

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

Carrera de Gastronomía

Aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito en la elaboración de postres lácteos

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciado en Gastronomía


Autores:

Fernando David Hurtado Alverca

Diana Rosalía Morocho Sinchi

Director:

Santiago Domingo Carpio Álvarez

ORCID:  0009-009-5672-4394

Cuenca, Ecuador

2023-10-16

Resumen

El lactosuero es un subproducto que se obtiene en el proceso de elaboración de quesos después de coagular la leche y separar la cuajada; es rico en nutrientes, proteínas, minerales, vitaminas y lactosa. En Ecuador, se generan aproximadamente 900.000 litros de lactosuero diarios, pero solo el 10% se utiliza en la industria alimentaria y agrícola, y el 90% se desecha, pudiendo ocasionar daños al medioambiente. El presente Trabajo de integración curricular: “Aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito en la elaboración de postres lácteos”, investiga el potencial uso del lactosuero en la elaboración de postres como flanes, natillas y pudines, y sus mezclas en postres por capas, a través de procesos de experimentación y desarrollo, aplicando técnicas y combinaciones de ingredientes, planteando nuevas recetas que aporten a una experiencia sensorial agradable, atractiva y sabrosa; para lo cual se consideraron las propiedades del lactosuero, su composición y valor nutricional, sus características físicas y organolépticas. Se emplearon técnicas de procesamiento como la pasteurización, fermentación, incorporación de ingredientes de origen natural como carrageninas, pectinas y gelatinas para mejorar la textura, el sabor y la estabilidad, así como la adición de sorbato de potasio para una mejor conservación. Además, se realizaron evaluaciones sensoriales de estos postres con un panel de expertos para conocer su aceptabilidad. Este estudio demostró que el lactosuero utilizado de manera efectiva en la creación de postres lácteos, ofrecen una alternativa a los postres convencionales, y contribuyen al aprovechamiento sostenible del lactosuero en la industria alimentaria.

Palabras clave: lácteos, lactosuero, flanes, natillas, pudines



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

Whey is a by-product obtained in cheese-making process after coagulating the milk and separating the curd; It is rich in nutrients, proteins, minerals, vitamins and lactose. In Ecuador, approximately 900,000 liters of whey are generated daily, but only 10% is used in the food and agricultural industry, and 90% is discarded, which can cause damage to the environment. The present work of curricular integration: "Use of the residual whey of the company Salinerito in the elaboration of dairy desserts", investigates the potential use of whey in the elaboration of desserts such as creme caramel, custards and puddings, and their mixtures in desserts by layers, through processes of experimentation and development, applying techniques and combinations of ingredients, proposing new recipes that contribute to a pleasant, attractive and tasty sensory experience; for which the properties of whey, its composition and nutritional value, its physical and organoleptic characteristics were considered. Processing techniques such as pasteurization, fermentation, incorporation of ingredients of natural origin such as carrageenan, pectins and gelatins were employed to improve texture, flavor and stability, as well as the addition of potassium sorbate for better preservation. In addition, sensory evaluations of these desserts were carried out with a panel of experts to know their acceptability. This study showed that whey used effectively in the creation of dairy desserts, offer an alternative to conventional desserts, and contribute to the sustainable use of whey in the food industry.

Keywords: dairy, whey, creme caramel, custards, puddings



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Proyecto de Investigación: Aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito en la elaboración de postres lácteos

Autores: Hurtado Alverca David Fernando - Morocho Sinchi Diana Rosalía

Director: Mg. Santiago Domingo Carpio Álvarez

Certificado de Precisión FCH-TR-LicGas-324

Yo, Guido E Abad, certifico que soy traductor de español a inglés, designado por la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, que he traducido el presente documento, y que, al mejor de mi conocimiento, habilidad y creencia, esta traducción es una traducción verdadera, precisa y completa del documento original en español que se me proporcionó.



guido.abad@ucuenca.edu.ec

Santa Ana de los Ríos de Cuenca, 6 de junio de 2023

Elaborado por: GEAV

Índice de Contenido

Índice de Contenido	5
Índice de Figuras	7
Índice de Tablas	8
CAPÍTULO I Lactosuero	11
1.1 Generalidades	11
1.1.1 Propiedades Físicoquímicas.....	12
1.2 Lactosuero en la Industria Quesera Ecuatoriana.....	14
1.3 Uso del Lactosuero en la Industria Gastronómica.....	15
1.4 Postres Lácteos	16
1.4.1 Postres Lácteos con Geles Firmes.....	18
1.4.2 Postres Lácteos Cremosos	18
1.4.3 Postres Lácteos con Varias Capas.....	18
1.5 Aditivos Alimentarios	18
1.6 Hidrocoloides	19
1.6.1 Carrageninas	20
1.6.2 Alginatos	20
1.6.3 Pectinas.....	21
1.6.4 Goma Guar.....	21
1.6.5 Goma Xantana.....	21
1.6.6 Agar Agar.....	22
1.6.7 Gelatinas de Origen Animal.....	22
1.6.8 Propiedades Texturales.....	23
1.7 Otros Aditivos Alimentarios	24
CAPÍTULO II Materiales y Métodos	25
2.1 Definición del Producto.....	25
2.2 Lactosuero.....	26
2.3 Materia Prima	26
2.4 Aditivos Naturales.....	27
2.5 Pruebas Preliminares	31
2.5.1 Análisis de Postres Lácteos Comerciales	34

2.5.2 Pruebas de Recetas	35
2.5.3 Pruebas con Diferentes Aditivos Naturales	36
2.6 Descripción de Proceso	40
2.6.1 Selección de la Materia Prima	40
2.6.2 Filtración	43
2.6.3 Pasteurización	43
2.6.4 Regulación del pH	43
2.6.5 Mezcla de Ingredientes	44
2.6.7 Envasado	45
2.6.8 Enfriamiento	45
2.6.9 Almacenamiento	46
Capítulo III Evaluación y Resultados	47
3.1 Evaluación	47
3.1.1 Preparación de las Muestras	47
3.1.2 Evaluación de las Muestras	48
3.2 Resultados y Descripción de las Muestras	49
3.3 Determinación del Mejor Proceso de Tratamiento de Estudio	51
3.3 Formulación de los Procesos de Producción	51
3.3.1 Ficha Técnica del Flan de Vainilla con Lactosuero	52
3.3.2 Ficha técnica del Natilla de Fresa con Lactosuero	53
3.3.3 Ficha técnica del pudín de chocolate con lactosuero	54
3.5 Orientaciones de Producción Industrial para la Empresa Salinerito.....	54
3.6 Conclusiones y Recomendaciones.....	56

