



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD INGENIERIA  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

Evaluación de la adición de frutas dulces en la elaboración de requesón

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Agroindustrial**

**Autor:**  
Condo Samaniego, Paola Fernanda

**Tutor:**  
Ing. Diana Yáñez, Ph.D.

**Riobamba, Ecuador. 2025**

## **DECLARATORIA DE AUTORÍA**

Yo, Paola Fernanda Condo Samaniego, con cédula de ciudadanía 0604827170, autora del trabajo de investigación titulado: Evaluación de la adición de frutas dulces en la elaboración de requesón, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 19 de diciembre del 2025.



---

Paola Fernanda Condo Samaniego  
C.I: 0604827170

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, Ing. Diana Yáñez, Ph.D. catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Evaluación de la adición de frutas dulces en la elaboración de requesón, bajo la autoría de Paola Fernanda Condo Samaniego; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 19 días del mes de diciembre de 2025



---

Ing. Diana Yáñez, Ph.D.

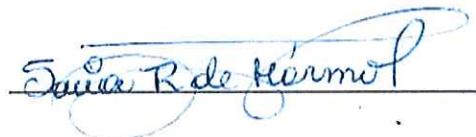
C.I:172196997-8

## **CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Evaluación de la adición de frutas dulces en la elaboración de requesón, presentado por Paola Fernanda Condo Samaniego, con cédula de identidad número 0604827170, bajo la tutoría de Ing. Diana Yáñez, Ph.D; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 19 de diciembre del 2025.

Ph.D. Sonia Lourdes Rodas Espinoza.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Ana Hortencia Mejía López.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



MgS. Sebastián Alberto Guerrero Luzuriaga  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





# CERTIFICACIÓN

Que, **CONDO SAMANIEGO PAOLA FERNANDA** con CC: **0604827170**, estudiante de la Carrera **AGROINDUSTRIA** Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "Evaluación de la adición de frutas dulces en la elaboración de requesón", cumple con el 6% similitud y 4% de similitud posibles generados por IA, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de diciembre de 2025



Ing. Diana Yáñez Sevilla, Ph.D.  
**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

*Mi tesis de grado se la dedico en especial a Dios que me dio la oportunidad de vivir y regalarme una familia realizada con todo el esmero, dedicación, y amor se la dedico primeramente a mi madre María Magdalena Condo, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, brindándome todo su apoyo agradeciendo de todo corazón el que este conmigo a mi lado y a toda mi familia que supieron brindarme todo el apoyo moral en los momentos que más necesité y han desarrollado en mi un espíritu noble lleno de esperanzas y el dulce deseo de ser útil para la sociedad y para ser portadora de nuevos conocimientos a nuevas generaciones que se involucren en esta digna profesión.*

*A mi tía Luz Condo por alentarme en todo mi camino universitario, a mi hermana Paulina Condo por ayudarme en todo, a mi primo Roberto Condo por cuidarme y por último a las personas más especiales en mi corazón a mis abuelos por estar siempre ahí para acogerme y protegerme.*

*A todos ellos,*

*muchas gracias de todo corazón.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Durante estos meses son muchas las personas que han participado en este trabajo y a quienes quiero expresar mi gratitud por la colaboración y la confianza que me han prestado de forma desinteresada. De manera especial, agradezco a mi madre por su apoyo incondicional, comprensión y aliento constante, ya que su acompañamiento fue fundamental para culminar esta investigación. Terminarla no hubiera sido posible sin el respaldo y motivación de todas estas personas.*

*A mis amigos/ as con los cuales he compartido ideales e incontables horas de trabajo.*

*Gracias por los buenos y malos momentos, por aguantarme y por escucharme. A mi familia por todo su apoyo y confianza que depositaron en mí, quienes fueron los autores para que mis metas lleguen a hacerse una dulce realidad en la cual no solo mis sueños se hallan realizados sino también los de ellos. A mi tutora Ing. Diana Yáñez, Ph.D., por su guía durante el desarrollo de esta tesis.*

## **ÍNDICE GENERAL**

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I..... 14

1. INTRODUCCIÓN..... 14

1.1. Antecedentes..... 14

1.2. Problema..... 15

1.3. Justificación..... 15

1.4. Objetivos..... 16

CAPÍTULO II..... 17

2. MARCO TEÓRICO..... 17

2.1. Marco referencial..... 17

2.2. Marco Teórico ..... 20

2.2.1. Requesón ..... 20

2.2.2. Requisitos ..... 20

2.2.3. Lactosuero y su revalorización..... 22

2.2.4. Características de las frutas utilizadas..... 23

CAPÍTULO III .....	25
3. METODOLOGIA.....	25
3.1. Tipo de Investigación .....	25
3.2. Diseño de la investigación.....	25
3.2.1. Variables.....	25
3.2.2. Tratamientos .....	26
3.2.3. Procedimiento del requesón con frutas dulces. ....	27
3.2.4. Formulación del requesón con frutas dulces. ....	28
3.2.5. Equipos .....	28
3.3. Técnicas de Recolección de Datos .....	29
3.4. Población de Estudio y Tamaño de Muestra .....	31
3.5. Métodos de Análisis y Procesamiento de Datos.....	32
CAPÍTULO IV.....	33
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
4.1. Desarrollo de las Formulaciones para elaboración de un requesón.....	33
4.2. Estabilidad fisicoquímica y microbiológica del requesón con frutas. ....	34
4.2.1. Caracterización fisicoquímica y microbiológica inicial del requesón. ....	34
4.2.2. Análisis de la estabilidad fisicoquímica y microbiológica de tres formulaciones....	35
4.3. Resultado de la prueba sensorial para la aceptación del producto.....	43
CAPÍTULO V.....	45
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	45
5.1. Conclusiones.....	45
5.2. Recomendaciones .....	46
BIBLIOGRÁFIA .....	47
ANEXOS .....	52

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Composición química del Requesón elaborado con lactosuero de queso fresco .	20
<b>Tabla 2.</b> Requisitos del suero según la norma .....	21
<b>Tabla 3.</b> Requisitos fisicoquímicos según la Norma INEN.....	21
<b>Tabla 4.</b> Requisitos microbiológicos para quesos de suero según la Norma INEN .....	22
<b>Tabla 5.</b> Características fisicoquímicas del lactosuero dulce y ácido.....	23
<b>Tabla 6.</b> Variables de estudio .....	25
<b>Tabla 7.</b> Tratamientos en la elaboración de requesón dulce .....	26
<b>Tabla 8.</b> Formulación para el requesón con adición de frutas dulces.....	28
<b>Tabla 9.</b> Equipos, materiales e insumos.....	28
<b>Tabla 10.</b> Análisis fisicoquímicos aplicados .....	29
<b>Tabla 11.</b> Análisis microbiológicos aplicados .....	31
<b>Tabla 12.</b> Formulaciones de requesón con la adición de frutas dulces.....	33
<b>Tabla 13.</b> Resultados del mejor tratamiento (Requesón al 30% de coco seco confitado) ..	34
<b>Tabla 14.</b> Comparación de resultados de los análisis microbiológicos con normativa. ....	35
<b>Tabla 15.</b> Comparación entre tratamientos del requesón con frutas dulces .....	35
<b>Tabla 16.</b> Humedad de las formulaciones de requesón. ....	36
<b>Tabla 17.</b> Acidez de las tres formulaciones de requesón.....	37
<b>Tabla 18.</b> Actividad de agua de las formulaciones de requesón.....	39
<b>Tabla 19.</b> pH de las formulaciones de requesón.....	41
<b>Tabla 20.</b> Análisis microbiológico del mejor tratamiento (requesón con coco confitado).	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de proceso del requesón con frutas .....	27
<b>Figura 2.</b> Análisis de humedad .....	37
<b>Figura 3.</b> Análisis de acidez .....	38
<b>Figura 4.</b> Análisis de actividad de agua.....	40
<b>Figura 5.</b> Análisis de pH.....	41
<b>Figura 6.</b> Prueba de degustación de las formulaciones de requesón dulce.....	43
<b>Figura 7.</b> Análisis MCA de la prueba de degustación.....	44

## RESUMEN

La industria quesera presenta un gran problema en cuanto al suero lácteo, ya que es un subproducto generado en la elaboración de queso. Aunque tradicionalmente ha sido considerado un elemento no deseable por su alto volumen, cuando se aplican estrategias de valorización e inversión adecuada, su aprovechamiento resulta factible mediante la elaboración de productos derivados. En este contexto el objetivo es usar este suero generado por la producción de queso fresco, para la elaboración de requesón con tres formulaciones al 30% de tres variedades de frutas como: la guayaba (*Psidium guajava*), coco (*Cocos nucifera*) e higo (*Ficus carica*). Por lo consiguiente, para evaluar un nuevo producto innovador, saludable y que pueda competir en el mercado, así el producto puede ayudar a diversificar la oferta láctea. Para ello se realizaron análisis sensoriales, microbiológicos y fisicoquímicos como la acidez, humedad, cenizas, grasa, proteína. El agregar fruta en el requesón y obtuvo un leve aumento de proteína de 6,57% y un 0,46% de cenizas. El análisis de vida útil mostró que el producto se mantuvo estable hasta el día 22. La acidez del requesón mostró un aumento gradual de las 3 formulaciones, los valores estuvieron entre 0,3% y al finalizar el análisis alcanzaron un valor de 0,9%. El pH mostró valores iniciales de 6,37 y descendió a 5,04 en las 3 formulaciones al final del periodo de almacenamiento. En las 3 formulaciones de requesón se observa un aumento en los valores de humedad y actividad del agua durante el almacenamiento, pasando de 61% a 80% y 0,76 a 0,84 respectivamente. El análisis microbiológico de la vida útil se evaluó al mejor tratamiento, aerobios mesófilos, mohos y levaduras hasta el día 22, debido a la presencia de mohos ya que su presencia puede generar micotoxinas, las cuales representan un riesgo para la salud. En la evaluación sensorial, el requesón con coco alcanzó la mayor aceptación, seguido por las formulaciones con higo y guayaba. Por lo tanto, la adición de frutas dulces al requesón es una alternativa viable para valorizar el lactosuero, impulsar la innovación en la industria láctea y responder a las tendencias de consumo de alimentos saludables y funcionales en Ecuador, recomendando su promoción en microempresas agroindustriales.

**Palabras claves:** Lactosuero, requesón, frutas dulces, innovación

## Abstract

The cheese industry faces a major challenge with whey, a by-product of cheese production. Although it has traditionally been considered undesirable due to its high volume, when appropriate valorization and investment strategies are applied, it can be used to make derivative products. In this context, the objective is to use the whey generated by fresh cheese production to make cottage cheese with three formulations containing 30% of three varieties of fruit: guava (*Psidium guajava*), coconut (*Cocos nucifera*), and fig (*Ficus carica*). Therefore, to evaluate a new innovative and healthy product that can compete in the market, the product can help diversify the dairy supply. To this end, sensory, microbiological, and physicochemical analyses were performed, including analyses of acidity, moisture, ash, fat, and protein. Adding fruit to the cottage cheese resulted in a slight increase in protein of 6,57% and in ash of 0,46%. The shelf-life analysis showed that the product remained stable until day 22. The acidity of the cottage cheese increased gradually across the three formulations, with values ranging from 0,3% to 0,9% at the end of the analysis. The pH showed initial values of 6,37 and decreased to 5,04 in the three formulations at the end of the storage period. The three cottage cheese formulations showed increases in moisture and water activity during storage, from 61% to 80% and from 0,76 to 0,84, respectively. Microbiological analysis of shelf life was evaluated for the best treatment, mesophilic aerobes, molds, and yeasts until day 22, due to the presence of molds, as their presence can generate mycotoxins, which pose a health risk. In the sensory evaluation, cottage cheese with coconut achieved the highest acceptance, followed by the formulations with fig and guava. Therefore, the addition of sweet fruits to cottage cheese is a viable alternative for adding value to whey, promoting innovation in the dairy industry, and responding to trends in the consumption of healthy and functional foods in Ecuador. It's recommended to scale up and promote agro-industrial micro-enterprises.

**Keywords:** Whey, requesón, sweet fruits, innovation

SONIA LLAQUELLI Firmado  
N GRANIZO SONIA LLAQUELLIN  
LARA GRANIZO LARA  
Firma digitalizada por  
Fecha: 2025.12.11  
23:20:16 -05'00'

Reviewed by:

Mgs. Sonia Granizo Lara.

**ENGLISH PROFESSOR.**

c.c. 0602088890

## CAPÍTULO I.

### 1. INTRODUCCIÓN.

#### 1.1. Antecedentes

En Ecuador, el consumo de queso es notable, ya que más del 84% de la población lo incluye en su dieta diaria (Vistazo, 2024). En este contexto, el rendimiento en la producción de queso fresco puede variar según el tipo de queso y proceso utilizado. Generalmente se estima que por cada 6 a 10 litros de leche procesada se obtiene aproximadamente 1 kg de queso fresco (Silvestre de Oliveira et al., 2021). Sin embargo, Pais Chanfrau et al. (2017) reportan rendimientos específicos para la Zona 1 del Ecuador, donde por cada  $9,3 \pm 0,7$  kg de queso fresco producido se generan cerca de 90,7 kg de suero lácteo (partiendo de 100 kg de leche), lo que representa un volumen significativo de residuo en la producción quesera local. Este suero lácteo que posee un elevado valor nutricional debido a su alto contenido de proteínas, minerales y lactosa (Arce Méndez et al., 2015). A pesar de las cualidades de este subproducto no se utiliza de manera eficiente, por lo que gran parte de su uso se destina a la alimentación animal y la otra se lo suele desechar si tratamiento previo.

La industria quesera aprovecha el suero en diversos productos alimenticios como en concentrados de proteína, lactosa ya que posee un alto valor nutricional, siendo la transformación en requesón una de las opciones más viables. Este proceso, especialmente común en producciones artesanales y microempresas, es sencillo y requiere poca infraestructura, lo que facilita así la valorización del suero y la reducción de desperdicios (Mazorra Manzano et al., 2019). En este sentido, la incorporación de frutas dulces autóctonas del Ecuador, como la guayaba (*Psidium guajava*), el coco (*Cocos nucifera*) y el higo (*Ficus carica*), representa una oportunidad innovadora tanto para mejorar el perfil nutricional y sensorial del producto como para generar nuevas propuestas comerciales.

En Ecuador, la agroindustria quesera aún enfrenta desafíos para lograr un desarrollo sostenible ya que a pesar de la alta demanda los quesos dulces no han sido plenamente desarrollados ni comercializados. Esta investigación se enmarca en la búsqueda de combinar innovación y tradición para crear productos que respondan a las demandas actuales del mercado (Innova, 2024). El interés por los quesos dulces se refleja en las tendencias actuales hacia una alimentación más saludable y natural como por ejemplo en Perú la marca DUMAN (2020) presentó un queso untalbe con miel y trufas para quienes buscan opciones versátiles. De igual modo, las perlas de queso de cabra rellenas de mermeladas siendo un producto innovador elaborados por la marca Oh My Cheese bajo la empresa española Lácteas Cobreros S.A (2022) mostrando un enfoque innovador y satisfacer las tendencias del mercado. Sin embargo, los quesos dulces en el Ecuador aún no han sido plenamente desarrollados ni comercializados.

