 0.06	5.75	6.00	Ab
T3	4	5.63 ± 0.06	5.63	4.50	A
T4	4	5.75 ± 0.06	5.75	11.75	B

H = 7.65; P = 0.0326

Nota: En la tabla 9 se muestran los valores de pH de los diferentes tratamientos, que oscilaron entre 5.63 y 5.75. El análisis de Kruskal-Wallis evidenció diferencias significativas ($p = 0.0326$). El tratamiento T4 presentó un pH menor comparado con T1 y T3, mientras que T2 se ubicó en un punto intermedio. Esto indica que la combinación de mayor concentración de arroz con ácido acético influyó en la acidez del queso.

4.1.3. prueba paramétrica en % acidez titulable.

Tabla 10.

Datos del (ANOVA) en Acidez titulable en %.

Fuente de variación	gl	SC	CM	F	p
Factor A (Arroz 30% vs 40%)	1	0.00000	0.00000	0.000	1.000
Factor B (Ácido cítrico vs acético)	1	0.00002	0.00002	13.886	0.0029
Interacción AxB	1	0.00000	0.00000	1.543	0.238
Error	12	0.00002	0.0000014		
Total	15	0.00004			

NOTA: El análisis de varianza bifactorial mostró que la concentración de arroz (Factor A) no tuvo efecto significativo sobre la acidez titulable ($F = 0.000$; $p = 1.000$), mientras que el tipo de coagulante (Factor B) sí presentó un efecto altamente significativo ($F = 13.886$; $p = 0.0029$), indicando que el uso de ácido cítrico generó valores de acidez mayores en comparación con el ácido acético. Por su parte, la interacción entre ambos factores (AxB) no fue significativa ($F = 1.543$; $p = 0.238$), lo que demuestra que el efecto del coagulante fue independiente de la concentración de arroz utilizada.

4.1.4. prueba no paramétrica en % humedad

Tabla 11.

Prueba de kruskal Wallis en % humedad.

Tratamiento	N	Media ± D.E	Mediana	Rango promedio	Grupo
T1	4	51.50 ± 1.00	52.00	4.38	A
T2	4	53.25 ± 0.96	53.50	11.00	B
T3	4	53.50 ± 1.00	54.00	11.88	B
T4	4	52.25 ± 0.50	52.00	6.75	Ab

H = 6.66; P = 0.0487

Nota: Según la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$), T1 presentó diferencias significativas frente a T2 y T3; T2 y T3 no difirieron entre sí; mientras que T4 mostró un comportamiento intermedio, compartiendo similitud con ambos grupos

4.1.5. Análisis microbiológico.

Gráfico 1.

Resultados del análisis microbiológico.

Tratamiento	Mohos y levaduras (UFC/g)	Cumplimiento
T1 (30%+ácido cítrico)	6 ³ UFC/g	Cumple
T2 (40%+ácido acético)	7 ³ UFC/g	Cumple
T3 (30%+ácido acético)	5 ³ UFC/g	Cumple
T4 (40%+ácido cítrico)	6 ³ UFC/g	Cumple

NOTA : En el cuadro de resultados microbiológicos se observan los conteos de mohos y levaduras de los diferentes tratamientos. Todos los valores se mantuvieron muy por debajo del límite máximo permitido por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012 y el Codex Alimentarius, que establecen $\leq 10^3$ UFC/g para quesos frescos.

4.1.6. Prueba sensorial y aceptabilidad.

Tabla 12.