Índice de Figuras

Figura 1 Filtrado de la leche entera pura con tela tipo lienzo y colador de acero inoxidable.	31
Figura 2 Cortes de la cuajada en forma de cuadros.....	32
Figura 3 Separación de la cuajada y el suero.	32
Figura 4 Pasteurización del lactosuero, verificando que llegue a su temperatura de 70 °C, temperatura en ese momento de 60 °C.....	33
Figura 5 Comprobando temperatura del 50 de leche y 50 de lactosuero que llegue a la temperatura de 42 °C.....	34
Figura 6 Flan comercial con leche.	35
Figura 7 Flan con lactosuero.....	35
Figura 8 Mise en place de materia prima.....	41
Figura 9 Shock térmico.	43
Figura 10 Postres en envases sin tapa en una placa industrial.	46
Figura 11 Postres en envases cubiertos con tela tipo lienzo.	46

Índice de Tablas

Tabla 1 Composición promedio del lactosuero dulce y ácido	12
Tabla 2 Propiedades funcionales de la leche y el lactosuero	13
Tabla 3 Algunos usos del lactosuero en la Industria Gastronómica	15
Tabla 4 Clasificación de Postres Lácteos según su textura.	17
Tabla 5 Origen y Tipos de Hidrocoloides	19
Tabla 6 Propiedades texturales de los hidrocoloides.....	23
Tabla 7 Características del suero usado en el proyecto	26
Tabla 8 Matriz de aditivos naturales e ingredientes funcionales para pruebas preliminares y sus propiedades	28
Tabla 9 Primera prueba de formulación de postres lácteos con lactosuero.....	37
Tabla 10 Primera prueba de formulación de postres lácteos con lactosuero.....	38
Tabla 11 Primera prueba de formulación de postres lácteos con lactosuero.....	39
Tabla 12 Matriz de selección de ingredientes funcionales naturales.....	42
Tabla 13 Resultados del valor promedio de la primera fase de prueba	49
Tabla 14 Resultados del valor promedio de la segunda fase de prueba.....	50

Índice de gráficos

Gráfico 1 Resultados de la primera Fase de Prueba	49
Gráfico 2 Resultados de la segunda Fase de Prueba	50
Gráfico 3 Mapa de procesos de elaboración de postres lácteos con lactosuero.....	55

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación lo dedicamos con mucho cariño a nuestros padres y a todos quienes nos aportaron durante el proceso de nuestra formación académica brindándonos el apoyo y el incentivo necesario para superarnos día a día ya que son testigos de nuestro perseverante trabajo para lograr el éxito en nuestra vida profesional.

Por eso y mucho más les dedicamos este proceso de formación que continuará creciendo y a través del cual nos forjaremos como profesionales y personas de bien.

Con cariño,

Diana.

Y

David.

CAPÍTULO I Lactosuero

En la industria alimentaria, la búsqueda de ingredientes versátiles y nutritivos que mejoren la calidad y el sabor de los alimentos es constante. En este contexto, el lactosuero, un subproducto líquido obtenido durante la producción de queso y otros lácteos, ha surgido como una prometedora alternativa culinaria. Este subproducto, que solía ser considerado un residuo, ha despertado el interés gastronómicos e ingenieros en alimentos debido a su composición nutricional única y sus propiedades funcionales.

En el presente capítulo, se explorará en detalle el uso del lactosuero en la gastronomía y se examinarán las diversas formas en las que puede ser empleado. Se analizarán conceptos y composiciones fisicoquímicas y propiedades funcionales del lactosuero para el uso en la elaboración de postres lácteos.

Además, se examinarán algunos aditivos alimentarios claves como hidrocoloides, preservantes, colorantes, etc.; para la elaboración de los postres lácteos propuestos como alternativa al uso del lactosuero residual de la elaboración de quesos en la empresa Salinerito.

1.1 Generalidades

El lactosuero es definido como un subproducto que se obtiene por la separación de coágulo en la elaboración de quesos. Es un líquido verde translúcido obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína (Parra, 2009, pp. 4967-4982).

El *Codex Alimentarius* define al lactosuero como el líquido que se obtiene durante la producción de queso después de la coagulación y separación del cuajo. El lactosuero es una solución acuosa que contiene lactosa, proteínas, minerales y vitaminas que son liberados de la leche durante el proceso de coagulación del queso (*Codex Alimentarius*, 2011, p. 59).

Se diferencian dos tipos de lactosuero más comunes que dependen del proceso de eliminación de la caseína, el primero se denomina dulce, debido a la coagulación de la renina con un pH de 6,5, contiene más lactosa que el suero ácido. Por otro lado, el suero ácido es el resultado de la fermentación de ácidos orgánicos o minerales que coagula la caseína en la elaboración de queso, y su nivel de pH es de 4,5; además, tiene una menor concentración de proteínas que el primero (Poveda E, 2013, p. 39).

Se estima que por cada kilogramo de queso se obtiene 9 kg de lactosuero, lo que representa aproximadamente entre el 85 y 90% del total del volumen de la leche usada y que contiene cerca del 55% de los nutrientes de esta (Parra, 2009, pp. 4967-4982).

1.1.1 Propiedades Fisicoquímicas

El lactosuero representa del 85% al 90% del total de la leche usada para la extracción del mismo, por ende, contiene la mayor cantidad de compuestos hidrosolubles, un 95% de lactosa, el 25% del total de proteínas y aproximadamente el 8% de grasas. La composición del lactosuero puede variar de acuerdo con el origen de este, la composición aproximada es de 93,1% de agua, 4,9% de lactosa, 0,9% de proteína cruda, 0,2% de ácido láctico y vitaminas hidrosolubles.