Según Ortiz (2024) la innovación en la producción de alimentos es un elemento crucial para el desarrollo sostenible de la agroindustria, especialmente en el sector quesero. En Ecuador la producción de quesos dulces se presenta como una oportunidad para diversificar la oferta de productos lácteos. Este tipo de queso ofrecen una combinación única de texturas y sabores que los convierte en un verdadero placer para el paladar. Por lo tanto,

esta investigación evaluará el impacto de elaborar un requesón combinado con frutas dulces fomentando el uso de frutas locales, tradicionalmente subutilizadas para crear un producto nutritivo, sostenible y competitivo en el mercado.

### **1.2. Problema**

El sector quesero en Ecuador genera lactosuero, que es un líquido translúcido de un color verde amarillento y representa entre el 80% a 90% del volumen total de leche utilizada en el proceso (Arce Méndez et al. 2015). Así mismo, la cantidad de suero lácteo usado de manera eficiente es del 10% en la industria, siendo el resto un gran desperdicio, considerando que tiene un valor nutricional alto con potencial para crear nuevos subproductos (Lema, 2023). El porcentaje de desperdicio según el estudio de Alvaracín et al. (2024), en la sierra ecuatoriana se encuentra entre el 85% y 90%.

La transformación del lactosuero, representa una solución viable mediante la elaboración del requesón lo que permite su aprovechamiento eficiente y al mismo tiempo diversificar la oferta en productos lácteos. En este sentido, la utilización del lactosuero que usualmente es desecharlo en grandes cantidades junto con el desarrollo de productos novedosos ofrece una oportunidad para diversificar la oferta y agregar valor a los subproductos, alineándose con las tendencias actuales de sostenibilidad y valorización.

Por lo que se propone la valorización del lactosuero mediante la elaboración de requesón incorporando frutas autóctonas, como la guayaba (*Psidium guajava*), el coco (*Cocos nucifera*) y el higo (*Ficus carica*), con el fin de incrementar la diversificación de la oferta de productos lácteos y optimizar la utilización de residuos generados en el proceso de producción, de este modo el suero rico en nutrientes continua desaprovechado en la mayoría de procesos industriales, ampliando así la producción dando paso a un nuevo producto en la industria.

De acuerdo con Rivera (2020), la innovación de un nuevo producto puede generar nuevas oportunidades como potenciar el emprendimiento local valorizando un recurso muy desperdiciado como lo es el lactosuero. Por lo tanto, el hacer uso de las frutas tradicionales del país en el requesón puede convertirlo en un producto más atractivo, además de satisfacer las demandas del mercado actual combinando tradición e innovación.

Por tal motivo la adición de frutas dulces al requesón ofrecería al mercado un producto nuevo, con el objetivo de darle valor agregado al lactosuero que a la vez podría contribuir a la sostenibilidad de pequeñas y medianas empresas (PYMES) a fin de contribuir la competitividad y sostenibilidad para desarrollar subproductos a partir de recursos que consideremos un desperdicio dentro de la industria láctea (Ríos & Preciado, 2023). Por lo tanto ¿De qué manera se llevará a cabo el desarrollo de un subproducto como el requesón a partir del lactosuero incorporando frutas tradicionales del Ecuador con el fin de darle mayor valor agregado a los productos lácteos?

### **1.3. Justificación**

Una manera de hacer uso de los recursos en los procesos productivos buscando optimizar y valorizar los residuos es transformándolos en subproductos, no obstante, en la industria quesera aún persiste el desafío de aprovechar de manera eficiente el lactosuero, un

subproducto abundante y frecuentemente desaprovechado, situación que Lizárraga et al. (2023) describen como una gran cantidad de suero generado durante la producción de quesos se desperdicia, lo que representa una pérdida económica significativa y un impacto ambiental negativo por su alta carga orgánica; de este modo, la falta de productos diferenciados limita la capacidad de los productores locales para competir en un mercado global que cada vez exige más calidad y variedad (Innova, 2024), siendo importante considerar el contexto cultural y gastronómico del Ecuador.

Por lo que la valorización de este subproducto a través de su incorporación en la elaboración de requesón siendo un derivado lácteo con alto valor nutricional con frutas autóctonas no solo contribuye a reducir el desperdicio, sino que también agrega valor nutricional y sensorial al producto final, además, la inclusión de frutas como la guayaba (*Psidium guajava*), el coco (*Cocos nucifera*) y el higo (*Ficus carica*) en el requesón responde a las tendencias actuales del mercado, donde los consumidores demandan productos lácteos innovadores, saludables y con características diferenciadas que reflejen la identidad cultural local. No obstante, el desarrollar subproductos a partir de residuos agroindustriales generan nuevas opciones de valorizar estos recursos y tener un proceso de producción más eficiente y sostenible (Fusté, 2021).

Es decir, el desarrollar subproductos que hagan uso de todos los recursos no solo aporta sostenibilidad y variabilidad en la oferta agroindustrial, por ende, en el presente trabajo observamos como la innovación y el aprovechamiento de todos los recursos utilizados de la cadena productiva nos da como resultado un subproducto competitivo con el mercado que a la vez promueve prácticas responsables (Sandoval & Dino, 2021). En definitiva, el estudio contribuye a aprovechar los recursos, promoviendo prácticas responsables y competitivas, desde el punto de vista académico y técnico también aporta al desarrollo de formulaciones funcionales desarrollando subproductos.

Cabe destacar que el presente trabajo de investigación buscó implementar frutas tradicionales en un requesón, a fin de que, para elaborarlo se utilizó el lactosuero considerado altamente nutritivo, cabe decir que es generalmente desecharlo y poco utilizado para elaborar productos por pequeñas y medianas empresas generando un impacto significativo en el ambiente.

## **1.4. Objetivos**

### **a. General**

Evaluando la adición de frutas dulces en la elaboración de requesón.

### **b. Específicos**

- Desarrollar tres formulaciones para la elaboración de un requesón dulce que integre ingredientes tradicionales.
- Evaluar la estabilidad de cada formulación mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos.
- Aplicar pruebas sensoriales con un panel de consumidores para determinar la aceptación del requesón dulce.

## CAPÍTULO II.

### 2. MARCO TEÓRICO.

#### 2.1. Marco referencial

En la investigación realizada por Abanto (2019), se evaluó el maridaje entre quesos de cabra y mermeladas, para aumentar la comercialización y el consumo en la región. El estudio se desarrolló en tres etapas: un cuestionario sobre hábitos de consumo y preferencias teóricas frente a productos como miel y carne de membrillo; y una valoración sensorial que incluyó tres tipos de queso de cabra (fresco, láctica fresca y curado en aceite) y tres mermeladas (pétalos de rosa, higo y vino Pedro Ximénez). Los resultados mostraron que la mayoría de los consumidores utilizan mermeladas con quesos o productos lácteos.

En la evaluación sensorial mostró resultados favorecedores, la mermelada de vino Pedro Ximénez fue la que mejor maridó con los quesos, seguida por la de higo. Además, se observó que, aunque los consumidores prefieren la miel y la carne de membrillo sobre la mermelada, los hosteleros y queseros mostraron una preferencia más positiva hacia el queso fresco. En la investigación sugirieron existe un gran potencial para desarrollar más formulaciones.

Como muestra el estudio realizado por Pucuji (2015), realizó formulaciones de queso fresco con dos tipos de fermentos como el Yo mix y Choozit, incorporando frutilla deshidratada al 10%, 20% y 30%. Para elaborar el queso fresco se pasteurizó la leche, se añadió un agente coagulante y se integró la frutilla deshidratada con la cuajada para después moldearlos. Los resultados mostraron que la concentración del 20% de frutilla deshidratada ofreció el mejor equilibrio entre sabor y textura, destacando la aceptación sensorial del producto por parte de los consumidores. Se recomendó utilizar ingredientes frescos y de alta calidad para maximizar el sabor del queso. Además, sugirió realizar pruebas adicionales para evaluar la estabilidad microbiológica y fisicoquímica del queso a lo largo del tiempo.

El análisis procedente por Aguilar & Fuentes (2022), formularon 4 tratamientos de queso fresco elaborado con uvilla osmodeshidratada y semillas de chía. Para elaborarlo usaron leche semidescremada a una concentración de 2,09% de grasa, para después agregar la uvilla y las semillas de chía. En particular el tratamiento 3 mostró presentó una mejor aceptación sensorial, con un porcentaje de concentración de uvilla de 15% y 1,5% de semillas de chía, respecto al aroma, color, textura y sabor. Por consiguiente, su contenido nutricional mejor considerablemente comparado con el queso patrón, los resultaron arrojaron que el tratamiento tres aumentó su contenido en proteínas, grasa, humedad y compuestos bioactivos como omega 3 y 6, además el autor recomendó que se evalúe usando ingredientes frescos y su estabilidad de vida útil.

En esta investigación realizada por Jimbo (2022), elaboró un queso untal con mermelada a continuación los ingredientes que usaron fueron 120 L de leche, 14,14 L de crema de leche y mermelada de piña. Para ello la técnica que aplicó en el desarrollo de su estudio fue pasteurizar la leche a 65°C por 30 min, para después agregar el cuajo y cultivos lácteos

(*streptococcus cremoris* y *lactobacillus casei*). Posterior evaluó características fisicoquímicas como humedad, grasa y acidez, de igual manera se evaluaron sus propiedades organolépticas y sensoriales en el que el tratamiento 8 con un porcentaje de 20% de mermelada fue descrita como equilibrada entre el queso y el dulce de la mermelada.

En el estudio realizado por Barrera (2021), elaboró un tipo de queso untable llamado Petit Suisse con salsa de aguacate, la materia prima empleada fue leche pasteurizada, cultivos lácteos (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus acidophilus*), cuajo en polvo, cloruro de calcio y salsa de aguacate con azúcar y ácido ascórbico. El proceso de elaboración consistió en fermentar, desuergar el queso y aplicar un tratamiento térmico para la salsa. Los análisis fisicoquímicos mostraron que la humedad fue de 56%, sólidos solubles de 28,5°Brix y una acidez de 0,34%. Los resultados del análisis microbiológico indicó ausencia de salmonella y niveles bajos de *E.coli*, *coliformes* y *mohos*. Los panelistas calificaron el sabor del producto con un 7/9 y aspecto 4/5 debido al olor del aguacate cocido.

Galán (2015), en su investigación elaboró quesos de cabra con la incorporación de frutos secos, finas hierbas, cáscaras de cítricos. La metodología que se aplican en los quesos incluía técnicas como el ahumado con madera de manzano, el hilado para mejorar su textura ya que se incorporan mejor las finas hierbas, de igual manera para el incorporado de los frutos se utilizaba la técnica del amasado para incorporar mejor los ingredientes. Finalmente realizó un análisis sensorial en el que se pudo concluir que al aplicar las técnicas indicadas para cada insumo mejoraron sus características organolépticas, recomendando durante el proceso explorar opciones de empaque que prolonguen la vida útil del queso.

En la siguiente investigación realizada por Cuenca (2017), desarrolló queso mozzarella artesanal saborizado con hierbas aromáticas y charcutería basándose en técnicas tradicionales optimizadas para mejorar la experiencia sensorial del producto. La formulación incluyó leche pasteurizada, cuajo, cloruro de calcio, cultivos lácticos y hierbas aromáticas como tomillo, laurel, romero, orégano, perejil, albahaca, jamón y salame previamente deshidratadas mediante secado al horno para conservar su aroma y sabor. La metodología que aplicó fue pasteurizar la leche, adición del cuajo, fermento y aditivos, obtención de la cuajada para realizar el hilado se debe usar agua salada a una temperatura de 75 y 80°C. El análisis sensorial fue favorable mostrándonos el potencial que tiene el queso mozzarella saborizado en el mercado.

García et al. (2020), menciona que el incorporar el coco mejoró los atributos de textura, aroma y sabor al queso ricotta teniendo un porcentaje del 82% de aceptación entre los panelistas evaluados. La metodología que empleo se basó en añadir 4 litros de lactosuero pasteurizado a 65°C por 30 minutos, para luego obtener el extracto de coco se licuo 160 gramos de coco con 300 mililitros de leche pasteurizada para después separar la pulpa, se añadió en 100 mililitros de leche 1,5 mililitros de cloruro de calcio, 0,78 gramos de ácido cítrico y como conservante 0,1% de sorbato de potasio, para después elevar la temperatura hasta los 85°C para que las proteínas y la caseína precipiten. Preparó el almíbar de coco para después mezclarla con la cuajada obtenida, la cual fue desuergada, salada y almacenada a 4

°C. Recomendó continuar explorando la adición de ingredientes funcionales y evaluar la estabilidad microbiológica para extender la vida útil del producto.

La investigación realizada por Abarca (2018), nos muestra sobre la elaboración de queso saborizado dulce y tipo snack se realizó en el Centro Agronómico K'ayra-Cusco, que según los resultados arrojados por el análisis sensorial tuvo una buena aceptación más por parte de los niños. Para la formulación del queso dulce, se utilizaron 10 L de leche fresca de vaca, pasas, maní, edulcorante de stevia y conservantes como sorbato de potasio. La técnica para elaborar el queso consistió en pasteurizar a 65°C la leche y añadir ácido acético glacial para obtener una acidez apropiada, posteriormente se añadió cuajo para obtener la cuajada la cual fue cortada, desuerada y amasada, al momento de colocar la masa en los moldes fue colocando las pasas y maní.

Los análisis de conservación y composición química realizados por Canto et al. (2023), nos explica que los diferentes tipos de queso como el fresco, blanco y panela presentan una humedad considerable del 46% a 75% dificultando prolongar más su vida útil. El requesón generalmente posee una humedad de entre el 75% mientras que el queso Oaxaca es uno de los que tiene menor humedad oscilando entre 40% a 46%. Por lo que el autor nos recomienda mantener un control riguroso en las etapas de producción para evitar alteraciones, además de sugerir un método de conservación como la microfiltración que ayudará a aumentar la vida útil de un queso ya que ayuda a controlar los microorganismos sin afectar la calidad del producto. En conclusión, para alargar la vida útil del queso, se recomienda implementar técnicas adecuadas de salado y conservación, así como elegir variedades con menor contenido de humedad.

Según Salvador & Sorto (2021), que llevó a cabo una investigación para diseñar un prototipo de proceso continuo, usando lactosuero para producir queso ricotta. La formulación del proceso incluyó el diseño y construcción de un prototipo a escala de laboratorio, seguido por pruebas a escala industrial. Los resultados del prototipo mostraron un contenido proteico de 10,8% y 0,18% del queso ricotta comparándolo con uno artesanal e industrial, revelaron que el rendimiento del ricotta es de 5,6 kilogramos por cada 100 litros de lactosuero.