Datos sensoriales: Color

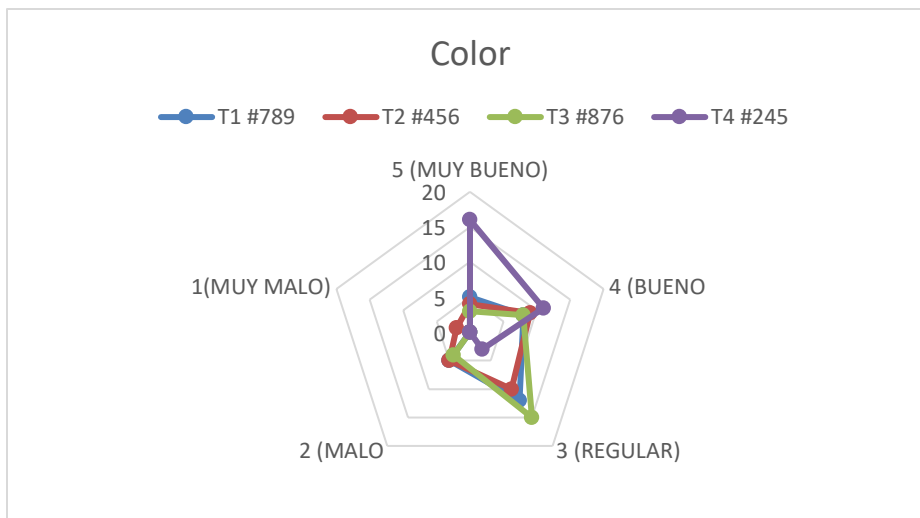
Color	T1 #789	T2 #456	T3 #876	T4 #245
5 (MUY BUENO)	5	4	3	16
4 (BUENO)	8	9	8	11
3 (REGULAR)	12	10	15	3
2 (MALO)	5	5	4	0
1(MUY MALO)	0	2	0	0

En el gráfico se observa que el tratamiento T4 destaca con la mayor valoración en la categoría Muy bueno, seguido por T2 y T1 con valores moderados en Bueno. El tratamiento T3 presenta mayor concentración en Regular, indicando una menor aceptación visual respecto a los demás. En general, T4 resalta como el mejor evaluado en color, mientras que T3 tiende a percibirse con calidad intermedia.

Autor: Sipi3n, (2025)

Gráfico 2.

Grafica de radial de la evaluaci3n sensorial: color



Autor: Sipión, (2025)

Tabla 13.

Datos sensoriales: Aroma

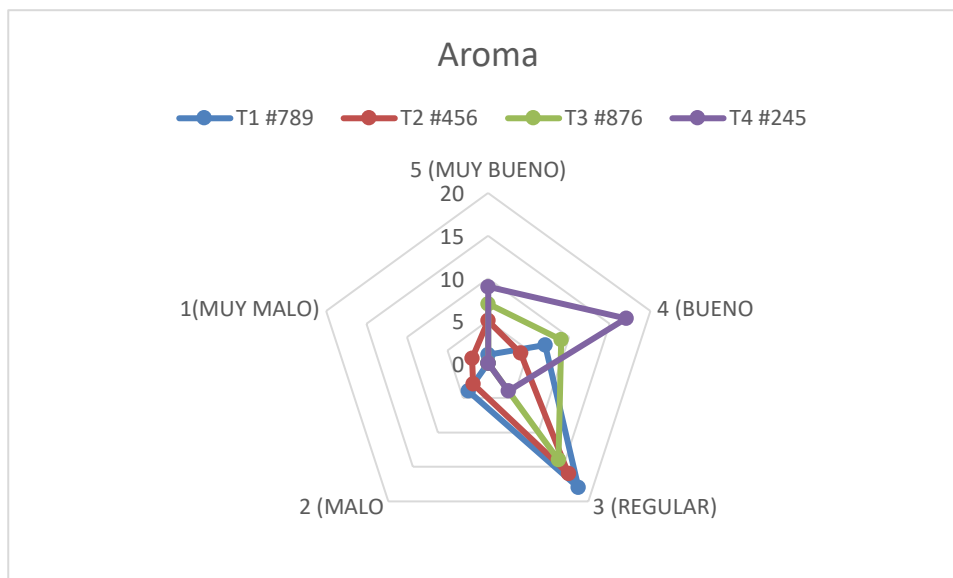
Aroma	T1 #789	T2 #456	T3 #876	T4 #245
5 (MUY BUENO)	1	5	7	9
4 (BUENO)	7	4	9	17
3 (REGULAR)	18	16	14	4
2 (MALO)	4	3	0	0
1 (MUY MALO)	0	2	0	0

El gráfico muestra que el tratamiento T4 obtuvo la mayor aceptación, concentrándose en la categoría Bueno y con valores también en Muy bueno. En contraste, los tratamientos T1, T2 y T3 se ubicaron principalmente en la categoría Regular, reflejando percepciones más neutras del aroma. En conjunto, T4 se destaca como el tratamiento mejor valorado en este atributo, mientras que los demás presentan evaluaciones intermedias.