Además, el suero de leche es uno de los alimentos más completos ya que es una mezcla heterogénea de minerales, carbohidratos y otros nutrientes. La composición promedio del suero dulce y ácido resultantes de la elaboración de quesos se muestra en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1

Composición promedio del lactosuero dulce y ácido

Constituyente	Lactosuero dulce (g/Kg)	Lactosuero ácido (g/Kg)
Materia seca (MS)	55,0 - 75,0	55,0 - 65,0
Lactosa	46,0 - 52,0	44,0 - 46,0
Proteína	9,0 - 10,0	7,0 - 12,0
Cenizas	4,0 - 6,0	6,0 - 8,0
Calcio	4,0 - 6,0	1,2 - 1,6
Fosfatos	1,0 - 3,0	2,0 - 4,5
Potasio	1,4 - 1,6	1,4 - 1,6
Ácido láctico	0,0 - 0,3	7 – 8
Lactato	2,0	6,4
Cloruros	1,1	1,1
Ph	>6,0	<4,5

Fuente: (Araujo Guerra et al., 2013, pp. 55-65); (Callejas Hernández et al., 2012, pp. 11-18).

Los factores decisivos en las propiedades funcionales del suero de leche difieren de la composición original de la leche de donde este proviene, por ende, la coagulación de la caseína define las propiedades físicas y organolépticas del lactosuero y la leche. Según la

bibliografía consultada, las proteínas del lactosuero presentan una mayor variabilidad de retención de sabores a comparación de la leche (Tabla 2).

Tabla 2

Propiedades funcionales de la leche y el lactosuero

Propiedades	Leche (Caseínas)	Lactosuero (Proteínas)
Hidratación	Muy alta capacidad de retención de agua (CRA) con formación pegante a alta concentración	CRA incrementándose con desnaturalización de proteína
Solubilidad	Insoluble a punto isoelectrico (pI)	Insoluble a pH 5 si es termo desnaturalizado
Gelificación	No gelificación térmica excepto en presencia de calcio. Gelificación micela por quimosina	Gelificación térmica desde 70 °C: influencia de pH y sales
Viscosidad	Soluciones muy viscosas a pH básico y neutral. Viscosidad más baja a pI	Soluciones no muy viscosas excepto si son termo desnaturalizadas
Propiedades emulsificantes	Excelentes propiedades emulsificantes especialmente a pH básico y neutral Baja estabilidad espumante	Buenas propiedades emulsificantes excepto a pH 4-5 si es termo desnaturalizada
Retención de sabores	Buena retención de sabores	Retención muy variable con la desnaturalización
Propiedades espumado	Baja estabilidad espumante	Excelente estabilidad espumante

Fuente: (Parra, 2009, pp. 4967-4982)

1.2 Lactosuero en la Industria Quesera Ecuatoriana

Se estima que, en Ecuador, las industrias queseras generan al menos 900 mil litros de suero al día, pero solo un 10% del mismo es usado en la industria alimentaria y agrícola (Carrera, 2021).

En la industria alimentaria, el lactosuero se ha utilizado en Ecuador para la elaboración de productos lácteos como yogur, bebidas lácteas, helados y quesos frescos, debido a que aporta nutrientes como proteínas, minerales y vitaminas a estos productos, mejorando su valor nutricional y su sabor. Además, el lactosuero se ha utilizado como ingrediente en la fabricación de alimentos procesados, como aditivo en la panificación y pastelería, y como base para la elaboración de salsas y aderezos.

En el sector agrícola ecuatoriano, es utilizado como fertilizante y suplemento nutricional para los cultivos, debido a que es rico en nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, los mismos que son importantes para el crecimiento de las plantas. Así también, el lactosuero actúa como un agente bioestimulante, mejorando la resistencia de las plantas a enfermedades y estrés abiótico. Esto ha llevado a que el lactosuero sea utilizado como un recurso sostenible en la agricultura, promoviendo la economía circular y reduciendo la contaminación ambiental.

En Ecuador el lactosuero y su manejo estaban regulados por el Acuerdo Interministerial No. 032, emitido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio del Ambiente. Su objetivo era promover el manejo adecuado del lactosuero como subproducto de la industria láctea, pero en una disposición transitoria el acuerdo estableció que el suero de leche y su comercialización queda prohibida, con el fin de prevenir la contaminación ambiental y fomentar su uso sostenible (*Empresarios rechazan la prohibición del uso del suero de leche, apoyan su normativa*, 2019).

Tras una demanda al acuerdo Acuerdo Interministerial No. 032, que buscaba el libre comercio del lactosuero, debido a que era una fuente de ingresos para los ganaderos, fue apoyada por la Cámara de Comercio de Guayaquil, y se llegó a un consenso que logró reformular los estándares de protección, uso y promoción de lactosuero llegando así al Acuerdo Interministerial 177 (Cámara de Comercio de Ecuador, 2019).

El Acuerdo Interministerial 177 establece lineamientos para la gestión, transporte, tratamiento y utilización del lactosuero en Ecuador. Entre las disposiciones más importantes se

encuentran la obligación de obtener autorización para la descarga de lactosuero en cuerpos de agua, la prohibición de su disposición en suelos agrícolas sin autorización previa, y la promoción de su uso como recurso en la producción agrícola y pecuaria. En Ecuador se busca promover el manejo responsable y sostenible del lactosuero, fomentando su uso en la industria alimentaria y agrícola, y evitando su impacto negativo en el medio ambiente (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA et al., 2019, pp. 1-13).

1.3 Uso del Lactosuero en la Industria Gastronómica

El lactosuero tiene múltiples usos en la industria gastronómica debido a su contenido nutricional y propiedades funcionales. Algunos de los usos más comunes del lactosuero en la industria gastronómica son:

Tabla 3

Algunos usos del lactosuero en la Industria Gastronómica

PRODUCTO	PROPIEDADES TECNOFUNCIONALES
Productos de panadería y repostería	Mejora la textura, incrementa el valor nutricional, da cuerpo a las masas ayudándoles a obtener masas suaves y jugosas.
Bebidas lácteas, batidos a base de leche, bebidas con frutas.	Contribuye a mejorar el contenido de proteínas, minerales, viscosidad y sabor de estas preparaciones.
Confitería	Mejora y ayuda en la emulsificación.
Helados, flanes, natillas, cuajadas y	Aporta a la cremosidad, enriquece el sabor, perfecciona el cuerpo de estos productos y proporciona valores nutricionales.

otros postres
congelados

Productos cárnicos Mejora solubilidad, actúa como gelificante, aporta en su textura, sabor y valor nutricional.