Por lo que, recomendó utilizar el prototipo que permite procesar 200 litros de lactosuero por hora, logrando una eficiencia del 64% en tiempo. Los materiales utilizados incluyeron lactosuero, hidróxido de sodio para ajustar el pH, y gas propano como fuente de calor. Para obtener el mejor rendimiento y bajo porcentaje de humedad en el queso ricota, se sugiere mantener temperaturas óptimas durante el proceso y realizar un adecuado manejo del lactosuero. La investigación subraya la importancia de adoptar tecnologías avanzadas en la producción láctea para mejorar la calidad del queso ricota y reducir el impacto ambiental del lactosuero desecharo.

## **2.2.Marco Teórico**

### **2.2.1. Requesón**

Según Ramírez & Chávez (2017), el requesón es un subproducto lácteo que se obtiene mediante la coagulación térmica de las proteínas del suero lácteo, principalmente la lactoalbúmina y lactoglobulina. Su textura es blanda y su sabor suave, lo que lo convierte en una matriz ideal para la incorporación de ingredientes con sabores y colores más intensos, como las frutas dulces.

#### **Elaboración.**

Según Pontonio et al. (2021) se elabora a partir del suero lácteo, que es el líquido residual obtenido tras la producción de otros quesos iniciando con el calentamiento del suero lácteo a alta temperatura, cerca de 85 - 90 °C. Al alcanzar esta temperatura, se añade un agente ácido (como ácido cítrico o vinagre) que provoca la coagulación de las proteínas restantes en el sueño. Los pequeños coágulos formados se recogen y se colocan en moldes para drenar el exceso de líquido. Tras escurrir y reposar, se obtiene el queso ricotta o requesón, que es de textura granulada y sabor suave.

**Tabla 1**

*Composición química del Requesón elaborado con lactosuero de queso fresco*

<b>Requesón</b>	<b>Contenido (%)</b>
Humedad	76,7
Proteína	9,4
Grasa	6,7
Minerales	0,5
Carbohidratos	6,7

*Nota.* Tomado de “Caracterización del lactosuero y requesón proveniente del proceso de elaboración de queso cocido (asadero) región Sonora”, por Mazorra-Manzano, M. Á., Ramírez-Montejo, H., Lugo-Sánchez, M. E., González-Córdova, A. F., & Vallejo-Córdoba, B. (2019), Nova Scientia, 11(23), pp. 220–233, <https://doi.org/10.21640/ns.v11i23.2072>

### **2.2.2. Requisitos**

#### **Lactosuero.**

El suero de leche es el líquido que se obtiene como subproducto durante el proceso de fabricación del queso, la caseína u otros productos similares, cuando se separa la cuajada tras la coagulación de la leche pasteurizada o sus derivados. Esta coagulación se produce principalmente por la acción de enzimas coagulantes, especialmente las del tipo cuajo, según lo establecido en la NTE INEN 2594, (2011)

**Tabla 2***Requisitos del suero según la norma*

Requisitos	Suero de leche dulce		Suero de leche ácido		Método de ensayo
	Min	Max	Min	Max	
Lactosa, % (m/m)	--	5,0	--	4,3	AOA 984.15
Proteína láctea, % (m/m)	0,8	--	0,8	--	NTE INEN 16
Grasa láctea, % (m/m)	--	0,3	--	0,3	NTE INEN 12
Ceniza, % (m/m)	--	0,7	--	0,7	NTE INEN 14
Acidez titulable % (calculada como ácido láctico)	--	0,16	0,35	--	NTE INEN 13
pH	6,8	6,4	5,5	4,8	AOAC 973.41

El contenido de proteína láctea es igual a 6,38 por el % nitrógeno total determinado

*Nota.* Tomado de INEN 2594: Suero de leche líquido. Requisitos (2011), Instituto Ecuatoriano de Normalización

### Reqesón.

La norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2584, (2013) establece los requisitos generales para los quesos de suero y quesos de proteínas de suero, incluyendo su clasificación y materias primas permitidas. Define los procesos aceptados para su elaboración y establece parámetros microbiológicos que garantizan la inocuidad del producto. Además, regula el envasado y etiquetado para conservar la calidad del queso. Esta normativa busca asegurar que estos quesos cumplan con estándares de calidad para su consumo y comercialización.

En la Tabla 3 se presenta los requisitos fisicoquímicos para quesos de suero y quesos de proteína de suero.

**Tabla 3***Requisitos fisicoquímicos según la Norma INEN.*

Requisito	Grasa láctea % (m/m) en extracto seco		
	Min	Max	Método de ensayo
Queso de suero con crema	33,0		
Queso de suero	10,0	<33,0	NTE INEN 64
Queso de suero descremado	---	<10,0	

*Nota.* En la siguiente tabla se muestra valores tomados de la Norma Técnica Ecuatoriana. Para quesos de suero y quesos de proteínas de suero. Requisitos, por (NTE INEN 2584, 2013).

En la Tabla 4 se presenta los requisitos microbiológicos para quesos de suero y quesos de proteína de suero.

**Tabla 4***Requisitos microbiológicos para quesos de suero según la Norma INEN*

<b>Requisito</b>	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>	<b>método de ensayo</b>
<i>Enterobacterias, UFC/g</i>	5	2x10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	1	NTE INEN 1529:13
<i>Escherichia coli, UFC/g</i>	5	<10	---	0	AOAC 911:14
<i>Staphylococcus aureus, UFC/g</i>	5	10	10 <sup>2</sup>	1	NTE INEN 1529-14
<i>Listeria monocytogenes/ 25g</i>	5	ausencia	---	0	ISO 11290-1
<i>Salmonella en 25 g</i>	5	0	---	0	NTE INEN 1529-15

*Nota.* Tomado de la Norma Técnica Ecuatoriana. Para quesos de suero y quesos de proteínas de suero. Requisitos, por (NTE INEN 2584, 2013). n = número de muestras analizadas; m = valor máximo permitido; M = límite máximo aceptable; c = número de muestras que pueden superar m; UFC = unidades formadoras de colonia; AOAC = Association of Official Analytical Collaboration; ISO = International Organization for Standardization; NTE INEN = Norma Técnica Ecuatoriana.

### **2.2.3. Lactosuero y su revalorización.**

Principalmente, el lactosuero es rico en proteínas de alta calidad, minerales y lactosa, así como en la presencia de péptidos bioactivos con propiedades antioxidantes lo que lo convierte en un ingrediente nutritivo y funcional para la elaboración de diversos productos. Funcionalmente, el lactosuero mejora la solubilidad, emulsificación y retención de humedad, contribuyendo a una mejor textura y sabor en productos como quesos, yogures, bebidas y productos horneados. Cabe considerar que además de ayudar a fortificar fórmulas por su alto contenido proteico y funciones metabólicas (Cisneros, 2022).

En resumidas cuentas, al hacer uso de un recurso que generalmente es desperdiciado favorece a reducir el impacto ambiental, transformando el lactosuero en un recurso con gran valor agregado para otros productos como alimentos funcionales o suplementos proteicos debido a sus excelentes propiedades nutritivas, mejorando así la rentabilidad de la producción quesera artesanal (Chuchuca & Román, 2022).

De acuerdo con Pires et al. (2021), el suero de leche es un subproducto de la fabricación de quesos, y representa un gran desafío ambiental si no es aprovechado adecuadamente. Una estrategia sustentable es su transformación en productos como el requesón. El suero es un subproducto natural de la leche que contiene lactosa y minerales. En Ecuador el principal uso del lactosuero es para la alimentación animal. Solo en determinados casos se utiliza en otras producciones especialmente en la elaboración de helados y de leche en polvo. Muchas de las pequeñas y medianas empresas lecheras donde se produce, no aprovechan su valor nutricional, sino que por el contrario se dispone sin tratamiento al medio, convirtiéndose en una carga contaminante que compromete la calidad del agua en ríos, esteros, lagos y arroyos (Williams & Dueñas, 2021).

**Tabla 5***Características fisicoquímicas del lactosuero dulce y ácido.*

<b>Propiedades</b>	<b>Lactosuero dulce</b>	<b>Lactosuero ácido</b>
Materia Seca	55 a 75	55 - 65
Lactosa	40 a 50	40 – 50
Grasa bruta	0 a 5	0 - 5
Proteína bruta	9 a 14	7 – 12
Cenizas	4 a 6	6 – 8
Calcio	0,4 a 0,6	1,2 – 1,4
Fósforo	0,4 0,7 (1,0 - 3,0)	0,5 – 0,8 (2,0 – 4,5)
Potasio	1,4 - 1,6	1,4 – 1,6
Cloruros	2,0 – 2,2	2,0 – 2,2
Ácido láctico	0 a 0,3	7 – 8
pH	>6,0	<4,5
Grados Dornic	< 20°	>50°

*Nota.* Datos tomados de “Determinación de la composición físico - química del lactosuero producido en las empresas lácteas (LÁCTEOS VERITO, PROLASFE, PROLAD’S)”, por Guamba, A., Pastrano, C. (2021), Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### 2.2.4. Características de las frutas utilizadas.

La incorporación de frutas en productos lácteos como el requesón no solo responde a una demanda sensorial, sino también a una tendencia creciente hacia alimentos funcionales y saludables. En este estudio, se utilizan frutas tropicales y subtropicales de amplio consumo en Ecuador: guayaba (*Psidium guajava*), coco (*Cocos nucifera*) e higo (*Ficus carica*). Estas frutas poseen propiedades nutricionales y bioactivas que justifican su inclusión en matrices alimentarias como el requesón (Herrera et al., 2021).

#### Guayaba

La guayaba (*Psidium guajava*), es una fruta tropical ampliamente cultivada en Ecuador, destacada por su elevado contenido de vitamina C (228 mg/100 g), fibra dietética (5,4 g), potasio y antioxidantes naturales como el licopeno. Estos compuestos le confieren propiedades beneficiosas para el sistema inmune, digestivo y cardiovascular. Su textura y sabor permiten su incorporación en alimentos lácteos como el requesón, mejorando su valor nutricional y aceptación sensorial. Además, su bajo contenido de grasa y sodio la convierten en una opción saludable para el consumidor (Herrera et al., 2021).

Según Caicedo et al. (2023), en Ecuador la producción promedio de guayaba a partir del tercer año de cultivo, son 3 toneladas por hectárea al año que puede aumentar hasta 26 toneladas por hectárea al octavo año en cultivos seleccionados la producción alcanza hasta 35 toneladas por hectárea al año.

## **Coco**

El coco (*Cocos nucifera*), en su forma rallada y deshidratada, es una fuente rica en grasas saludables (65 g/100 g), principalmente triglicéridos de cadena media, así como fibra dietética (16g) y minerales esenciales como potasio, hierro y magnesio. Su incorporación en forma de mermelada dentro del requesón aporta aroma, textura crujiente y un sabor exótico que mejora el perfil sensorial del producto. El coco también tiene propiedades antimicrobianas leves, lo cual puede contribuir a prolongar la vida útil del requesón cuando se almacena refrigerado (Herrera et al., 2021).

La producción de coco seco y coco seco rallado según Romero et al. (2020) en la provincia de Manabí suele ser traída de plantaciones como La Sabana con 90 hectáreas de plantaciones de palmeras de coco, cosechando a la semana cerca de 2500 cocos para ser comercializados. No obstante, otros productores cercanos semanalmente suelen vender 1000 cocos secos para después venderlos a fabricantes, heladerías, y tiendas, ellos a la vez procesan y transforman en productos ya terminados.

## **Higo**

El higo (*Ficus carica*), es una fruta dulce y suave, rica en azúcares naturales (19 g/100 g), fibra (2,9 g), calcio y compuestos fenólicos con capacidad antioxidante. Su inclusión en productos lácteos como el requesón mejora la textura, proporciona dulzor natural y aumenta el contenido de micronutrientes esenciales. El higo se utiliza comúnmente en conservas y dulces, lo cual permite integrarlo fácilmente al requesón como ingrediente funcional y sensorial. Además, posee efectos beneficiosos sobre la digestión y la salud intestinal, lo que refuerza el perfil saludable del producto final. Su bajo contenido en grasa y sodio lo hace apto para dietas equilibradas (Herrera et al., 2021).

Según FAOSTAT (2025), en 2023 la producción nacional de higo es aproximadamente de 36,28 toneladas cultivadas en un área total de 32 hectáreas, lo que resulta en un rendimiento promedio de 1,13 toneladas por hectárea.

## CAPÍTULO III.

### 3. METODOLOGIA.

#### 3.1.Tipo de Investigación.

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, ya que busca medir y analizar de manera objetiva las variables de estabilidad y sensoriales del requesón dulce. Este enfoque permite obtener datos numéricos que facilitan la evaluación comparativa y la interpretación estadística de los resultados, garantizando la validez y confiabilidad del estudio.

#### 3.2. Diseño de la investigación

En el proyecto de investigación se aplicó un diseño completamente aleatorizado. Se desarrollaron tres formulaciones de requesón con una concentración del 30% de fruta las cuales son de coco confitado, dulce de higos y dulce de guayaba. Cada formulación se analizó por triplicado.

Ahora bien, para comparar las formulaciones en el análisis de vida útil las variables acidez, pH, humedad y actividad de agua, determinará cuál formulación presenta una mejor estabilidad en el tiempo. Adicionalmente, se incorporó un análisis sensorial realizado con panelistas no entrenados para determinar la aceptación del producto. Estos parámetros permitieron evaluar tanto las propiedades fisicoquímicas como la calidad sensorial y la vida útil de los productos elaborados.

##### 3.2.1. Variables

En la Tabla 6 se presentan las variables que intervienen en el estudio, así como su clasificación y el tipo de mediciones realizadas para el desarrollo de las tres formulaciones de requesón.

**Tabla 6**

*Variables de estudio*

Tipo de variable	Variable	Detalle
Independiente	Incorporación de fruta	Se usaron 3 formulaciones con 3% de frutas como guayaba, coco e higo.
Dependiente	Parámetros fisicoquímicos	Acidez, pH, actividad del agua y humedad, evaluados durante el almacenamiento.
	Parámetros microbiológicos	Recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras durante el almacenamiento.
	Análisis sensorial.	Aceptación general según segmentos de edad.
Controlada	Factores constantes del proceso	Tipo de leche, temperatura y tiempo de coagulación, técnica de elaboración,

Tipo de variable	Variable	Detalle
		porcentaje de fruta (constante: 3 %), volumen de procesamiento, y condiciones de almacenamiento (temperatura, tipo de envase, tiempo).

### 3.2.2. Tratamientos

Primero se realizaron ensayos con coco, higo y guayaba, frutas tradicionales del Ecuador. Para definir su incorporación en el requesón, se revisaron metodologías previas. Según García et al. (2020) desarrolló un queso tipo ricotta en el que agregaron el extracto del coco antes de que la cuajada esté formada, pero al aplicar el mismo método, pero con otra fruta la cuajada no precipitó.