Autor: Sipión, (2025)

Gráfico 3.

Grafica de radial de la evaluación sensorial: Aroma



Autor: Sipión, (2025)

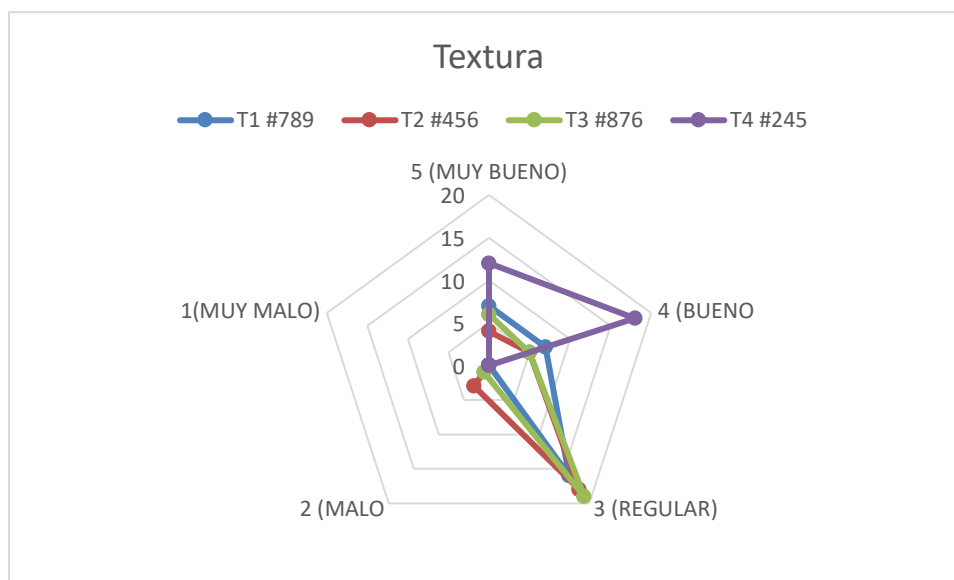
Tabla 14.

Datos sensoriales: Textura.

Textura	T1 #789	T2 #456	T3 #876	T4 #245
5 (MUY BUENO)	7	4	6	12
4 (BUENO)	7	5	5	18
3 (REGULAR)	16	18	19	0
2 (MALO)	0	3	1	0
1(MUY MALO)	0	0	0	0

El gráfico 4 evidencia que las calificaciones se ubican principalmente entre 3 (Regular) y 4 (Bueno), destacando el tratamiento T4 con las mejores puntuaciones, seguido por T3, mientras que T1 y T2 presentan valores más bajos. Esto indica que T4 logró una mejor percepción en textura, siendo el más favorable frente a los demás tratamientos.

Autor: Sipión, (2025)

Gráfico 4.*Grafica de radial de la evaluación sensorial: Textura*

Autor: Sipi3n, (2025)

Tabla 15.