Marinadas y adobos Ablandador de las fibras de la carne, debido a las proteínas y minerales que contiene ayuda a que se adhieran a la superficie de la carne y la hidratan. Por otro lado, aporta un ligero ácido ayudando a equilibrar sabores. En otras palabras, mejora su textura y sabor.

Concentrados de proteínas y alimentos nutricionales Se usa en suplementos nutricionales, debido a que presenta un contenido proteico que varía entre el 25 y el 89%, una concentración de lactosa que oscila entre el 4 y el 52%, y una cantidad de grasa que se encuentra en el rango del 1 al 9%.

Fuente de lactosa Usado como compuesto transportador en medicamentos, constituyente de fórmulas infantiles y como materia prima para lactulosa, galactooligosacáridos (GOS), lactitol y glucosa.

Postres fermentados como el kéfir o el yogurt Favorece la fermentación.

Fuente extractora de minerales Fósforo, calcio.

Fuentes: Parra, 2009, pp. 4971-4978; Támara Castro, 2015, pp. 1-83

Gracias a su contenido nutricional y propiedades funcionales, su uso puede contribuir a mejorar el sabor, la textura, el valor nutricional y la vida útil de diversas preparaciones en la industria de la gastronomía.

1.4 Postres Lácteos

El Codex Stan 192 (1995) define a los postres lácteos como dulces a base de leche que incluye dulces y golosinas lácteas congeladas y rellenos, así como el yogurt que se le ha añadido aromatizantes e ingredientes, que puede someterse o no a un proceso de fermentación. Además, abarcan los productos listos para el consumo. Los postres lácteos pueden ser cremosos o gelificados, son mezclas complejas de productos lácteos que se combinan con hidrocoloides, azúcares, frutas, galletería o cubiertas. Estos se presentan al consumidor de forma sólida o semisólida (Martínez et al., 2008, pp. 219-225).

Algunas de las propiedades de estos productos, como la textura, están dadas en su mayor parte por los hidrocoloides utilizados en su composición; su consistencia incrementa mediante los diferentes procedimientos y con la adición de gelificantes como almidones modificados, carragenatos, gomas o gelatinas (Martínez et al., 2008, pp. 219-225).

A continuación, se presenta una tabla con las especificaciones de los tipos de postres lácteos según su textura.

Tabla 4

Clasificación de Postres Lácteos según su textura.

Tipos de postres	Descripción
Geles firmes desmoldables	Estos productos se extraen fácilmente de su envase y presentan las siguientes características de textura: geles fuertes que producen una sensación quebradiza en la boca, compacta o cremosa; también se encuentran geles débiles con texturas sedosas. Ejemplos: flanes y leches gelificadas.
Postres cremosos	Presentan consistencia y textura fuerte, muy compacta y densa, o ligera. Ejemplos: natillas y pudines.
Postres con varias capas	Presentan capas gelificadas o cremosas de diferentes sabores o ingredientes

Fuentes: Martínez et al., (2008, pp. 219-225).

1.4.1 Postres Lácteos con Geles Firmes

Un postre lácteo con geles firmes es un postre que se elabora con productos lácteos, como leche, crema de leche, queso crema, entre otros, que se solidifican con la ayuda de hidrocoloides como la carragenina y el agar-agar. Los postres lácteos con geles firmes tienen una textura suave y semi cremosa, pero firme al mismo tiempo, lo que los hace ideales para servir en porciones individuales. Además, pueden ser aromatizados con diferentes sabores, como chocolate, vainilla, café, frutas, entre otros. Uno de los postres lácteos con geles firmes más común es el flan.

1.4.2 Postres Lácteos Cremosos

Los postres lácteos cremosos tienen una texturas suaves y cremosas debido a la presencia de productos lácteos como la leche, la crema de leche, el yogur, el queso crema y espesantes como los almidones modificados o hidrocoloides. Estos postres se caracterizan por su sabor suave y agradable, así como por su textura semi firme, suave y sedosa. Entre los cuales tenemos los pudines y las natillas.

1.4.3 Postres Lácteos con Varias Capas

Este tipo de postres se componen de diferentes capas de postres con diferentes texturas, sabores y colores. Los postres con varias capas son constituidos mayormente por diferentes tipos de postres lácteos tanto cremosos como firmes tales como flanes, pudines, natillas. También se puede agregar capas de bizcochos, cereales, frutas frescas o en conserva. Entre los más conocidos tenemos el tiramisú, el parfait y el trifle.

1.5 Aditivos Alimentarios

Los aditivos alimentarios son cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo. Se agregan a los alimentos con fines tecnológicos durante los procesos de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o

almacenamiento, y que afecta a sus características en su mayoría organolépticas. Esta definición no incluye “contaminantes” o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales (Codex Alimentarius, 1995, p. 3)

El Sistema Internacional de Numeración de Aditivos Alimentarios (SIN) elaborado por el Comité del Codex con el fin de definir un sistema numérico internacional para identificar los diferentes aditivos alimentarios en la industria. A este sistema se le llama «Clasificación de Números E». Por su numeración E, se clasifican en:

- Colorantes sintéticos y naturales, primeros en la tabla del E-100 al E-199.
- Conservantes, del E-200 al E-299.
- Antioxidantes, entre el E-300 al E-399 dentro del listado.
- Estabilizantes, espesantes y emulsionantes, su primer dígito es 4.
- Edulcorantes, dentro del grupo del primer dígito 9.
- Saborizantes, comparten el primer dígito 6.

1.6 Hidrocoloides

Los hidrocoloides o gomas hidrosolubles usados como espesantes y gelificantes son macromoléculas que se disuelven o se dispersan fácilmente en el agua para aumentar la viscosidad de manera considerable, así como también actúan como gelificantes.

Por su origen, se clasifican en:

- Hidrocoloides de origen vegetal, de naturaleza glúcida.
- Hidrocoloides de origen animal, naturaleza proteica.