De modo que, el método presentado por Pucuji (2015) es el más adecuado para incorporar la fruta, siendo más práctico añadirla después del desuerado cuando la cuajada esté completamente formada lo que permitirá una distribución uniforme de la fruta favoreciendo sus características organolépticas. Entonces se decidió emplear su metodología añadiendo el 30% de fruta en base al peso total de la cuajada obtenida, al usar este método las frutas fueron incorporadas exitosamente en el requesón.

Por lo tanto, las tres formulaciones de requesón con coco confitado, dulce de higo y dulce de guayaba se realizó por triplicado a cada una, para después realizar una prueba sensorial con escala hedónica verbal de tres puntos aplicada a 80 panelistas no entrenados cada formulación fue codificada con una letra y tres números aleatorios para evitar sesgos en la evaluación

El análisis fisicoquímico de vida útil se aplicó a los tres tratamientos de requesón con diferente tipo de fruta, sin embargo, el análisis microbiológico se realizó únicamente en el mejor tratamiento por un inconveniente con respecto al espacio en la incubadora del laboratorio ya que no era suficiente para poder realizar el análisis de los tres tratamientos. Esto permitió evaluar de manera adecuada la inocuidad y el comportamiento microbiológico del producto más aceptado por los consumidores.

En la Tabla 7 se presentan los tres tratamientos correspondientes a la elaboración de requesón con tres diferentes tipos de fruta. Cada tratamiento fue elaborado bajo las mismas condiciones de proceso y almacenamiento hasta el momento de su evaluación.

**Tabla 7**  
*Tratamientos en la elaboración de requesón dulce*

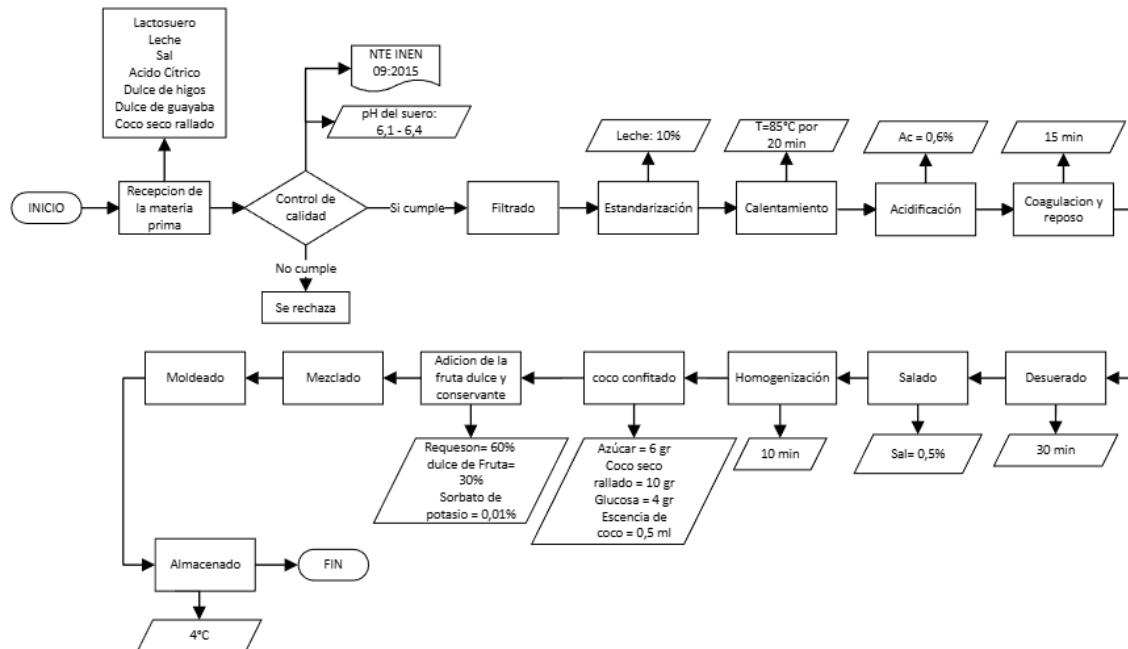
Tratamientos	Descripción
Tratamiento 1	Requesón con adición de coco confitado.
Tratamiento 2	Requesón con adición de dulce de guayaba.
Tratamiento 3	Requesón con adición de dulce de higo

### 3.2.3. Procedimiento del requesón con frutas dulces.

En la Figura 1 se presenta el procedimiento que se llevó a cabo la elaboración del requesón incorporando frutas dulces.

**Figura 1**

*Diagrama de proceso del requesón con frutas*



*Nota.* Diagrama del proceso empleado para la producción de requesón con frutas dulces.

- Recepción de la materia prima:** Medir el pH del lactosuero para luego procesarle, ya que influye en el proceso de elaboración del producto.
- Filtrado:** Para eliminar cualquier residuo o impureza que pueda pasar el lactosuero por un cedazo o colador.
- Estandarización:** Añadir 2 litros de leche a la olla para obtener más rendimiento y así mejorar la textura del requesón.
- Calentamiento:** Llevar a una temperatura de 65°C por 30 minutos para eliminar cualquier microorganismo presente.
- Acidificación:** Pesar 13,2 gramos de ácido cítrico para precipitar las proteínas del lactosuero y la caseína de la leche.
- Coagulación y reposo:** Se dejó reposar durante 20 minutos para permitir la formación de cuajada.
- Desuerado:** Con un lienzo separar el suero de la cuajada 30 min en un cedazo.
- Salado:** Se añadieron 4.44 gramos de sal a la mezcla.
- Homogenizar:** Se homogeneizó durante 10 minutos para asegurar una distribución uniforme

**10. Coco confitado:** Mezclar el azúcar, glucosa y un poco de agua en una olla a fuego medio hasta que se disuelva, agrega el coco rallado y cocina hasta que esté bien cubierto y ligeramente dorado, retira del fuego y agrega la esencia de coco.

**11. Adición del conservante y la fruta dulce:** Disolver el sorbato de potasio a una temperatura de 20°C para añadirle en la cuajada. Se pesó para adicionar las concentraciones de fruta al 30% como el dulce de guayaba, coco confitado y dulce de higo.

**12. Mezclado:** Se procede a mezclar la masa de requesón con las respectivas frutas.

**13. Moldeado:** Se coloca en moldes para dar forma al requesón y proporcionarle una consistencia al producto final.

**14. Almacenado:** Se empaca de forma aséptica en envases de plástico y mantener en refrigeración a 4°C.

### 3.2.4. Formulación del requesón con frutas dulces.

En la Tabla 8 se presenta la formulación utilizada en el proceso que se realizaron al requesón.

**Tabla 8**

*Formulación para el requesón con adición de frutas dulces*

Ingredientes	Unidad	Cantidad por formulación
Suero	Litros	20
Leche	Litros	2
Sal	Gramos	4,4
Ácido cítrico	Gramos	13,2
Fruta	%	30

### 3.2.5. Equipos

En la Tabla 9 se detalla los materiales, insumos y equipos se usaron para elaborar el requesón con adición de frutas

**Tabla 9**

*Equipos, materiales e insumos*

Insumos	Materiales	Equipos
Lactosuero	Olla	Balanza electrónica, OHAUS Scout Pro
Leche entera	Cedazo	pH-metro, Hach SensION 3
Ácido cítrico	Cucharas	Termómetro
Sal	Probetas	Cocina industrial

Insumos	Materiales	Equipos
Sorbato de potasio	Moldes para Queso	
Coco seco rallado, Proalmex	Mallas plásticas	
Esencia de coco, La reposterita	Colador	
Dulce de Guayaba, la Riobambeñita	Fundas de empaque	
Dulce de higos, Lojanito		
Azúcar, Valdez		
Glucosa		

### 3.3. Técnicas de Recolección de Datos

Para evaluar la estabilidad y aceptación de las formulaciones desarrolladas, se emplearon diversas técnicas de recolección de datos. Se realizaron pruebas fisicoquímicas para analizar la estabilidad del producto a lo largo del tiempo. Además, se efectuó un análisis microbiológico que incluyó la detección de aerobios mesófilos, mohos y levaduras, con el fin de identificar posibles alteraciones que afectan la vida útil del producto.

Por otro lado, se realizó un análisis de correspondencia múltiple que permite identificar que el tratamiento se diferencia notablemente en la percepción sensorial de los degustadores respecto a los otros tratamientos, que presentan perfiles de preferencia más similares entre sí.

Se aplicó a la prueba de degustación mediante una ficha sensorial de preferencia con una escala hedónica de 3 puntos que permitió conocer el grado de aceptación y preferencia por parte de los consumidores potenciales, por lo tanto, a las 3 muestras presentadas a los evaluadores se les asignó un código para evitar sesgos o reconocimiento del producto permitiendo una evaluación sea objetiva:

- P136: requesón con coco confitado
- P412: requesón con dulce de higo.
- P303: requesón con dulce de guayaba.

Se presenta en la Tabla 10 el procedimiento de los análisis realizados.

**Tabla 10**

*Análisis fisicoquímicos aplicados*

Análisis	Norma	Procedimiento
Proteína	Método oficial AOAC 2001.11	Este método usa la técnica de Kjeldahl, para determinar proteína que mide el nitrógeno total, de una muestra, que se convierte en contenido proteico mediante un factor de conversión.

<b>Análisis</b>	<b>Norma</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Cenizas</b>	Método Oficial AOAC 923.03	Se depositaron aproximadamente 2 gramos de muestra seca en crisoles previamente tarados, los cuales fueron colocados en una mufla a 550 °C durante 4 horas, hasta obtener un residuo de color blanco o gris claro.
<b>Grasa</b>	Método Oficial AOAC 920.39	Método que determina la grasa en alimentos basándose en la extracción con solventes que separa la grasa del resto de componentes.
<b>Humedad</b>	Método Oficial AOAC 925.10	Se pesó 3 g de muestra en una cápsula previamente tarada, la cual se somete a una estufa a una temperatura de 100-102 °C durante un período de 4 horas, hasta obtener un peso constante. Se dejó cápsula se enfriá en un desecador y se vuelve a pesar hasta peso constante.
<b>Acidez titulable (expresada en ácido láctico)</b>	NTE INEN 13	Estandarizar y diluir la solución de NaOH a una concentración de 0,1 N. Se pesó 5 g de muestra y se transfirieron a un matraz con 10 mL de agua, se agita y se deja reposar. Luego, se toma una alícuota del sobrenadante, se añade solución de fenolftaleína y se tituló con NaOH 0,1 N hasta obtener un color rosado tenue. La acidez se expresó como porcentaje de ácido láctico.
<b>Actividad del agua</b>	(Tapia, 2020)	La actividad de agua del requesón con frutas dulces se evaluó utilizando un medidor digital de actividad de agua de la marca WA-60A. Para ello, se emplearon aproximadamente 2 gramos de muestra homogénea, los cuales se colocaron en la porta muestra del equipo procurando una distribución uniforme sin aplicar presión sobre el contenido, con el fin de garantizar la precisión en las mediciones.
<b>pH</b>	AOAC 981.12/90	Se utilizó un potenciómetro previamente calibrado con solución buffer estándar (pH 4,00 y 7,00). Pesar 10 gramos de muestra representativa y homogeneizar con 10 mL de agua destilada hasta obtener una mezcla uniforme. Después, introducir el electrodo del pHmetro en la muestra y registrar el valor cuando los datos se estabilicen. Los resultados se expresan directamente como el pH de la muestra.

En la Tabla 11 se presenta el procedimiento seguido para la realización de los análisis microbiológicos del requesón dulce.

**Tabla 11**  
*Análisis microbiológicos aplicados*

Análisis	Norma	Procedimiento
<i>Enterobacterias, UFC/g</i>	NTE INEN 1529:13	
<i>Escherichia coli, UFC/g</i>	AOAC 911:14	
<i>Staphylococcus aureus, UFC/g</i>	NTE INEN 1529-14	
<i>Salmonella en 25 g</i>	NTE INEN 1529-15	
<i>Aerobios mesófilos</i>	NTE INEN 1529-5	
<i>mohos y levaduras</i>	NTE INEN 1529-10	
<i>Listeria monocytogenes/ 25g</i>	ISO 11290-1	<p>En el laboratorio de agroindustria se llevó a cabo la preparación del medio de cultivo mediante el pesaje de los agares, seguida de su disolución y esterilización en el equipo de autoclavado. Posteriormente, el medio se vertió en cajas de Petri estériles. Se realizaron diluciones seriadas de las muestras (<math>10^{-1}</math> y <math>10^{-2}</math>), y se realizó la siembra en profundidad en las cajas de Petri, mezclando cuidadosamente antes de que el medio solidifique. Las placas fueron incubadas a la temperatura especificada según la norma INEN correspondiente y evaluadas después de 48 horas.</p> <p>Se peso el medio de cultivo y se preparó el medio de cultivo según las indicaciones del fabricante. se preparó disolviendo el polvo del medio en agua destilada y calentando hasta completa disolución. Se esterilizó en autoclave a 121 °C por 15 min y, tras enfriar a 45–50 °C, se incorporó yema de huevo estéril y la pisca del reactivo indicador incluido en el medio.</p>

*Nota.* Análisis microbiológicos para quesos de suero y quesos de proteínas de suero. Adaptado de (NTE INEN 2584, 2013).

### 3.4. Población de Estudio y Tamaño de Muestra

Para los análisis sensoriales, la población de estudio estuvo conformada por las tres formulaciones de requesón dulce elaboradas en el presente estudio (tres tratamientos distintos: requesón con fresa, mora y guayaba). La muestra para los análisis fisicoquímicos y microbiológicos consistió en tres réplicas por formulación.

Según Marful (2019), para pruebas de aceptación con consumidores no entrenados, la recomendación general basada en estudios y literatura es reclutar entre 60 y 100 participantes para obtener resultados estadísticamente confiables y representativos. Con base en esta recomendación, y con el propósito de asegurar una adecuada representatividad y validez de los datos, se determinó que la muestra del estudio estaría conformada por 80 personas.

La evaluación sensorial se realizó siguiendo los procedimientos establecidos en el protocolo para evaluar cuál de las tres muestras codificadas que se les presento fue más de su agrado más, por lo que, se aplicó a un grupo de panelistas no entrenados de diferentes edades para reflejar la diversidad de la población y obtener datos significativos y generalizables.

### **3.5. Métodos de Análisis y Procesamiento de Datos**

El procesamiento de datos para evaluar la vida útil de las formulaciones, inicio con la organización de los datos del análisis fisicoquímico en Excel, para después en SPSS se aplicó estadística descriptiva para obtener medias, desviación estándar. Con estos resultados se realizó un ANOVA multifactorial con  $\alpha = 0.05$ , además se analizó la interacción entre factores y si existieron diferencias significativas, se aplicó la prueba de Tukey para identificar los subconjuntos homogéneos. En cuanto a los resultados microbiológicos, se interpretaron conforme a los límites establecidos por la normativa ecuatoriana INEN 2584 para quesos de suero y quesos de proteína de suero y se expresaron en UFC/g. Los resultados fueron analizados comparativamente para evaluar la estabilidad del producto.