Datos sensoriales: Sabor

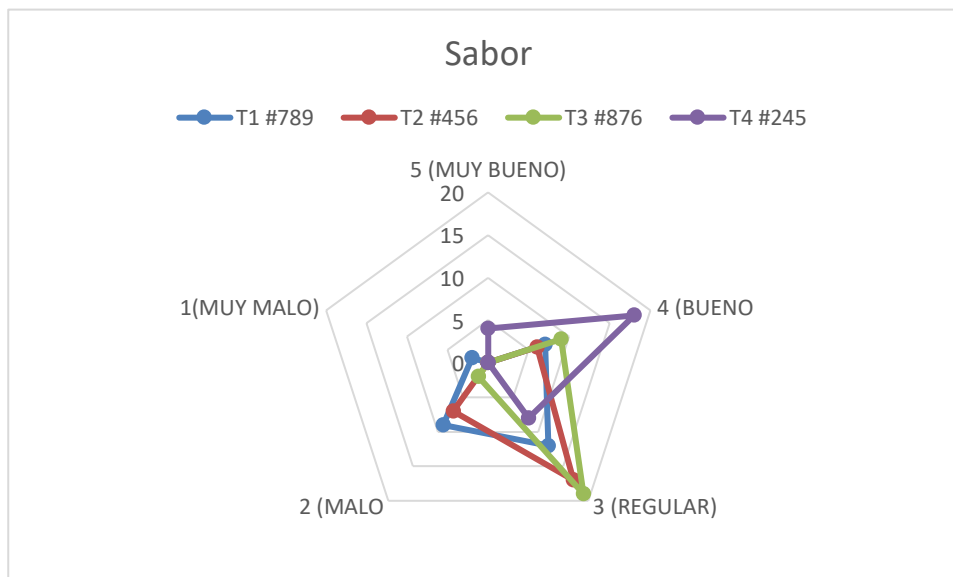
Sabor	T1 #789	T2 #456	T3 #876	T4 #245
5 (MUY BUENO)	0	0	0	4
4 (BUENO)	7	6	9	18
3 (REGULAR)	12	17	19	8
2 (MALO)	9	7	2	0
1 (MUY MALO)	2	0	0	0

El gr3fico 5 indica que la evaluaci3n del sabor en los cuatro tratamientos se ubic3 entre 2 (Malo) y 4 (Bueno), sin alcanzar la m3xima calificaci3n. El tratamiento T4 obtuvo la mejor aceptaci3n, seguido por T3, mientras que T1 y T2 mostraron menor preferencia, lo que sugiere que T4 posee una formulaci3n m3s favorable y que los dem3s requieren mejoras.

Autor: Sipión, (2025)

Gráfico 5.

Gráfica de radial de la evaluación sensorial: Sabor



Autor: Sipión, (2025)

Tabla 16.

Datos de prueba de aceptación.

Aceptación	T1 #789	T2 #456	T3 #876	T4 #245
5 (MUY BUENO)	1	1	4	5
4 (BUENO)	4	7	8	14
3 (REGULAR)	24	22	18	11
2 (MALO)	1	0	0	0
1 (MUY MALO)	0	0	0	0

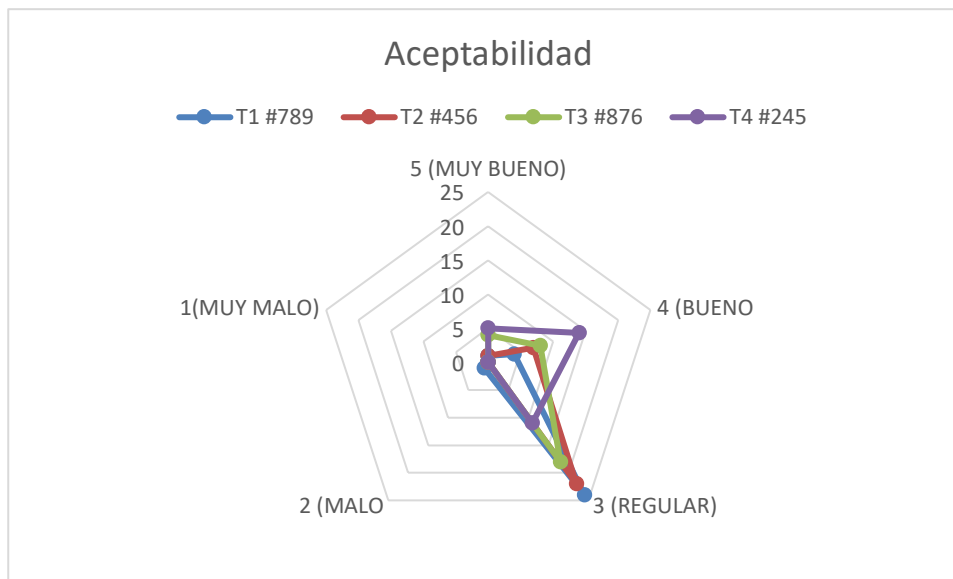
El gráfico 6 muestra que las valoraciones se concentran entre 3 (Regular) y 4 (Bueno), destacando el tratamiento T4 como el más aceptado, seguido por T3, mientras que T1 y T2