A continuación, se describe el origen y los tipos de los diferentes hidrocoloides usados en la industria alimentaria.

Tabla 5

Origen y Tipos de Hidrocoloides

Origen	Tipos
Extractos de algas (vegetal)	

	Alginatos, carrageninas, agar-agar, furcellarana
Extractos de semillas (vegetal)	Goma Guar, garrofín
Extractos de subproductos vegetales (vegetal)	Pectinas
Exudados de plantas (vegetal)	Goma arábica, goma tragacanto, goma karaya
Exudados de microorganismos	Goma Xantan
Derivados de la celulosa (vegetal)	Metil celulosa, carboximetil celulosa
Animal (animal)	Gelatina

Fuente: (Mancilla Martínez, 2013., pp. 1-216).

1.6.1 Carrageninas

Las carrageninas son extraídas de las algas rojas y los extractos son llamados ficocoloides o hidrocoloides en su forma molecular primaria, polisacáridos sulfatados cuando contienen variable de ésteres, los mismo que dan origen a los tres tipos de carrageninas (kappa, iota y lambda), cada una con únicas y diversas cualidades (Mancilla Martínez, 2013., pp. 1-216).

1.6.2 Alginatos

Los alginatos son polisacáridos naturales derivados del ácido algínico, que se encuentran principalmente en las paredes celulares de las algas pardas. Son ampliamente utilizados en la industria alimentaria, farmacéutica y de la salud debido a sus propiedades gelificantes, espesantes y estabilizantes (Peso-Echarri et al., 2012, pp. 373-381).

En la industria alimentaria, los alginatos se utilizan como agentes espesantes y gelificantes en una amplia variedad de productos, como postres, helados, productos lácteos, salsas, aderezos y bebidas.

1.6.3 Pectinas

Las pectinas son un grupo de polisacáridos naturales que se encuentran en las células de las plantas y que tienen propiedades reológicas gelificantes, espesantes y estabilizantes.

Son ampliamente utilizadas en la industria alimentaria, farmacéutica y de la salud. Las pectinas se obtienen a partir de diversas fuentes vegetales, como la cáscara de cítricos, manzanas, peras y remolachas. Dependiendo de la fuente y del método de extracción, las pectinas pueden tener diferentes propiedades y grados de gelificación (Urango-Anaya et al., 2018, pp. 129-126).

1.6.4 Goma Guar

Es un aditivo alimentario polisacárido de origen natural, procedente del arbusto guar, debido a su capacidad para formar puentes de hidrógeno con el agua, hace posible que sea usado como espesante, estabilizador y agente gelificante en una amplia variedad de alimentos, como productos lácteos, salsas, aderezos, postres, bebidas, entre otros. Uno de los beneficios importantes de la goma guar su capacidad de controlar la fase acuosa para evitar la sinéresis, lo que mejora la textura y consistencia del producto (Castañeda-Ovando et al., 2019, pp. 107-111).

1.6.5 Goma Xantana

La goma xantana es un polisacárido extracelular producido por la bacteria *Xanthomonas campestris* a través de un proceso de fermentación del azúcar del almidón de maíz. Es un aditivo alimentario utilizado en la industria gastronómica como espesante, estabilizador y emulsionante en una amplia variedad de productos alimenticios, como salsas, aderezos,

bebidas, productos horneados, productos lácteos, entre otros (Sirgo Rodríguez et al., 2020, pp. 1201-1208). También es resistente a la degradación por enzimas digestivas, lo que la hace útil en productos para personas con intolerancia a ciertos alimentos.

1.6.6 Agar Agar

El agar es un polisacárido extraído de algas marinas rojas y es conocido por su capacidad para formar una gelatina vegetal transparente, que resulta ideal para la gelificación o espesamiento de alimentos. Debido a sus propiedades como su alto poder gelificante, resistencia al tratamiento térmico, ausencia de alteraciones en el sabor y gran estabilidad, se utiliza ampliamente en la industria alimentaria, especialmente en áreas como la panadería, confitería, carne, pescado, productos avícolas, productos lácteos (logra mantener productos lácteos firmes durante más tiempo), helados, mantequilla de maní y bebidas. Además, el agar es usado como fuente de volumen y fibra en alimentos saludables. También, esta gelatina vegetal es ideal en postres con piña u otras frutas que degradan las proteínas debido a sus propiedades estabilizadoras. Asimismo, el agar evita la formación de hielo en glaseados de tortas y postres dulces (Quintero Ramírez et al., s.f., pp.195-202).

1.6.7 Gelatinas de Origen Animal

Las gelatinas es una proteína natural hidrolizada de origen animal, como el colágeno, se caracteriza por su textura suave y sólida, similar a la de un gel. Estas proteínas se disuelven en agua caliente y, cuando se enfrían, forman una matriz tridimensional que le da a la gelatina su consistencia característica (Pottí, 2007, pp. 1-2). “Un criterio importante para determinar la calidad de la gelatina es el llamado valor Bloom que generalmente está entre 50 y 300. Con este valor se determina la 12 estabilidad y el poder de gelificación de la gelatina” (Guzmán Girón & Molina Violantes, 2013, pp. 1-41).

Antiguamente, se obtenía de las vejigas natatorias y espinas de ciertos peces. Al hacer un caldo con huesos de vaca o al preparar un bacalao al pil (gelatina obtenida a través de bacalao confitado en aceite de oliva), la presencia natural de colágeno en estos productos hace que se espesen o solidifiquen al enfriarse (Bloom, s.f.)

En el mercado, podemos encontrar diferentes tipos de gelatinas, como por ejemplo en láminas (ejemplo, colapez) que se sumergen en agua y se calientan para disolverlas, en polvo al igual que la gelatina en laminas se debe disolver, gelatinas con sabores frutales para postres o versiones neutras para platos salados, además existen gelatinas de origen vegetal (ejemplo, agar agar).