En el presente proyecto de investigación se aplica un análisis de correspondencia múltiple (ACM), se clasificaron únicamente según la preferencia general de los panelistas, ya que no se evaluaron atributos específicos. Posteriormente, se analizaron en RStudio mediante Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM). Además, los panelistas se agruparon en rangos de edad (15–25, 26–34 y 35–50 años) para identificar diferencias de preferencia entre segmentos.

## CAPÍTULO IV.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Desarrollo de las Formulaciones para elaboración de un requesón.

Se realizaron tres formulaciones de requesón cada una con un diferente tipo de fruta: coco, higo y guayaba. Las formulaciones se realizaron a una concentración del 30% cada una como se presenta a continuación en la Tabla 12.

**Tabla 12**

*Formulaciones de requesón con la adición de frutas dulces*

Ingredientes	%	Unid.	Tratamiento 1 (Coco)	Tratamiento 2 (Higo)	Tratamiento 3 (Guayaba)
Requesón	70%	kg	1	1	1
Fruta	30%	kg	0,42	0,42	0,42
Total	100%	kg	1,42	1,42	1,42

Según Abanto (2019), mencionó que en una evaluación que se realizaron a queseros acerca de incorporar mermelada a productos lácteos el requesón lo clasificaron en tercer lugar como mejor opción para realizar una combinación de mermeladas. Debido a que la combinación entre el sabor lácteo y el dulce de las frutas combinan sin que ninguno de los dos se pierda, lo hace un producto por el cual podemos aprovechar probando con diversas frutas tropicales del ecuador como lo es la piña o maracuyá.

Según Pucuji (2015), el queso fresco con 30% de fruta deshidratada presentó mejores características de olor y sabor, siendo uno de los tratamientos más aceptados dicha concentración potenció el sabor frutal sin afectar negativamente al del queso. Esta concentración potenció el perfil sensorial sin opacar el sabor propio del requesón en base a los resultados presentados en el estudio se decidió mantener una adición del 30% de fruta en cada una de las formulaciones logrando un equilibrio sensorial, permitiendo que tanto el sabor del requesón como el de la fruta no se pierda.

Este estudio realizado por García et al. (2020), la metodología que aplicó fue incorporar extracto de coco antes de obtener la cuajada, además de que deshidrató el almíbar para obtener coco deshidratado para incorporar antes del moldearlo. Por otra parte, la metodología que aplicó fue agregar la fruta dulce después del desyerado incorporando directamente en la masa del queso para realizar el moldeado. En el caso de Abdel-Razik et al. (2015) agregaron el 15% de pulpa de mango, guayaba y dátiles en la base del queso que realizó, pero el análisis sensorial mostró que el tratamiento de guayaba no fue aceptado debido a que el sabor natural de la guayaba no es muy pronunciado en comparación de las demás frutas. En cuanto al requesón que elabore contiene un 30% de fruta confitada que mejoró su perfil sensorial. Para obtener este producto final, fue necesario realizar modificaciones en el proceso original, las cuales se determinaron a través de diversas pruebas experimentales.

## **4.2.Establecida fisicoquímica y microbiológica del requesón con frutas.**

### **4.2.1. Caracterización fisicoquímica y microbiológica inicial del requesón.**

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos iniciales fueron realizados en la mejor formulación debido a una limitada disponibilidad de reactivos. Por lo que algunos parámetros debieron ser enviados a un laboratorio externo para su determinación.

#### **Caracterización fisicoquímica inicial.**

A continuación, se presentan en la Tabla 13 una comparación de los porcentajes de proteína, grasa, cenizas y humedad inicial del requesón con coco confitado el cual fue el mejor tratamiento según la prueba sensorial, junto con los valores de referencia reportados en la normativa y estudios previos, con el fin de comparar la composición inicial del producto frente a parámetros establecidos y reportados en la literatura.

**Tabla 13**

*Resultados del mejor tratamiento (Requesón al 30% de coco seco confitado)*

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Según la norma y estudios</b>
Cenizas	%	0,96	0.5*
Proteína	%	15,97	9.4*
Humedad	%	61,63	80**
Grasa	%	7,02	11***

*Nota.* Datos obtenidos de los requisitos fisicoquímicos según: \*\*\*Norma Técnica INEN 2584. Norma general para quesos de suero y quesos de proteínas de suero. Requisitos (2013), \*\*Norma Técnica INEN 86. Queso ricotta. Requisitos (2013), \*Caracterización del lactosuero y requesón proveniente del proceso de elaboración de queso cocido (asadero) región Sonora”, por Mazorra-Manzano, M. Á., Ramírez-Montejo, H., Lugo-Sánchez, M. E., González-Córdova, A. F., & Vallejo-Córdoba, B. (2019).

El requesón con coco confitado de elaboración propia muestra un contenido de proteína del 15,97% indicando más cantidad de proteína. Según (Mazorra-Manzano et al., 2019) el requesón tiene aproximadamente 9.4 % ya que es una fuente de proteínas obtenidas del suero del cual la concentración puede variar en función del proceso y la adición de otros ingredientes.

Por otro lado, Mazorra-Manzano et al. (2019) señalan que el requesón comercial y artesanal presenta contenidos de proteína entre 11,5% y 12,3%, humedad superior al 70%, y grasa entre 4,2% y 7,3%, lo cual es comparable con los resultados obtenidos, especialmente en el caso de la proteína, que depende de la composición del lactosuero que se usó para la elaboración de requesón, también puede incrementarse si se adicionan ingredientes como la leche.

En el estudio realizado por Ramirez (2020) , reporta que el control del pH favorece la precipitación y recuperación de proteína en el producto final, en línea con el pH observado en este análisis

### **Caracterización microbiológica inicial.**

Para el análisis microbiológico se evaluó en la mejor formulación, correspondiente al quesón con coco confitado para verificar el cumplimiento de los límites establecidos por NTE INEN 2584, (2013) en la Tabla 14 se presentan los resultados obtenidos, comparados con los valores establecidos en la norma, con el fin de confirmar su inocuidad inicial del producto.

**Tabla 14**

*Comparación de resultados de los análisis microbiológicos con normativa.*

<b>Requisito</b>	<b>Unidad</b>	<b>F1</b>	<b>Límites permisibles según la norma</b>	
			<b>m</b>	<b>M</b>
<i>Enterobacterias</i>	UFC/g	Ausencia	$2 \times 10^3$	$10^4$
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	Ausencia	<10	---
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	Ausencia	10	$10^2$
<i>Listeria monocytogenes</i>	25g	Ausencia	ausencia	---
<i>Salmonella</i>	25g	Ausencia	0	---

De acuerdo con los parámetros microbiológicos establecidos por (NTE INEN 2584, 2013), la formulación del quesón de coco confitado cumplió con dichos estándares.

#### **4.2.2. Análisis de la estabilidad fisicoquímica y microbiológica de tres formulaciones.**

Para evaluar la vida útil de las 3 formulaciones de quesón, se realizó una comparación estadística de los parámetros fisicoquímicos en el que se determinó humedad, acidez titulable, actividad del agua y pH. Para el análisis se tomaron los valores promedios globales de cada parámetro a lo largo del periodo de almacenamiento, con el fin de analizar las diferencias significativas entre cada formulación.

**Tabla 15**

*Comparación entre tratamientos del quesón con frutas dulces*

<b>Parámetros</b>	<b>Coco</b>	<b>Higo</b>	<b>Guayaba</b>	<b>P-Valor</b>
Acidez	$0,58 \pm 0,20^a$	$0,50 \pm 0,19^a$	$0,56 \pm 0,23^a$	0,25
pH	$5,93 \pm 0,45^a$	$5,71 \pm 0,48^a$	$5,75 \pm 0,59^a$	0,19
Humedad	$73,9 \pm 6,45^a$	$74,4 \pm 6,06^a$	$73,9 \pm 5,53^a$	0,92
Actividad del agua	$0,80 \pm 0,03^a$	$0,81 \pm 0,02^a$	$0,81 \pm 0,02^{ab}$	0,23

*Nota.* Los valores presentados como promedio  $\pm$  desviación estándar, subconjuntos <sup>a</sup> homogéneos, p-valor se ajustan a la ley normal ( $>0,05$ ).

La Tabla 15 mostró que no existieron diferencias significativas entre los requesones de coco, higo y guayaba en acidez, pH, humedad y actividad de agua, ya que todos los p-valores fueron mayores a 0,05. Los subconjuntos homogéneos indicados con letras confirmaron que los tres tratamientos pertenecieron al mismo grupo estadístico en cada variable, por lo que la adición de las frutas no generó variaciones fisicoquímicas relevantes.

### **Estabilidad fisicoquímica durante la vida útil.**

En este apartado se presentan los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizado durante el periodo de almacenamiento para poder determinar la vida útil de las 3 formulaciones, que nos permitirán evaluar los parámetros de calidad y deterioro a lo largo del tiempo. A diferencia de la comparación entre tratamientos, este análisis considera los cambios ocurridos entre los distintos días evaluados el cual permite identificar variaciones de cada parámetro.

#### **Humedad**

**Tabla 16**

*Humedad de las formulaciones de requesón.*

Días	Coco	Higo	Guayaba
1	61,91 ± 0,65 <sup>a</sup>	62,81 ± 1,01 <sup>a</sup>	62,80 ± 1,50 <sup>a</sup>
3	64,23 ± 1,49 <sup>ab</sup>	64,73 ± 1,45 <sup>a</sup>	63,95 ± 1,75 <sup>a</sup>
5	67,29 ± 2,22 <sup>b</sup>	69,42 ± 1,85 <sup>b</sup>	69,82 ± 2,46 <sup>b</sup>
8	73,08 ± 1,67 <sup>c</sup>	73,39 ± 0,09 <sup>c</sup>	72,62 ± 0,69 <sup>bc</sup>
10	74,66 ± 0,98 <sup>cd</sup>	74,77 ± 0,94 <sup>cd</sup>	74,40 ± 1,24 <sup>cd</sup>
12	75,92 ± 0,93 <sup>cde</sup>	76,61 ± 0,19 <sup>de</sup>	75,24 ± 1,72 <sup>cde</sup>
14	77,81 ± 0,50 <sup>def</sup>	77,69 ± 0,37 <sup>ef</sup>	76,26 ± 1,01 <sup>cdef</sup>
16	78,82 ± 0,42 <sup>ef</sup>	78,75 ± 0,22 <sup>efg</sup>	77,62 ± 0,31 <sup>defg</sup>
18	79,58 ± 0,40 <sup>f</sup>	79,52 ± 0,50 <sup>fg</sup>	78,56 ± 0,10 <sup>efg</sup>
20	80,03 ± 0,50 <sup>f</sup>	80,14 ± 0,60 <sup>fg</sup>	79,18 ± 0,15 <sup>fg</sup>
22	80,13 ± 0,85 <sup>f</sup>	80,60 ± 0,38 <sup>g</sup>	80,06 ± 0,05 <sup>g</sup>

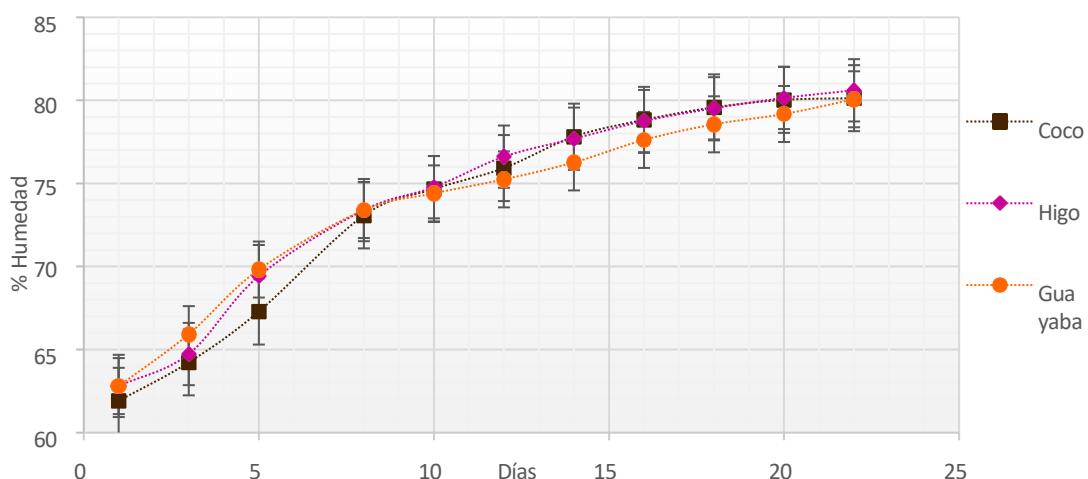
*Nota.* Valores expresados como promedio ± desviación estándar. Las letras indican subconjuntos homogéneos según ANOVA; el p-valor corresponde a la prueba de normalidad ( $>0,05$ ).

La Tabla 16 muestra diferencias significativas al pasar de los días, evidenciando que cada día indica que los valores no fueron estadísticamente iguales a lo largo del tiempo. Las letras de los subconjuntos homogéneos muestran que las mediciones fueron estadísticamente similares entre sí y cuando dos valores comparten la misma letra pertenecen al mismo subconjunto y no representan diferencias significativas.

La Figura 2 muestra que el contenido de humedad en las tres formulaciones de requesón saborizado aumenta de manera progresiva durante 22 días de almacenamiento. Inicialmente, las muestras presentan valores cercanos a 61 - 64% de humedad. A medida que transcurre el tiempo, la humedad incrementa en todas las presentaciones, alcanzando aproximadamente 80,6% en el caso del requesón con higo, 80,1% para el de coco y cerca de 80,0% para el de guayaba al final del periodo evaluado. Este incremento de humedad muestra que la fruta está interactuando directamente con el requesón haciendo que la retención del agua afecte la estabilidad del producto como por ejemplo la textura, siendo la formulación de higo con el valor más alto de humedad, después el de coco y finalmente el de guayaba.

**Figura 2**

*Análisis de humedad*



*Nota.* Los marcadores representan los valores medios de humedad de los tres tratamientos, mientras que las barras de error representan la desviación estándar.

Jimbo, (2022), mencionó que los quesos con mayor porcentaje de humedad que es de 70% son los de tipo untalbe siendo un valor normal en quesos de tipo fresco, además que el agregar fruta afecta significativamente ya que retiene agua afectando considerablemente su composición. Esta similitud sugiere que la interacción entre la matriz láctea y los azúcares presentes en las frutas o mermeladas favorece la absorción y retención de agua, afectando directamente la textura y la vida útil del producto.