presentan menor preferencia, lo que indica la necesidad de ajustes para mejorar su aceptación.

Autor: Sipión, (2025)

Gráfico 6.

Gráfica de radial de la aceptabilidad.



Autor: Sipión, (2025)

4.2. DISCUSIÓN

En los análisis fisicoquímicos mostraron significativas en las variables evaluadas en cuanto la concentración de la bebida de arroz y el coagulante utilizado. En el pH los valores oscilaron entre 5.6 y 5.7 ubicándose dentro del rango esperado para quesos ricotta tradicionales (5.8 y 6.1) (Mangione, 2024). Aunque ligeramente más bajos, estos valores siguen siendo aceptables para garantizar una adecuada coagulación proteica y estabilidad sensorial. El tratamiento T4 (40% + ácido acético 0.5%) mostro en pH significativamente menor a T1 y T3, lo cual se relaciona con una mayor acidez en el queso.

En cuanto a la acidez titulable los valores estuvieron entre 0.03% y 0.04%, lo que coincide con lo reportado para un queso ricotta fresco (0.2- 0.3% ácido láctico equivalente). Si claro notamos los valores son más bajos, se consideran adecuados al tratarse de una formulación vegetal, donde el contenido proteico es menor que la leche animal. En la humedad obtuvimos que los tratamientos variaron entre 51.5% y 53.5%, lo cual está dentro del rango ya que el contenido de humedad típico del queso (en el que se incluye el queso ricotta) es de 50% a 55% (Diansari, 2024)

El análisis de mohos y levaduras confirmo que los tratamientos se encuentran dentro del límite máximo establecido por la NTE INEN 1528:2012 Y Codex Alimentarius ($\leq 10^3$ UFC/g). Aquí demuestra que el producto cumple con los estándares de seguridad alimentaria para quesos. El análisis sensorial indico que el T4 obtuvo la mejor calificación en color, aroma y textura esto se asocia a la combinación de mayor concentración de arroz (40%) con ácido acético lo que genero un producto con características más cercanas a el queso ricotta.

En comparación con investigaciones, los resultados confirman que la aceptabilidad de quesos vegetales depende en gran medida de la concentración de la materia prima y del tipo de coagulante (Falkeisen, 2022).

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió desarrollar y evaluar un queso tipo ricotta elaborado a partir de bebida vegetal de arroz (*Oryza sativa*), analizando sus propiedades físico-químicas, microbiológicas y sensoriales bajo diferentes tratamientos de concentración y con los coagulantes.

Los resultados obtenidos demostraron que la concentración de la bebida de arroz y el tipo de coagulante ya que influyen directamente en la calidad del producto final. En el pH los valores obtenidos (5.63-5.75) se ubicaron dentro del rango aceptable para los quesos frescos, muy cercanos a lo establecido en la literatura para ricotta tradicional en la acidez se registraron valores de 0.03-0.04% inferiores lo que confiere y es coherente con la naturaleza de la materia prima vegetal, ya que presenta menos contenido proteico, pero aun así logra una acidez aceptable ya que humedad lo valores fueron de 51.51% y 53.50%, encontrándose por debajo rango limite.

Los análisis microbiológicos, mostraron los límites establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012 y el Codex Alimentarius, esto confirma que el queso ricotta vegetal elaborado es inocuo y apto para el consumo humano bajo las condiciones de procesamiento aplicadas, en cuanto a la aceptabilidad sensorial los panelistas destacaron el tratamiento el T4 como el más aceptado en atributos color, aroma, sabor y textura.