1.6.8 Propiedades Texturales

Los hidrocoloides son compuestos naturales o sintéticos que tienen la capacidad de formar geles o soluciones viscosas en presencia de agua. Estos ingredientes son ampliamente utilizados en la industria alimentaria debido a sus propiedades texturales únicas. A continuación, se describen algunas de las propiedades texturales más comunes de los hidrocoloides:

Tabla 6

Propiedades texturales de los hidrocoloides

PROPIEDADES TEXTURALES	DESCRIPCIÓN
Viscosidad	Los hidrocoloides aumentan la viscosidad de los líquidos donde se dispersan, lo que implica mayor resistencia al flujo en soluciones, logrando una textura más densa y suave.
Gelificación	Varios hidrocoloides tienen la capacidad de gelificar en presencia de agua bajo condiciones específicas, como temperatura o pH. Estos geles varían en firmeza y elasticidad, de acuerdo con la cantidad usada.
Estabilidad	Los hidrocoloides mejoran la estabilidad de las emulsiones y suspensiones en alimentos al actuar como

	agentes espesantes y estabilizadores. Mantienen una textura uniforme y previenen la separación de fases.
Textura suave	Los hidrocoloides ayudan a lograr una textura suave y agradable de los alimentos. Por ejemplo, algunos de ellos reducen la sensación de partículas sólidas o cristales de hielo, logrando una textura más cremosa.
Retrogradación	Presentan la formación de una estructura más rígida y firme después de la gelificación, lo que permite mantener la textura y la firmeza.

Fuente: Elaboración propia. (Morocho, 2023).

Cabe destacar que las propiedades texturales de los hidrocoloides pueden variar según el tipo y la concentración utilizados, así como las condiciones de procesamiento y formulación de los alimentos. Los hidrocoloides ofrecen una amplia gama de posibilidades para la modificación y mejora de la textura en diversos productos alimentarios, permitiendo la creación de alimentos con características sensoriales deseables y una experiencia agradable para el consumidor.

1.7 Otros Aditivos Alimentarios

Existen muchos otros tipos de aditivos alimentarios, que son no solo utilizados para mejorar las texturas sino también la apariencia, la durabilidad y el sabor de los alimentos. Entre los más comunes tenemos:

- **Conservantes:** Los conservantes son utilizados para prevenir el crecimiento microbiológico y la aparición de hongos en los alimentos. Algunos ejemplos son el ácido ascórbico, el ácido sórbico, benzoatos y los nitritos.
- **Colorantes:** Los colorantes son utilizados para mejorar la apariencia de los alimentos. Algunos ejemplos son el caramelo, los carotenos y la clorofila que son la base de muchos colorantes alimenticios que se venden en el mercado.
- **Edulcorantes:** Los edulcorantes calóricos o no calóricos son usados para aportar dulzor en los alimentos. Algunos ejemplos son el aspartamo, la sacarina, la glucosa, etc.

- Potenciadores del sabor: Los potenciadores del sabor son usados para mejorar la percepción del sabor en los alimentos. Algunos ejemplos son el glutamato monosódico y el inosinato disódico.

El uso de todos estos ingredientes funcionales en la industria alimentaria está regulado por normas INEN estrictamente definidas tales como las normas establecidas en el *Codex Alimentarius*, que detalla las cantidades máximas permitidas de estos aditivos químicos en los diferentes tipos de alimentos. El uso de estos químicos en proporciones inadecuadas puede resultar perjudicial para la salud de aquellos que los consumen.

CAPÍTULO II Materiales y Métodos

En este capítulo, se presentará una visión clara y precisa de los materiales y métodos utilizados en el estudio, incluyendo equipos, instrumentos, muestras y recursos disponibles. Además, se describirán en detalle los métodos y procedimientos seguidos para recopilar los datos, llevar a cabo los experimentos o realizar el análisis de los resultados de las muestras. Esta sección permitirá a los lectores comprender cómo se obtuvieron los resultados y cómo se evaluaron los datos para responder a las preguntas de investigación.

2.1 Definición del Producto

Los postres lácteos en base a lactosuero son una deliciosa opción para aquellos que desean aprovechar este subproducto lácteo y darle un nuevo uso culinario. El lactosuero es un líquido que se obtiene durante el proceso de fabricación de quesos y otros productos lácteos, y contiene nutrientes y proteínas beneficiosas.

A continuación, se presentan la definición de los postres lácteos seleccionados según Martínez et al. (2008):

- a. Flanes: Geles firmes desde quebradizos a suavemente cremosos.
- b. Pudines: Gel débil espeso pastoso.
- c. Natillas: Cuerpos cremosos de aspecto ligero.

- d. Gelificados y/o cremosos de varios sabores: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento.

2.2 Lactosuero

La materia prima principal utilizada fue el lactosuero obtenido de la elaboración de queso fresco clasificado como suero dulce debido a que su pH es igual a 6, verificado por los autores de este proyecto, con barras medidoras de pH.

A continuación, se presenta las características del lactosuero obtenido (Tabla 7):

Tabla 7

Características del suero usado en el proyecto

Aspecto	Densidad (g/mL)	Lactosa (g/Kg)	pH
Líquido opalescente amarillo verdoso que no presenta partículas en suspensión, grasiento al tacto.	1,019 – 1,021	46,0- 52,0	6,0

Nota. Los valores de la densidad y el contenido de lactosa son obtenidos en la investigación bibliográfica en el capítulo 1. Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

2.3 Materia Prima

- Lactosuero dulce: Obtenido de la elaboración de queso fresco por los autores del proyecto, y con características descritas en el anterior cuadro (Ver Tabla 6).
- Azúcar: Sacarosa comercial o azúcar de mesa blanca granulada.
- Pulpas de frutas: Diferentes pulpas de frutas pasteurizadas.
- Colorantes artificiales: Diferentes colorantes artificiales aprobados para el uso en la industria alimentaria.

- e. Ingredientes funcionales y aditivos naturales: Ingredientes que mejoran el sabor, consistencia, aspecto y color de los productos.
- f. Otros: Chocolates alcalinos en polvo y esencias industriales.