### Acidez

**Tabla 17**

*Acidez de las tres formulaciones de requesón.*

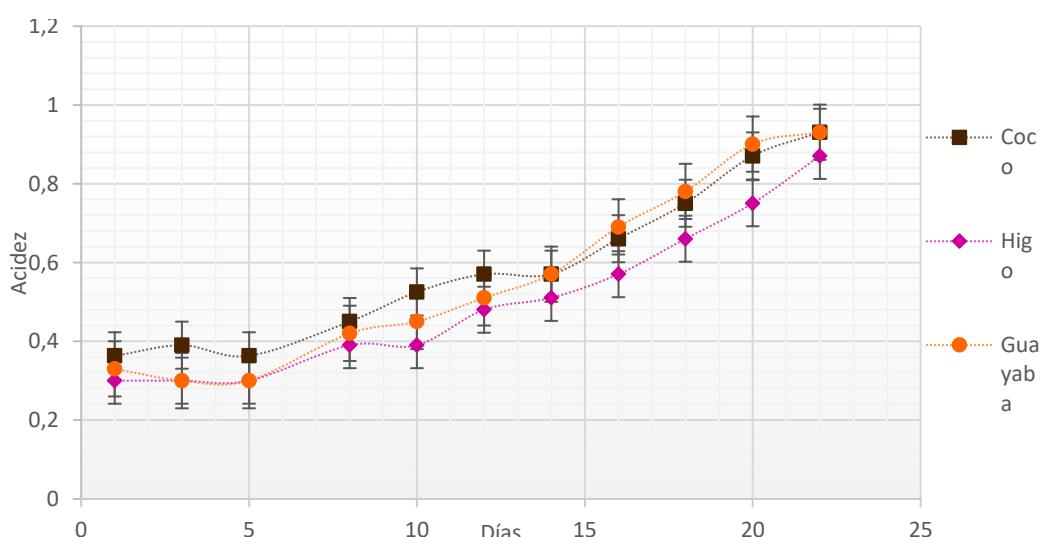
Días	Coco	Higo	Guayaba
1	0,36 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,33 ± 0,05 <sup>a</sup>
3	0,39 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,05 <sup>a</sup>
5	0,36 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,05 <sup>a</sup>
8	0,45 ± 0,09 <sup>ab</sup>	0,39 ± 0,05 <sup>ab</sup>	0,42 ± 0,05 <sup>ab</sup>

Días	Coco	Higo	Guayaba
10	0,52 ± 0,06 <sup>abc</sup>	0,39 ± 0,05 <sup>ab</sup>	0,45 ± 0,09 <sup>ab</sup>
12	0,57 ± 0,05 <sup>abc</sup>	0,48 ± 0,05 <sup>bc</sup>	0,51 ± 0,05 <sup>b</sup>
14	0,57 ± 0,05 <sup>abc</sup>	0,51 ± 0,05 <sup>bcd</sup>	0,57 ± 0,05 <sup>bc</sup>
16	0,66 ± 0,13 <sup>bc</sup>	0,57 ± 0,05 <sup>cd</sup>	0,69 ± 0,05 <sup>cd</sup>
18	0,75 ± 0,05 <sup>cde</sup>	0,66 ± 0,05 <sup>de</sup>	0,78 ± 0,05 <sup>de</sup>
20	0,87 ± 0,10 <sup>de</sup>	0,75 ± 0,05 <sup>ef</sup>	0,90 ± 0,09 <sup>e</sup>
22	0,93 ± 0,10 <sup>e</sup>	0,87 ± 0,05 <sup>f</sup>	0,93 ± 0,05 <sup>e</sup>

Nota. Valores expresados como promedio ± desviación estándar. Las letras indican subconjuntos homogéneos según ANOVA; el p-valor corresponde a la prueba de normalidad ( $>0,05$ ).

La Tabla 17 indica si existieron o no diferencias significativas entre los días evaluados. Cuando dos valores comparten la misma letra, no mostraron diferencias significativas; en cambio, valores con letras distintas sí presentaron cambios estadísticamente significativos. En general, la presencia de múltiples letras diferentes hacia los últimos días confirma que la acidez cambió significativamente a lo largo del tiempo.

**Figura 3**  
Análisis de acidez



Nota. Los marcadores representan los valores medios de acidez de los tres tratamientos, mientras que las barras de error representan la desviación estándar.

En las formulaciones evaluadas, se observa en la Figura 3 una tendencia creciente en la acidez titulable, expresada en porcentaje de ácido láctico, lo cual puede estar relacionado con actividad microbiana ácido-láctica o degradación de componentes. En el primer día los valores iniciales de acidez variaron entre 0,30 y 0,36 % de ácido láctico y al día 22 se registró un incremento significativo de valores de 0,93 % en las muestras de coco y guayaba, y cerca de 0,87 % en la formulación con higo.

El aumento gradual de la acidez titulable es característico de productos lácteos frescos durante el almacenamiento, debido al crecimiento y metabolismo de microorganismos ácido lácticos que fermentan los azúcares residuales del dulce de las frutas adicionadas (Santos et al., 2025). De manera que los resultados mostraron una evolución constante de la acidez, pasando de valores iniciales próximos a 0,3–0,4 % hasta niveles de 0,8 – 0,9 % de ácido láctico al cabo de 22 días de almacenamiento.

Los hallazgos reportados por Abdel-Razik et al. (2015), destacan que la acidez creciente puede contribuir a mejorar la vida útil del producto al limitar el crecimiento de microorganismos no deseados, siempre que se mantenga dentro de rangos aceptables para el consumo. Por tanto, los resultados de acidez en el requesón con frutas reflejan un comportamiento típico de quesos frescos saborizados, donde la interacción entre la matriz láctea y los componentes de las frutas modula la evolución de la acidez, influenciando directamente la calidad y conservación del producto final.

### **Actividad del agua**

**Tabla 18**

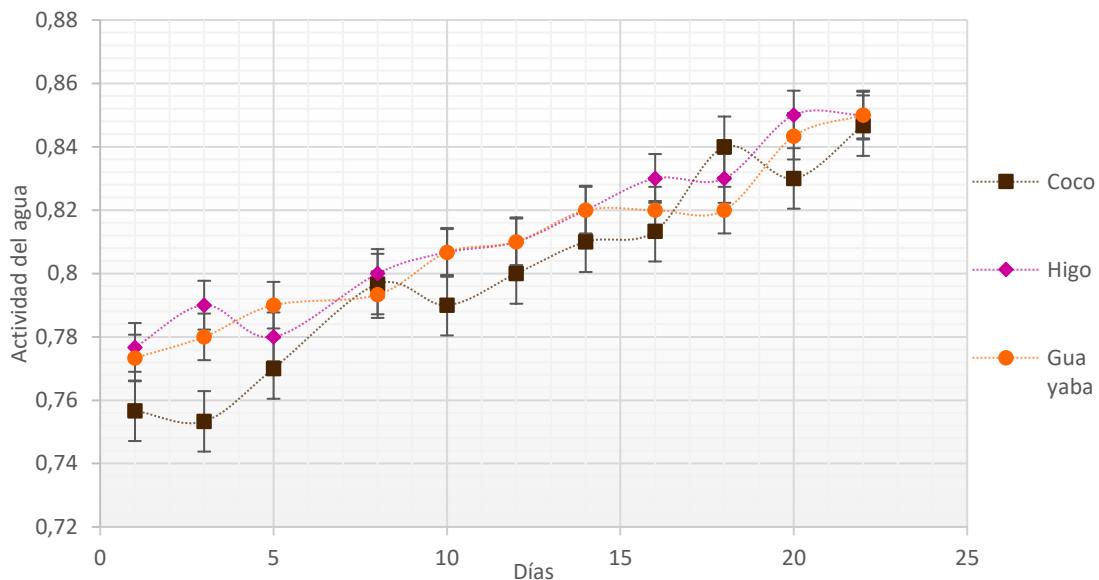
*Actividad de agua de las formulaciones de requesón.*

Días	Coco	Higo	Guayaba
1	0,75 ± 0,05 <sup>ab</sup>	0,76 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,77 ± 0,02 <sup>a</sup>
3	0,75 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,79 ± 0,0 <sup>abc</sup>	0,78 ± 0,01 <sup>bc</sup>
5	0,77 ± 0,03 <sup>abc</sup>	0,78 ± 0,0 <sup>ab</sup>	0,79 ± 0,01 <sup>abc</sup>
8	0,79 ± 0,01 <sup>abcd</sup>	0,80 ± 0,01 <sup>abc</sup>	0,79 ± 0,01 <sup>abc</sup>
10	0,79 ± 0,01 <sup>abcd</sup>	0,80 ± 0,01 <sup>bcd</sup>	0,80 ± 0,01 <sup>abc</sup>
12	0,80 ± 0,01 <sup>abcd</sup>	0,81 ± 0,01 <sup>cde</sup>	0,81 ± 0,01 <sup>bcd</sup>
14	0,81 ± 0,01 <sup>abcd</sup>	0,82 ± 0,01 <sup>de</sup>	0,82 ± 0,01 <sup>cde</sup>
16	0,81 ± 0,01 <sup>abcd</sup>	0,81 ± 0,01 <sup>ef</sup>	0,82 ± 0,01 <sup>cde</sup>
18	0,84 ± 0,01 <sup>cd</sup>	0,83 ± 0,01 <sup>ef</sup>	0,82 ± 0,01 <sup>cde</sup>
20	0,83 ± 0,01 <sup>bcd</sup>	0,85 ± 0,01 <sup>f</sup>	0,84 ± 0,01 <sup>de</sup>
22	0,84 ± 0,01 <sup>d</sup>	0,85 ± 0,01 <sup>f</sup>	0,85 ± 0,01 <sup>e</sup>

*Nota.* Valores expresados como promedio ± desviación estándar. Las letras indican subconjuntos homogéneos según ANOVA; el p-valor corresponde a la prueba de normalidad ( $>0,05$ ).

La Tabla 18 muestra que durante el almacenamiento mostró cómo la actividad de agua aumentó progresivamente en todas las formulaciones. Las letras asignadas a cada valor permiten distinguir los subconjuntos formados durante la comparación estadística, evidenciando que los cambios en la actividad de presentaron variaciones a lo largo del tiempo presentaron comportamientos diferentes. Esto indica que la actividad de agua se modificó de manera significativa con el tiempo, lo que contribuye a determinar la estabilidad y vida útil del requesón.

**Figura 4**  
*Análisis de actividad de agua*



*Nota.* Los marcadores representan los valores medios de actividad de agua de los tres tratamientos, mientras que las barras de error representan la desviación estándar.

La Figura 4 muestra que la actividad del agua en el requesón aumenta progresivamente durante un periodo de 22 días de almacenamiento. Los valores iniciales oscilan entre valores iniciales cercanos a 0,75 - 0,78 y alcanzando aproximadamente 0,85 al final del periodo para las tres formulaciones, lo que indica que la fruta añadida el producto se vuelve más susceptible al crecimiento microbiano con el tiempo. Se puede observar que la actividad de agua en la fruta aumenta progresivamente favoreciendo al crecimiento de los microorganismos, la formulación de higo si bien tiene valores ligeramente mayores en comparación con otros tratamientos, de todos modos, en el día 22 se puede apreciar como las tres formulaciones termina con niveles de aw similares dando a entender que el porcentaje de fruta no afecta significativamente el resultado en la matriz del requesón.

Además, Abdel-Razik et al. (2015), indica la importancia de controlar la aw en productos lácteos ya que al tener un nivel alto los microorganismos pueden proliferar comprometiendo la seguridad y calidad del alimento. La tendencia observada en el gráfico, donde la actividad de agua aumenta gradualmente durante el almacenamiento del requesón con frutas, coincide con sus hallazgos sobre la necesidad de mantener niveles óptimos de esta variable para garantizar la estabilidad microbiológica y sensorial del producto.

## pH

**Tabla 19**

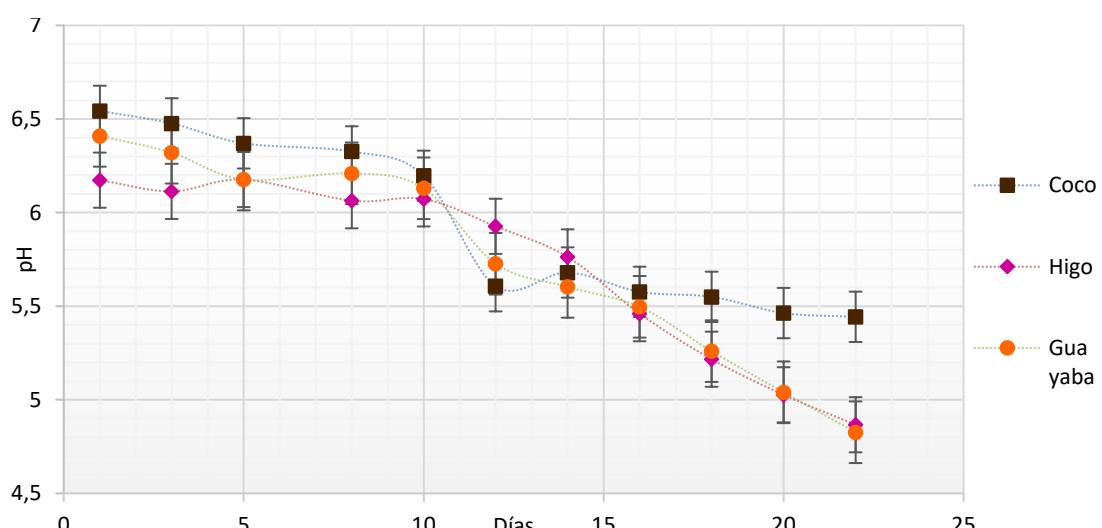
*pH de las formulaciones de requesón.*

Días	Coco	Higo	Guayaba
1	6,54 ± 0,08 <sup>a</sup>	6,17 ± 0,08 <sup>a</sup>	6,41 ± 0,03 <sup>a</sup>
3	6,47 ± 0,10 <sup>a</sup>	6,11 ± 0,04 <sup>ab</sup>	6,32 ± 0,04 <sup>a</sup>
5	6,37 ± 0,16 <sup>a</sup>	6,17 ± 0,19 <sup>a</sup>	6,25 ± 0,07 <sup>a</sup>
8	6,32 ± 0,17 <sup>a</sup>	6,06 ± 0,05 <sup>ab</sup>	6,21 ± 0,07 <sup>a</sup>
10	6,19 ± 0,03 <sup>ab</sup>	6,07 ± 0,16 <sup>ab</sup>	6,13 ± 0,07 <sup>ab</sup>
12	5,60 ± 0,52 <sup>c</sup>	5,92 ± 0,08 <sup>ab</sup>	5,72 ± 0,51 <sup>abc</sup>
14	5,68 ± 0,04 <sup>bc</sup>	5,76 ± 0,10 <sup>bc</sup>	5,60 ± 0,52 <sup>abc</sup>
16	5,57 ± 0,06 <sup>c</sup>	5,46 ± 0,11 <sup>cd</sup>	5,49 ± 0,43 <sup>abc</sup>
18	5,55 ± 0,04 <sup>c</sup>	5,21 ± 0,12 <sup>de</sup>	5,26 ± 0,40 <sup>bc</sup>
20	5,46 ± 0,08 <sup>c</sup>	5,02 ± 0,13 <sup>e</sup>	5,04 ± 0,33 <sup>c</sup>
22	5,44 ± 0,13 <sup>c</sup>	4,86 ± 0,18 <sup>e</sup>	4,82 ± 0,28 <sup>c</sup>

*Nota.* Valores expresados como promedio ± desviación estándar. Las letras indican subconjuntos homogéneos según ANOVA; el p-valor corresponde a la prueba de normalidad ( $>0,05$ ).