De manera general se concluye que es posible elaborar un queso tipo ricotta de origen vegetal a partir de bebida de arroz, cumpliendo parámetros de calidad, inocuidad y aceptabilidad. Este producto constituye una alternativa viable y saludable para consumidores intolerantes a la lactosa, y representa una oportunidad de innovación agroindustrial, agregando valor al arroz uno de los cultivos más representativos del país, el desarrollo de este

producto responde a la creciente demanda de alimentos sostenibles, aportando en la diversificación alimentaria.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda considerar el tratamiento T4 como la formulación base para una posible aplicación industrial, dado que obtuvo el mayor nivel de aceptación sensorial por parte de los panelistas, ya que además de cumplir con los parámetros físico-químicos y microbiológicos establecidos en la normativa vigente.

Para garantizar la seguridad y calidad del producto, se sugiere implementar un sistema de Buenas prácticas de Manufactura (BPM) y aplicar metodologías de control de calidad bajo la normativa NTE INEN 1528:2012 y el Codex Alimentarius, lo cual permitirá estandarizar el proceso y asegurar su inocuidad.

Se recomienda realizar estudios de vida útil y estabilidad en diferentes condiciones de almacenamiento, con el fin de determinar el tiempo óptimo de conservación y definir las condiciones de empaque más adecuados.

Se sugiere explorar la posibilidad de enriquecer el queso ricotta vegetal con aditivos naturales o ingredientes funcionales (como proteínas vegetales, fibra o probióticos), con el propósito de mejorar la textura, prolongar su vida útil y diversificar la oferta del mercado. De igual manera se recomienda llevar a cabo estudios de mercado que permitan evaluar la aceptación de producto en diferentes segmentos de consumidores, particularmente en personas veganas, intolerantes a la lactosa y en el público general interesado en alternativas más saludables.

REFERENCIAS

Falkeisen. A (2022). Consumer perception and emotional responses to plant-based cheeses. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111513>

Mangione. G (2024). International Journal of Dairy Technology, 77(2), 450–464. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.13043>

FAO. (2021). Tendencias de consumo de alimentos de Origen vegetal en America Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/americas>

CMS. (2024). Top provincias con mayor producción de arroz en Ecuador en 2023. Forbes Ecuador. <https://www.forbes.com.ec/rankings/top-provincias-mayor-produccion-arroz-ecuador-2023-n59277>

INIAP. (2021). La innovación agroindustrial en el Ecuador: tendencias y oportunidades para el desarrollo local. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <https://www.iniap.gob.ec>

MAG. (2021). Inician las primeras exportaciones de arroz con destino a Colombia. Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.agricultura.gob.ec/inician-las-primeras-exportaciones-de-arroz-con-destino-a-colombia/>

Sözeri Atik, D., & Huppertz, T. (2025). Plant-based cheese analogs: Structure, texture, and functionality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2449234>

"Diansari, A. (2024). Culinary Innovation and New Product Development Report: The Utilisation of Rice Milk as the Main Ingredient of Nut-Free Vegan Cheese (tesis diploma). Ottimmo International. Disponible en <http://repository.ottimmo.ac.id/1084/>"

Alex Ibarra Velásquez. (2023). (PDF) Análisis de la cadena agroalimentaria de arroz en Ecuador. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/377108979_Analisis_de_la_cadena_agroalimentaria_de_arroz_en_Ecuador

CMS, A. (2024). Top provincias con mayor producción de arroz en Ecuador en 2023. Forbes Ecuador. <https://www.forbes.com.ec/rankings/top-provincias-mayor-produccion-arroz-ecuador-2023-n59277>

Falkeisen, A., Gorman, M., Knowles, S., Barker, S., Moss, R., & McSweeney, M. B. (2022). Consumer perception and emotional responses to plant-based cheeses. *Food Research International*, 158, 111513. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2022.111513>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). Food Outlook: Global output of key food commodity crops on course for new records. FAO. <https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-food-outlook--global-output-of-key-food-commodity-crops-on-course-for-new-records/en>