2.4 Aditivos Naturales

En la siguiente tabla se observará las propiedades de los aditivos naturales seleccionados para las pruebas preliminares (Tabla 7):

Tabla 8

Matriz de aditivos naturales e ingredientes funcionales para pruebas preliminares y sus propiedades

POSTRES LÁCTEOS CON LACTOSUERO			
	GELES FIRMES	CREMOSOS	CAPAS
PRODUCTOS	-Flanes: Geles firmes desde quebradizos a suavemente cremosos.	-Natillas: Cuerpos cremosos de fuerte a ligero. -Púdines: Gel débil espeso pastoso.	-Gelificados y/o cremosos de varios sabores: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento.
	PROPIEDADES		
GOMAS			
Guar Gum (Product SKU: 1017)	- Ideal para controlar la movilidad de materiales dispersos en medios acuosos.	- Produce cuajadas suaves y cremosas.	- Ideal para obtener cuajadas suaves y compactas.
Perfected Xanthan Gum (Product SKU: 1062)	- Estabilizante que aumenta la retención del agua y sustituto del huevo.	- Emulsionante y espesante. Mejora la untuosidad y evita la formación de cristales.	- Ayuda a mantener la suspensión de las partículas.
GELATINAS			
Agar- Agar	- Gelificante y gran retenedor de agua.	- En bajas concentraciones aporta cremosidad a las preparaciones.	- Puede dar diferentes texturas de acuerdo con la concentración.
Carragenina AQUAGEL MP1486A	- Mejorador de textura y brillo en flanes.	- Estabilizador de cremas batidas.	- Estabilizador de bebidas lácteas saborizadas.

	Gelatina en láminas (colapez)	- Propiedades gelificantes, libre de grasas y colesterol.		
	Gelatina en polvo (grenetina)	-Propiedades gelificantes, y protector de emulsiones.		
	Pectina Amidada (Yogumilk)		- Evita la sinéresis y mejora la textura.	-Sabor artificial a yogurt.
	Pectina Pura	-Gelificante firme y estabilizador.	-Aporta cremosidad y textura.	
	Sodium Alginate (Product SKU: 1007)		- Mejorador de textura y estabilizante de postres cremosos como helados y pudines.	
OTROS ADITIVOS QUÍMICOS Y NATURALES	Food Grade Polysorbate 80 (Product SKU: 1367)		- Estabilizantes y emulsionante que aporta textura a cremas.	
	Liquid Soy Lecithin (Product SKU: 1047)		- Emulsificante y estabilizador en productos cremosos.	
	Sorbato de potasio	-Conservador de alimentos.	-Conservador de alimentos.	-Conservador de alimentos.
	Sunflower Lecithin-Powder Organic	- Adecuado para hacer emulsiones estables.		- Permite la unión estable de sustancias grasas y acuosas.

Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

2.5 Pruebas Preliminares

Se realizaron pruebas preliminares para identificar el comportamiento de la materia prima en la elaboración de los postres lácteos, se identificó el tipo de lactosuero obtenido en el proceso para así poder definir los productos a utilizar en la experimentación. Así mismo, se aplicó diferentes procesos y técnicas de elaboración que permitieron obtener el resultado final de la propuesta. A continuación, se detalla las pruebas claves para el desarrollo del proyecto:

- a. **Pruebas de filtrado de la leche:** En el filtrado de la leche entera pura se utilizaron telas tipo lienzo y coladores de acero inoxidable. El procedimiento fue efectivo, pero de larga duración. Evitó que cualquier impureza se colara a la leche.

Figura 1

Filtrado de la leche entera pura con tela tipo lienzo y colador de acero inoxidable.



Nota. Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

- b. **Pruebas de obtención de queso fresco:** En la obtención del queso se agregó el 2% de cuajo granulado del volumen total de la leche entera pura a una temperatura de 40 °C en una marmita previamente esterilizada. El proceso de formación de cuajada duró 1 hora. Posteriormente se realizó la cortada de la cuajada en forma de cuadrados con la ayuda de una cuchilla. A continuación, se realizó la separación de la cuajada y el suero mediante filtros de acero inoxidable.

Figura 2

Cortes de la cuajada en forma de cuadros.



Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023).

- c. Pruebas de filtrado del lactosuero:** Se realizó el mismo proceso de filtración que la leche. El procedimiento fue efectivo.

Figura 3

Separación de la cuajada y el suero.



Nota. Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

- d. Pruebas de pasteurización:** Se expuso al lactosuero a un tratamiento térmico de 70 °C por 30 min, posteriormente se le realizó un choque térmico con agua helada por fuera del recipiente.

Figura 4

Pasteurización del lactosuero, verificando que llegue a su temperatura de 70 °C, temperatura en ese momento de 60 °C.



Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023).

- e. Prueba de cultivo lácteo de yogurt:** Se realizó un cultivo lácteo para la obtención de yogur partiendo de la mezcla del 50-50 de lactosuero fresco pasteurizado y leche entera UHT Tetrapak a una temperatura de cultivo de 42 °C por 12 horas en un recipiente cerrado dentro de una bandeja térmica para mantener la temperatura de cultivo. Además, se agregó el 0,5% de pectina amidada (ver ficha técnica en anexo D) para mejorar la viscosidad y el espesor del producto, el mismo que tuvo un tratamiento térmico de 80-85°C por 20 minutos previo a agregarse el cultivo a 42°C. Se agregó un cultivo lácteo conservado en refrigeración con un máximo de 4 °C de temperatura de refrigeración. La cantidad de cultivo usado está dada en la relación de 3,5 g para 50 L de mezcla. El resultado es una bebida láctea fermentada de lactosuero y leche con un pH de 4,5.

Figura 5

Comprobando temperatura del 50 de leche y 50 de lactosuero que llegue a la temperatura de 42 °C.



Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023).

2.5.1 Análisis de Postres Lácteos Comerciales

El análisis de postres lácteos comerciales nos permitirá comprender mejor los ingredientes utilizados en su elaboración, la presencia de aditivos y conservantes, así como la calidad de los productos disponibles en el mercado. Además, se examinará su perfil sensorial, evaluando aspectos como el aroma, el sabor, la textura y la apariencia visual, para determinar puntos diferenciales con la propuesta de postres lácteos con base en el lactosuero.