Los datos presentados en la Tabla 19 muestran como el pH disminuyó, indicando que los subconjuntos generados por la comparación estadística mostraron variaciones significativas entre días y entre tratamientos.

**Figura 5**  
*Análisis de pH*



*Nota.* Los marcadores representan los valores medios de pH de los tres tratamientos, mientras que las barras de error representan la desviación estándar.

Los datos de pH de las tres formulaciones en el requesón durante el almacenamiento, al inicio mostro valores aproximados de 6,6 para el coco, 6,3 para la guayaba y 6,1 para el higo, lo que indica un ambiente poco ácido típico de productos lácteos frescos. Conforme pasa el tiempo, se observa como el pH de las 3 formulaciones tienden a disminuir progresivamente debido a que los azúcares generan una fermentación por la actividad microbiana alcanzando valores de 5,0 al final del periodo.

Los resultados de la investigación realizada por Pucuji (2015), sobre el queso fresco con frutilla deshidratada mostró una tendencia de pH similar ya que al agregar fruta ocasiona una sucesiva disminución del pH, al ser un producto lácteo relativamente húmedo favorece al crecimiento microbiano al pasar el tiempo, también los azúcares que se encuentra en la fruta aporta que ocurra una fermentación aumentando la acidez del producto.

### **Estabilidad microbiológica durante la vida útil.**

Para el análisis microbiológico durante el periodo de almacenamiento, se evaluó en la mejor formulación debido a la limitada disponibilidad de material y equipo de laboratorio.

**Tabla 20**

*Análisis microbiológico del mejor tratamiento (queso con coco confitado)*

<b>Análisis</b>	<b>Unid</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 8</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 22</b>
Aerobios mesófilos	UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	3,31 x10 <sup>2</sup>	16,2 x10 <sup>2</sup>	26,3 x10 <sup>2</sup>
mohos y levaduras	UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	3,47 x10 <sup>2</sup>	11,2 x10 <sup>2</sup>

*Nota.* Análisis de vida útil del mejor tratamiento (queso con coco confitado).

El análisis microbiológico a la mejor formulación del requesón con coco confitado revela que, en los primeros ocho días, no se hallan rastros de microbios mesófilos ni de hongos y levaduras. No obstante, desde el día trece empiezan a brotar colonias de ambos grupos, creciendo de forma palpable hacia el día veintidós, llegando a cifras de 2,63 x10<sup>2</sup> UFC/g en el caso de aerobios mesófilos y 1,12 x10<sup>2</sup> UFC/g para hongos y levaduras. Esto sugiere que el producto goza de una aceptable estabilidad microbiológica en la primera etapa de conservación, pero luego la cantidad de microbios se eleva, tal vez por el aumento de la actividad acuosa y la bajada del pH, factores que al parecer fomentan el auge de microorganismos que aguantan mejor los entornos ácidos.

Al comparar con los datos del estudio de Abdel-Razik et al. (2015), se aprecia una línea similar en el cual se notaron que añadir fruta puede afectar la estabilidad microbiológica del queso, viendo pocos microbios al principio y un aumento constante al final del tiempo de conservación, sobre todo si la actividad acuosa y la acidez impulsan el crecimiento de ciertos microbios. Los dos trabajos coinciden en que la duración del queso fresco con fruta se acorta por la proliferación microbiana a partir de la segunda o tercera semana, resaltando

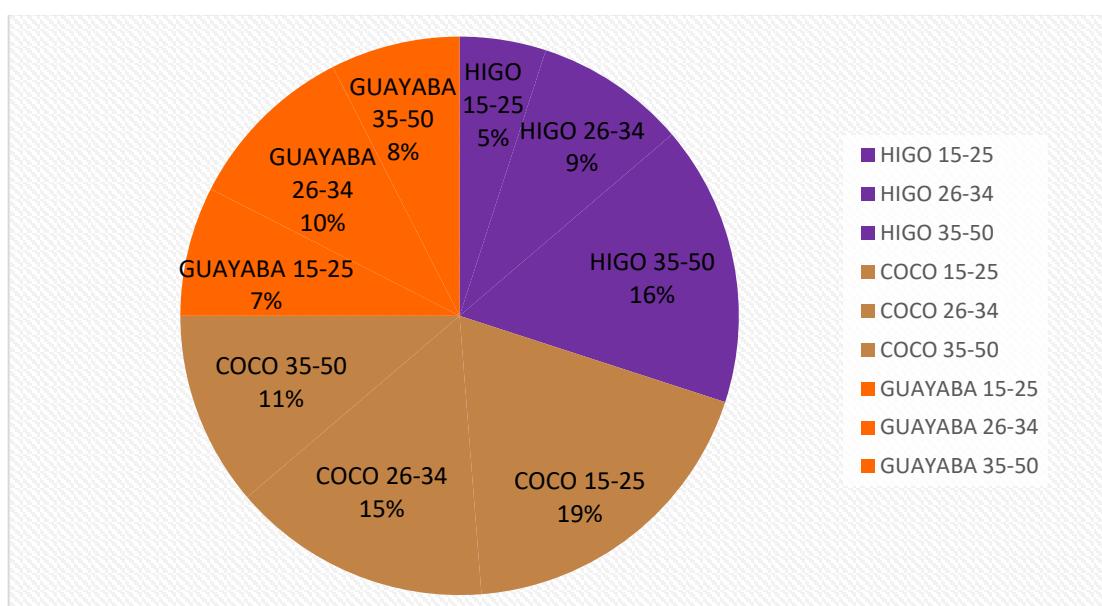
lo crucial que es vigilar factores como la actividad acuosa, el pH y las condiciones de conservación para asegurar la inocuidad y calidad del producto.

#### 4.3.Resultado de la prueba sensorial para la aceptación del producto.

El siguiente diagrama representa los resultados de la prueba de aceptación realizada a las 3 formulaciones de requesón con la adición de coco confitado, dulce de guayaba y dulce de higo. Los segmentos de la Figura 6 muestran la distribución de las preferencias evaluadas por consumidores en los rangos de edades entre 15 - 25, 26 - 34 y 35 – 50 años.

**Figura 6**

*Prueba de degustación de las formulaciones de requesón dulce.*



*Nota.* Diagrama de pastel que indica la distribución porcentual de las preferencias de los degustadores en la prueba de degustación aplicada a los tres tratamientos de requesón con fruta.

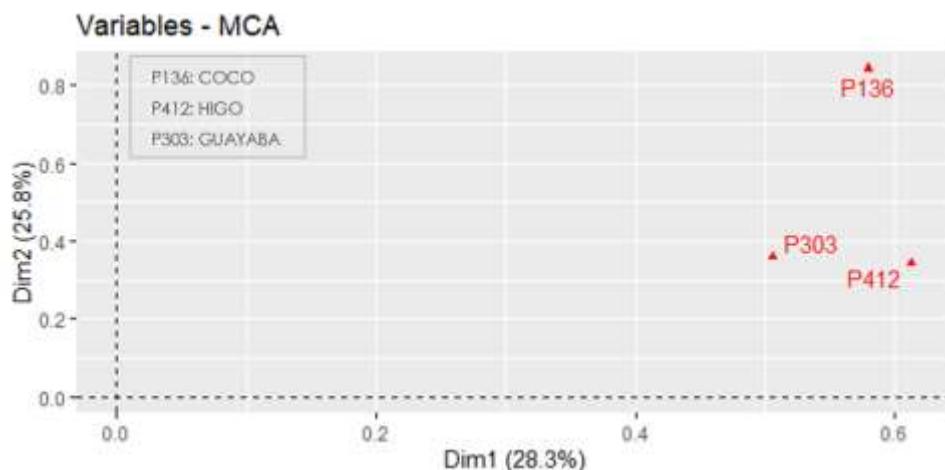
Del análisis de la figura se observa que la formulación que tuvo más aceptación fue el requesón con coco confitado, que fue la más seleccionada entre el grupo adolescentes y adultos jóvenes. En cuanto a la formulación de dulce de higo, presentó más aceptación del grupo de adultos de mediana edad. Por otro lado, la formulación que incluyó guayaba obtuvo una aceptación más homogénea entre los tres grupos etarios, pero con menor impacto sugiriendo que, si es preferido, pero no genera una preferencia muy marcada. Estos resultados reflejan diferencias claras en las preferencias según el grupo de edad, lo que sugiere una orientación para futuras formulaciones y estrategias de mercado.

Según lo señalado por Canul et al. (2019), los resultados alcanzados del análisis sensorial ofrecen una valoración del nivel de calidad de la muestra examinada, basada en la percepción de un grupo de evaluadores que refleja el grado de aceptación esperado por los posibles consumidores de dichos alimentos. Por lo tanto, podemos decir que el requesón con adición de frutas es muy valorado por distintos grupos de personas según su edad.

Se determina mediante un análisis de correspondencia múltiple el nivel de aceptabilidad de 80 panelistas no entrenados.

**Figura 7**

Análisis MCA de la prueba de degustación.



*Nota.* Análisis de correspondencia múltiple (MCA) de los resultados de la prueba de degustación realizada a los tres tratamientos, mostrando la agrupación de preferencias sensoriales reflejando la percepción de los degustadores.

La Figura 7 muestra el análisis de correspondencia múltiple que permite visualizar cómo se relacionan las diferentes variedades de quesón con los grupos de edad de las personas que las prefieren. Por ejemplo, la opción P136 (quesón con coco) aparece lejos del centro en la esquina superior derecha del gráfico, lo que significa que la mayoría de quienes la prefieren tienen entre 35 y 50 años, que representan el 54% de sus votantes. Por otro lado, la opción P412 (quesón con higo) está en la parte inferior derecha del gráfico, cerca de los jóvenes de 15 a 25 años y también de los de 26 a 35 años, quienes en conjunto representan el 75% de sus preferencias. La opción P303 (quesón con guayaba) está cerca del centro del gráfico, lo que muestra que su popularidad es bastante pareja entre diferentes grupos de edad. Estos resultados muestran que el análisis ayuda a conocer qué variedades gustan más a cada grupo de edad, lo que puede ser muy útil para tomar decisiones sobre cómo enfocar la promoción y venta del producto.

## CAPÍTULO V.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Se desarrolló un requesón mediante un residuo generado en la producción de queso fresco, específicamente del suero. Se obtuvieron tres formulaciones que integran un 30% de frutas dulces. Las formulaciones fueron saborizadas con coco confitado, dulce de guayaba y dulce de higos complementándose de manera equilibrada con el sabor característico del requesón y permitiendo obtener un producto innovador y atractivo para el consumo.
- Se evaluó los resultados del análisis fisicoquímico de la vida útil para las tres formulaciones de requesón con frutas confitadas, se midieron parámetros como humedad, acidez, actividad del agua y pH. dando como resultado cambios progresivos durante el almacenamiento, pero dentro de los límites esperados.
- Se evaluó la vida útil mediante un análisis microbiológico a la formulación con mayor aceptación según los parámetros establecidos por la normativa el cual cumplió hasta el día 22 se originó un crecimiento notorio de aerobios mesófilos, mohos y levaduras que puede asociarse con la generación de micotoxinas lo cual genera problemas de salud.
- Se realizó una prueba de degustación para conocer las preferencias de los consumidores y evaluar la aceptación de tres formulaciones de requesón con frutas. Los resultados mostraron que la formulación con coco confitado es la más popular, indicando una preferencia hacia sabores dulces y tropicales. La formulación con dulce de higo fue especialmente valorada por adultos mayores, que prefieren perfiles sensoriales tradicionales. La formulación con dulce de guayaba tuvo una aceptación equilibrada en todos los grupos de edad, aunque con menor impacto. Estos resultados son importantes para orientar el desarrollo de productos, segmentar el mercado y diseñar estrategias de comercialización enfocadas en el consumidor.

## **5.2.Recomendaciones**

- La revalorización del lactosuero permito transformar un subproducto residual en un nuevo producto con valor agregado como lo es el requesón con frutas confitadas, por lo tanto, se recomienda desarrollar nuevos productos a partir de subproductos residuales o desechos generados.
- Teniendo en cuenta los resultados de estabilidad se recomienda investigar estabilizantes naturales y compuestos vegetales, como gomas, pectinas o carboximetilcelulosa para mejorar la textura, firmeza y prolongar la vida de anaquel del requesón con frutas confitadas.
- Diseñar estrategias de comercialización efectivas que consideren la competitividad del producto en términos de precio, peso y presentación. Se recomienda implementar campañas promocionales que destaquen la propuesta de valor única del requesón con frutas andinas, resaltando sus beneficios nutricionales, sabor distintivo y conexión con ingredientes locales. Con respecto al análisis descrito por otros autores

## BIBLIOGRÁFIA

- Abanto, V. (2019). *Innovaciones para el consumo de queso de cabra en Andalucía: Queso y mermelada*. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3244>
- Abarca, D. L. (2018). *Elaboración de queso saborizado dulce y tipo snack en el Centro Agronómico K'ayra-Cusco*. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/3599>
- Abdel-Razik, F., Farahat, A., el Batawy, O., & Hegazi, N. (2015). *Manufacture and Properties of Fruit Flavoured Ricotta Cheese Using Different Fruit Pulps*. Egypt. J. Food Sci., 43, 111–124. [https://www.researchgate.net/publication/362519998\\_Manufacture\\_and\\_Properties\\_of\\_Fruit\\_Flavoured\\_Ricotta\\_Cheese\\_Using\\_Different\\_Fruit\\_Pulps](https://www.researchgate.net/publication/362519998_Manufacture_and_Properties_of_Fruit_Flavoured_Ricotta_Cheese_Using_Different_Fruit_Pulps)
- Aguilar, A., & Fuentes, M. (2022). *Características sensoriales, físicoquímicas y compuestos bioactivos en el queso fresco, elaborado con aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica L.*)*. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2730>
- Alvaracin, E., Rivadeneira, E., Simbaña, G., & Troya, M. (2024). *Implicaciones del desperdicio del suero de leche en la región sierra del Ecuador*. Revista Ciencias y Artes. Revista De Ciencias Y Artes, 2(4), 144–170. <https://www.revistasucal.com/index.php/rca/article/view/108>
- Arce Méndez, J. R., Thompson Vicente, E., & Calderón Villaplana, S. (2015). *Incorporación de la proteína del suero lácteo en un queso fresco*. Agronomía Mesoamericana, 27(1), 61. <https://doi.org/10.15517/am.v27i1.21878>
- Barrera, E. (2021). *Elaboración de un queso Petit Suisse saborizado con aguacate Hass*. Encuentro Sennova Del Oriente Antioqueño. <https://doi.org/10.23850/22565035.3043>
- Caicedo, W., Valle, S., Caicedo, L., & Caicedo, M. (2023). *Características químicas del ensilado de fruta de guayaba madura (*Psidium guajava L.*) para su uso en porcinos en condiciones de la Amazonía ecuatoriana*. Cuban Journal of Agricultural Science, 57, 1–7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=653774963015>
- Canto, J., Pacheco, M., & Pérez, E. (2023). *Revisión de la conservación, características y vida útil del queso y sus variedades*. Multidisciplinas de La Ingeniería, 9(14), 109–116. <https://doi.org/10.29105 mdi.v9i14.280>
- Canul, L. G., López, G. M., Herrera, J. A., Cuervo, V. D., & Ramírez, E. de J. (2019). *Eficiencia de técnicas sensoriales para la evaluación de quesos artesanales elaborados con diferentes cuajos comerciales*. Revista de Ciencias Biológicas y de La Salud, 21(3), 127–133. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672971084016>