Geronikou, A., Larsen, N., Lillevang, S. K., & Jespersen, L. (2022). Occurrence and Identification of Yeasts in Production of White-Brined Cheese. *Microorganisms*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/microorganisms10061079>

Guamán-Rivera, S. A. (2023). Impacto de las prácticas de bienestar animal en la calidad de la carne y los productos lácteos. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.70881/mcj/v1/n1/11>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). Anuario de producción agrícola 2022. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2021). La innovación agroindustrial en el Ecuador: tendencias y oportunidades para el desarrollo local. INIAP. <https://www.iniap.gob.ec>

Kumari, S., Alam, A. N., Hossain, M. J., Lee, E. Y., Hwang, Y. H., & Joo, S. T. (2024). Sensory Evaluation of Plant-Based Meat: Bridging the Gap with Animal Meat, Challenges and Future Prospects. In *Foods* (Vol. 13, Issue 1). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/foods13010108>

MAG. (2021). Inician las primeras exportaciones de arroz con destino a Colombia – Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.agricultura.gob.ec/inician-las-primeras-exportaciones-de-arroz-con-destino-a-colombia/>

Marín, A. M. R., & González-Bonilla, S. M. (2022). Sensory Characterization and Acceptability of a New Lulo (*Solanum quitoense* Lam.) Powder-Based Soluble Beverage Using Rapid Evaluation Techniques with Consumers. *Foods*, 11(19). <https://doi.org/10.3390/foods11193129>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2022). Diagnóstico del sector agroindustrial ecuatoriano. MAG. <https://www.agricultura.gob.ec>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). Tendencias de consumo de alimentos de origen vegetal en América Latina. FAO. <https://www.fao.org/americas>

Senna, mukhi, Rukmini M S, P. M., Anupama Hegde, R. I., sindhu harish, & Aradhana Marathe. (2023). *Sensory Analysis of Select Packaging Materials using Nine-Point Hedonic Scale*.

Sharma, N., Yeasmen, N., Dubé, L., & Orsat, V. (2024). A review on current scenario and key challenges of plant-based functional beverages. *Food Bioscience*, 60, 104320. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104320>

Amanat, A., & Sankar, D. (2019). (PDF) Nutritional and Health Benefits of Rice Bran Oil. En *ResearchGate*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59011-0_9

Bouis, H. E., & Saltzman, A. (2017). Improving nutrition through biofortification: A review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016. *Global Food Security*, 12, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.009>

Durak, S., Demirci, A. N., Çavdar, A., Yilmazer, Y., Andaç, S., & Tekiner, İ. H. (2025). Vegan Cheese versus Regular Cheese: A Nutritional and Cytotoxic Assessment. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 13(4), Article 4. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i4.1034-1041.7436>

INIAP. (2025). *Arroz – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. <https://www.iniap.gob.ec/programa-1/>

Kodape, A., Kodape, A., & Desai, R. (2025). Rice bran: Nutritional value, health benefits, and global implications for aflatoxin mitigation, cancer, diabetes, and diarrhea prevention. *Food Chemistry*, 464(Pt 2), 141749. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141749>

Lai, G., Pes, M., Addis, M., & Pirisi, A. (2020). A Cluster Project Approach to Develop New Functional Dairy Products from Sheep and Goat Milk. *Dairy*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/dairy1020010>

Lavigna, M. L. (2018). *Evolución de la calidad microbiológica de la Ricotta hasta su fecha de vencimiento*. <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/handle/123456789/1788>

Lucey, J. A. (2021). Cheese | Acid- and Acid/Heat Coagulated Cheese. En J. W. Fuquay (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)* (pp. 698–705). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00083-2>

Manandhar, P. (2021). (PDF) Comparative Study of Nutritional Profile of Rice Varieties in Nepal. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.3126/njb.v9i1.38648>