- Chuchuca, K., & Román, J. (2022). *Aprovechamiento del suero salado lácteo proveniente de la elaboración de queso fresco artesanal*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/52455/1/T-88956%20CHUCHUCA%20MENA%2c%20KATHERINE%20-%20ROMAN%20PINO%2c%20JOSE.pdf>
- Cisneros, A. (2022). *Beneficios de la utilización del suero de leche en la elaboración de suplementos proteicos en la industria láctea*. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/441fd815-2236-44e6-a067-1db9de87b64a/content>
- Cuenca, R. S. (2017). *Aplicación de hierbas aromáticas en la elaboración de queso mozzarella artesanal y su combinación con charcutería*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27007>
- DUMAN. (2020). *Queso Crema de Miel y Trufa*. Duman.Com.Pe. <https://www.duman.com.pe/producto/queso-crema-para-untar-miel-y-trufa/>
- FAOSTAT. (2025, Junio 11). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAOSTAT*. FAO. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>
- Fusté, F. (2021). *Dairy Tourism: A Local Marketing Perspective*. *Dairy*, 2(1), 14–24. <https://doi.org/10.3390/dairy2010002>
- Galán, J. J. (2015). *Propuesta de desarrollo de diferentes sabores de queso de cabra*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21883>
- García, Y., Montaño, A., Jiménez, B., Titus, D., González, J., & Monroy, Y. (2020). *Evaluación sensorial de un queso ricota con adición de coco en almíbar y extracto de coco (Cocos Nucifera l)*. *Revista Gipama*, 1(1), 89–96. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/gipama/article/view/3197>
- Herrera, M. E., Chisaguano, A. M., Jimbo, J. V., Castro, N. P., & Anchundia, A. P. (2021). *Tabla de composición química de los alimentos: basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana*. In A. Hidrobo (Ed.), *USFQ* (Vol. 11). [https://www.researchgate.net/publication/362482566\\_Tablas\\_de\\_composicion\\_quimica\\_de\\_los\\_alimentos\\_basada\\_en\\_nutrientes\\_de\\_interes\\_para\\_la\\_poblacion\\_ecuatoriana](https://www.researchgate.net/publication/362482566_Tablas_de_composicion_quimica_de_los_alimentos_basada_en_nutrientes_de_interes_para_la_poblacion_ecuatoriana)
- Innova. (2024, June 20). *Tendencias alimentarias mundiales: Insights y preferencias de los consumidores*. Innovamarketinsights.Com. <https://www.innovamarketinsights.com/es/tendencias/tendencias-alimentarias/>
- Jimbo, L. (2022). *Desarrollo de un queso untar utilizando fermentos lácticos y saborizado con mermelada*. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12194>

- Lácteas Cobreros S.A. (2022). *Oh My Cheese!* Lacteascobreros.Com. <https://www.lacteascobreros.com/es/productos/oh-my-cheese>
- Lema, J. (2023). *Aprovechamiento del suero de la leche para la obtención de ácido láctico.* <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10593>
- Lizárraga, M., Mendoza, M., Abadía García, L., & García Pérez, J. (2023). *El inocente impacto ambiental del suero de la leche.* Epistemus (Sonora), 17(35), 88–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.36790/epistemus.v17i35.316>
- Marful, P. (2019). *Aplicación de técnicas estadísticas al análisis sensorial inteligente.* [http://eio.usc.es/pub/mte/descargas/ProyectosFinMaster/Proyecto\\_1673.pdf](http://eio.usc.es/pub/mte/descargas/ProyectosFinMaster/Proyecto_1673.pdf)
- Mazorra-Manzano, M. Á., Ramírez-Montejo, H., Lugo-Sánchez, M. E., González-Córdova, A. F., & Vallejo-Córdoba, B. (2019). *Caracterización del lactosuero y requesón proveniente del proceso de elaboración de queso cocido (asadero) región Sonora.* Nova Scientia, 11(23), 220–233. <https://doi.org/10.21640/ns.v11i23.2072>
- NTE INEN 86. (2013). *Queso Ricota. Requisitos.* Servicio Ecuatoriano de Normalización.
- NTE INEN 2584. (2013). *Norma general para quesos de suero y quesos de proteínas de suero. Requisitos.* Servicio Ecuatoriano de Normalización.
- NTE INEN 2594. (2011). *Suero de Leche Líquido. Requisitos.* Servicio Ecuatoriano de Normalización.
- Ortiz, L. (2024, June 11). *Sector lácteo en Ecuador: una mirada a los desafíos y oportunidades.* Revista Gestión. <https://revistagestion.primicias.ec/analisis-economia-y-finanzas/sector-lacteo-en-ecuador-una-mirada-los-desafios-y-oportunidades>
- Pais Chanfrau, J. M., Núñez Pérez, J., Lara Fiallos, M. v., Rivera Intriago, L. M., Trujillo Toledo, L. E., & Cuaran Guerrero, M. J. (2017). *Valorización del suero de leche: Una visión desde la biotecnología.* Bionatura, 2(4), 468–476. <https://doi.org/10.21931/RB/2017.02.04.11>
- Pires, A. F., Marnotes, N. G., Rubio, O. D., Garcia, A. C., & Pereira, C. D. (2021). *Dairy By-Products: A Review on the Valorization of Whey and Second Cheese Whey.* Foods, 10(5), 1067. <https://doi.org/10.3390/foods10051067>
- Pontonio, E., Montemurro, M., de Gennaro, G. V., Miceli, V., & Rizzello, C. G. (2021). *Antihypertensive Peptides from Ultrafiltration and Fermentation of the Ricotta Cheese Exhausted Whey: Design and Characterization of a Functional Ricotta Cheese.* Foods, 10(11), 2573. <https://doi.org/10.3390/foods10112573>
- Pucuji, J. (2015). *Elaboración de queso fresco sabor a frutilla (*Fragaria vesca*) con tres concentraciones al 10, 20, y 30 % de fruta deshidratada, utilizando dos fermentos*

*lácteos yo-mix, y choozit, en el laboratorio académico de la carrera de ingeniería agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el período 2015.*  
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2648>

Ramirez, I. (2020). *Influencia de la adición de sales en el rendimiento, aceptación, actividad enzimática inhibitoria y antioxidante en quesos*. <http://repositorio.uach.mx/id/eprint/314>

Ramírez, I. K., & Chávez, A. (2017). *EFFECTO DEL ULTRASONIDO APLICADO AL SUERO DE LECHE PREVIO AL CALENTAMIENTO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO*. <https://www.redalyc.org/journal/339/33953770008/html/>

Ríos, C. G., & Preciado, F. L. (2023). *Estrategias de Innovación y Competitividad en PYMES Ecuatorianas: Un Análisis Cualitativo*. Revista Científica Zambos, 2(2), 17–36. <https://doi.org/10.69484/rpz/v2/n2/41>

Rivera, G. (2020). *FORTALECIMIENTO DE LA IDENTIDAD CULTURAL-GASTRONÓMICA EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS, ECUADOR*. Colón Ciencias, Tecnología y Negocios, 7(1), 45–57. <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v7n1a5>

Romero, V., Rosado, G., Sablón, N., & Burbano, L. (2020). *Análisis de la cadena agroalimentaria del coco (cocos nucifera) en la provincia de Manabí, Ecuador*. Revista de Las Agrociencias, La Técnica, 43–72.

Salvador, F. S., & Sorto, J. (2021). *Producción de queso ricota a través de un prototipo de proceso continuo*. Revista de Investigación, 10(10), 24–39. <https://doi.org/10.5377/revunivo.v10i10.11368>

Sandoval, V., & Dino, X. (2021). *La gestión de la innovación y la producción responsable en el Ecuador*. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/32419>

Santos, C., Raymundo, A., Moreira, J. B., & Prista, C. (2025). *Exploring the Potential of Lactic Acid Bacteria Fermentation as a Clean Label Alternative for Use in Yogurt Production*. Applied Sciences, 15(5), 2686. <https://doi.org/10.3390/app15052686>

Silvestre de Oliveira, I. L., do Nascimento Rangel, A. H., Coutinho Madruga, R., Morais de Lima Júnior, D., da Silva Gomes, R. D., Cavalcanti Sales, D., Felipe de Oliveira, J. P., & da Silva Bezerra, J. (2021). *Composición fisicoquímica, rendimiento y aceptación sensorial del queso fresco Coalho obtenido a partir de leche de vaca cebú*. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 12(2), 337–352. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5600>

Tapia, M. (2020). *Contribución al concepto de actividad del agua (AW) y su aplicación en la ciencia y tecnología de alimentos en Latinoamérica y Venezuela*. Boletín de La Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, 2, 18–40. <https://actifman.org/wp-content/uploads/2022/07/LXXX.N2.P18-40.2020.pdf>

Vistazo. (2024, March 28). *Dia mundial del queso: Mas del 84% de los ecuatorianos lo consumen*. Editorial Vistazo. <https://www.vistazo.com/hogar/cocina/dia-mundial-del-queso-mas-del-84-de-los-ecuatorianos-lo-consumen-MN7078824>

Williams, M., & Dueñas, A. (2021). *Alternativas para el aprovechamiento del lactosuero: Antecedentes investigativos y usos tradicionales*. La Técnica: Revista de Las Agrociencias, 26, 39–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/lat%C3%A9cnica.v0i0.3490>

## ANEXOS

### *Recepción y control del lactosuero*



### *Incorporación de la fruta y moldeado*



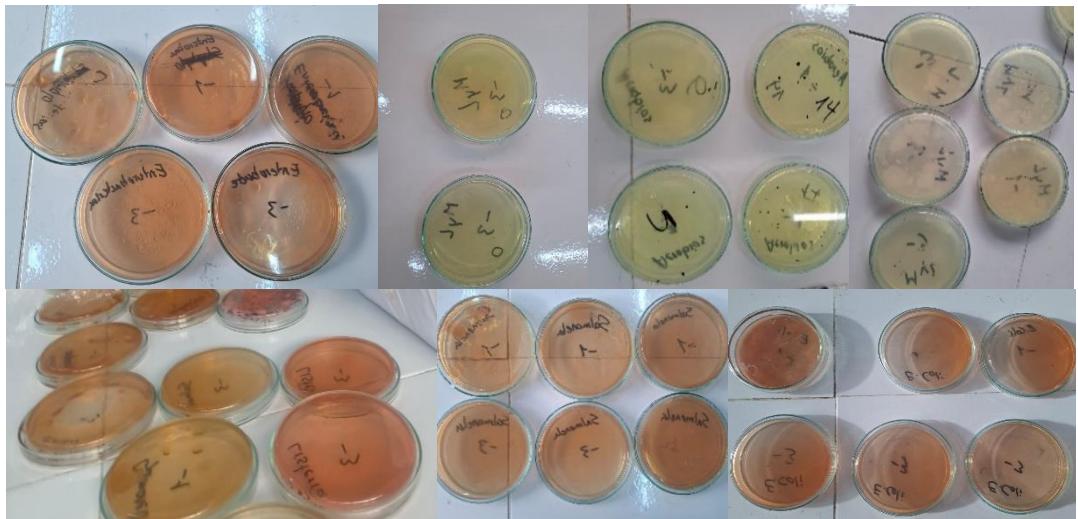
### *Empaqueado*



### *Realización de los análisis fisicoquímicos*



## *Realización del análisis microbiológico*



## *Pruebas de Degustación*



## Ficha de degustación

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE AGROINDUSTRIA <u>FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL</u></p>																
<p><b>Edad:</b></p> <p><b>OBJETIVO:</b> seleccionar cuál de las siguientes muestras para la aceptación de los atributos evaluados.</p> <p><b>INSTRUCCIONES:</b> Por favor, complete la ficha según su preferencia. Marque el número que mejor refleje su opinión para cada muestra.</p> <table border="1"><tr><td colspan="2">Nivel de preferencia</td></tr><tr><td>1</td><td>Me gusta mucho (Me encanta el sabor y la textura)</td></tr><tr><td>2</td><td>Me gusta poco (Es aceptable pero no me impresiona)</td></tr><tr><td>3</td><td>No es de mi preferencia (No me gusta)</td></tr></table> <table border="1"><thead><tr><th>Muestra</th><th>Nivel de preferencia</th></tr></thead><tbody><tr><td>P136</td><td>_____</td></tr><tr><td>P412</td><td>_____</td></tr><tr><td>P303</td><td>_____</td></tr></tbody></table> <p><b>Comentario</b> (Por favor, escriba cualquier comentario o sugerencia que tenga): _____ _____ _____</p> <p>----- Muchas Gracias -----</p>	Nivel de preferencia		1	Me gusta mucho (Me encanta el sabor y la textura)	2	Me gusta poco (Es aceptable pero no me impresiona)	3	No es de mi preferencia (No me gusta)	Muestra	Nivel de preferencia	P136	_____	P412	_____	P303	_____
Nivel de preferencia																
1	Me gusta mucho (Me encanta el sabor y la textura)															
2	Me gusta poco (Es aceptable pero no me impresiona)															
3	No es de mi preferencia (No me gusta)															
Muestra	Nivel de preferencia															
P136	_____															
P412	_____															
P303	_____															

## Comprobante de los análisis realizados en un laboratorio externo

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

### REPORTE DE RESULTADOS

Código Rch- 11184

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Paola Condo

Domicilio / Address

Av. Alfonso Chavez y call diego Rivera

Teléfonos / Telephones

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

Requesón

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

#### Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
PROTEINA (%)	15.97	AOAC/kjeldahl /AOAC 2001.11
FIBRA (%)	N/D	AOAC/Gravimétrico/ AOAC 930.15
GRASA (%)	7.02	AOAC/Goldfish/ AOAC 920.39

Emitido en: Riobamba, el 28 de mayo de 2025

LUCIA  
MONSERRATH  
SILVA  
DELEY  
Firmado digitalmente  
por LUCIA  
MONSERRATH SILVA  
DELEY  
Fecha: 2025.05.28  
20:25:45 -05'00'

Ing. Lucia Silva D.

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