Mangione, G., Caccamo, M., La Terra, K., Marino, G., Difalco, A., Azzaro, G., Belvedere, G., & Licitra, G. (2024). Preliminary evaluation of Hyblean Ricotta cheese through seasons, a comparison of the chemical and sensory characteristics. *International Journal of Dairy Technology*, 77(2), 450–464. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.13043>

Mangione, G., Caccamo, M., Natalello, A., & Licitra, G. (2023). *Graduate Student Literature Review: History, technologies of production, and characteristics of ricotta cheese*. *Journal of Dairy Science*, 106(6), 3807–3826. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22460>

McQuarrie, L. (2024, octubre 28). *Nut-Based Ricotta Alternatives*. TrendHunter.Com. <https://www.trendhunter.com/trends/vegan-ricotta>

Sharma, N., Yeasmen, N., Dubé, L., & Orsat, V. (2024). A review on current scenario and key challenges of plant-based functional beverages. *Food Bioscience*, 60, 104320. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104320>

Silva, A. R. A., Silva, M. M. N., & Ribeiro, B. D. (2020). Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk. *Food Research International (Ottawa, Ont.)*, 131, 108972. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108972>

Sözeri Atik, D., & Huppertz, T. (2025). Plant-based cheese analogs: Structure, texture, and functionality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2449234>

Tgt. (2024, agosto 29). Historia de un clásico italiano: El queso Ricotta | BLOG TGT. *Grupo TGT*. <https://www.grupotgt.com/es/blogs/queso-ricotta-historia-tradicion/>

Walther, B., Guggisberg, D., Badertscher, R., Egger, L., Portmann, R., Dubois, S., Haldimann, M., Kopf-Bolan, K., Rhy, P., Zoller, O., Veraguth, R., & Rezzi, S. (2022). Comparison of nutritional composition between plant-based drinks and cow's milk. *Frontiers in Nutrition*, 9, 988707. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.988707>

Yodmanee, S., Taewee, K., & Pakdeechanuan. (2019). Physical, chemical and antioxidant properties of pigmented rice grown in Southern Thailand | Request PDF. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/289559583_Physical_chemical_and_antioxidant_properties_of_pigmented_rice_grown_in_Southern_Thailand

ANEXOS



Anexo 1: Proceso de remojo del arroz para la preparación de la bebida.



Anexo 2: Proceso de calentamiento de la bebida previo a la adición.



Anexo 3: Moldeado del queso ricotta en envases plásticos



Anexo 4: Producto final Queso tipo Ricotta Vegetal.



Anexo 5: Análisis de acidez titulable del queso vegetal.



Anexo 6: Anotación de los datos obtenidos en la acidez titulable.



Anexo 7: Determinación de humedad en el queso ricotta.



Anexo 8: Colocación de la muestra.



Anexo 9: Peso de la muestra del queso.



Anexo 10: Análisis de pH
en queso Ricotta vegetal.



Anexo 11: Panel sensorial de catadores
durante la evaluación sensorial.



Anexo 12: Distribución del producto
para la evolución de queso.

Materiales	Cantidad	Valor total
Arroz	15 lb	\$ 7,50
Levadura Nutricional	180 g	\$ 15,99
Sal	1 Kg	\$ 0,59
Ajo en polvo	50 g	\$ 0,50
Pimienta	50 g	\$ 0,50
Ácido Cítrico	1 Kg	\$ 4,50
Ácido Acético (Vinagre)	500 ml	\$ 1,59
Gramera	-	\$ 8.00
Agua destilada	-	\$ 3,50
Termómetro	-	\$ 5.00
Empaques	16	\$ 8.00
Laboratorio externo	1 muestra	\$ 17.90
Análisis microbiológico	-	\$18.00
Transporte	-	\$15.00
TOTAL		\$ 88.67

Anexo 13: Presupuesto de elaboración

Meses		Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
Semanas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Actividades	Bosquejo del perfil																				
	Desarrollo del perfil																				
	Presentación y aprobación del perfil																				
	Análisis de laboratorio																				
	Desarrollo de los resultados																				
	Correcciones																				

Anexo 14: Cronograma