- a. **Prueba testigo con leche:** Se realizó la prueba testigo con un flan en polvo diluido en leche entera UHT Tetrapak de acuerdo con las descripciones del empaque. El proceso fue diluir el contenido en la leche a una temperatura de entre 40 °C, llevar al fuego medio durante aproximadamente 10 minutos con movimientos constantes. Luego, se colocó en los envases y se enfrió al ambiente, posteriormente se refrigeró por 2 horas para que la mezcla se cuaje.
- b. **Características:** La cuajada fue débil, demasiado quebradiza y presentó sinéresis (Figura 6). Sin embargo, el aroma y el sabor eran agradables, predominando el sabor artificial de huevo, vainilla y la leche.
- c. **Resultados:** Se concluye que el flan diluido en la leche debido a las características observadas puede presentar una corta vida útil por la cantidad de agua libre en el producto. Además, la textura no acierta a la definición de flan como gel firme.

Figura 6

Flan comercial con leche.



Nota. Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

Figura 7

Flan con lactosuero.



Nota. Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

2.5.2 Pruebas de Recetas

Se llevó a cabo pruebas de recetas de postres lácteos utilizando lactosuero como ingrediente principal. Durante las pruebas, se experimentó con diferentes combinaciones de ingredientes, proporciones y técnicas de preparación para obtener postres lácteos que sean atractivos tanto en sabor como en textura. Se evaluó la calidad de los postres en términos de su apariencia, aroma, suavidad y equilibrio de sabores.

Composición de flanes por % partes del lactosuero:

- Lactosuero 100%
- Azúcar 8%
- Almidón de maíz 2%
- Esencia de vainilla 0,003%
- Carragenina 0,336%
- Pectina 0,003%

Composición de natillas por % partes del lactosuero:

- Lactosuero 100%
- Pulpa de fruta 20-50%
- Azúcar 8%
- Almidón de maíz 3,46%
- Carragenina 0,16%
- Pectina 0,023%

Composición de pudines por % partes del lactosuero:

- Lactosuero 100%
- Azúcar 7%
- Almidón de maíz 2,69%
- Saborizantes (Chocolate alcalino en polvo al 70%) 2%
- Carragenina 0,33%
- Pectina 0,05%

2.5.3 Pruebas con Diferentes Aditivos Naturales

Se llevó a cabo diferentes pruebas con la adición de diferentes aditivos alimentarios naturales al lactosuero con el fin de influir en la calidad y características de los postres lácteos resultantes tales como la textura y la estabilidad. Por ende, el objetivo de estas pruebas fue evaluar los efectos de los aditivos alimentarios en términos de sabor, textura, estabilidad y aceptabilidad general de los postres lácteos con lactosuero. Finalmente, se seleccionaron aditivos comunes utilizados en la industria alimentaria, como estabilizantes, emulsionantes, espesantes, colorantes y edulcorantes, para determinar su funcionalidad en los resultados. A continuación, se presenta los resultados de tres pruebas desarrolladas con distintos ingredientes:

a. Primera prueba

Tabla 9

Primera prueba de formulación de postres lácteos con lactosuero.

Producto	Ingredientes (% total de la mezcla)	Resultado	Observaciones
Flan de vainilla	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 90,09% <ul style="list-style-type: none"> • Azúcar 7,5% • Almidón de maíz 2% • Esencia de vainilla 0,003% <ul style="list-style-type: none"> • Carragenina 0,4% • Pectina 0,003% • Colorante amarillo 0,006% 	Consistencia firme, pero demasiada compacta.	<ul style="list-style-type: none"> • Subir el nivel de azúcar al 8%. • Reducir la cantidad de carragenina al menos al 0,3%. • Aumentar el porcentaje de colorante amarillo.
Natilla de fresa	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 67,68% • Pulpa de fresa 20-50% <ul style="list-style-type: none"> • Azúcar 9% • Almidón de maíz 3% • Carragenina 0,3% • Pectina 0,023% 	Consistencia poco cremosa y demasiado firme. Además, el color es muy opaco y demasiado dulce.	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la cantidad de carragenina al menos a la mitad. • Subir el almidón a un 0,5 %. • Colocar colorante rojo. • Reducir el porcentaje de azúcar a 8%.
Pudín de chocolate	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 88,62% <ul style="list-style-type: none"> • Azúcar 8% • Almidón de maíz 1,5% • Saborizantes (Chocolate alcalino en polvo al 70%) 1,5% <ul style="list-style-type: none"> • Carragenina 0,33% • Pectina ácida 0,05% 	Consistencia pastosa y poco cremosa. Presenta un color débil a chocolate y poco sabor a chocolate.	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la cantidad de azúcar al 7%. • Agregar más chocolate. • Cambiar la pectina ácida por pectina amidada. • Aumentar el porcentaje de almidón.

Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

b. Segunda prueba

Tabla 10

Primera prueba de formulación de postres lácteos con lactosuero.

Producto	Ingredientes	Resultado	Observaciones
Flan de vainilla	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 89,65% • Azúcar 8% • Almidón de maíz 2% • Esencia de vainilla 0,003% • Agar-agar 0,336% • Lecitina de girasol 0,003% • Colorante amarillo 0,01% 	Consistencia firme, pero demasiada pastosa y se siente el sabor de la lecitina.	<ul style="list-style-type: none"> • Descartar el uso de la lecitina y el Agar-agar. • Realizar una prueba con Alginato y goma Xantana.
Natilla de fresa	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 68,36% • Pulpa de fresa 20-50% • Azúcar 8% • Almidón de maíz 3,46% • Goma Guar 0,16% • Alginato 0,023% 	Consistencia pastosa y no firme. Se puede evidenciar sinéresis. Además, sabor débil a fresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Descartar el uso de goma guar y el alginato.
Pudín de chocolate	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 87,93% • Azúcar 7% • Almidón de maíz 2,69% • Saborizantes (Chocolate alcalino en polvo al 70%) 2% • Agar-agar 0,33% • Lecitina de girasol 0,05% 	Presencia de grumos y poco firme. Además, se percibe el sabor de la lecitina.	<ul style="list-style-type: none"> • Descartar el uso Agar-agar y lecitina de girasol.

Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

c. Tercera prueba

Tabla 11

Primera prueba de formulación de postres lácteos con lactosuero.

Producto	Ingredientes	Resultado	Observaciones
Flan de vainilla	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 86,32% <ul style="list-style-type: none"> • Azúcar 8 % • Almidón de maíz 2% • Esencia de vainilla 0,003% <ul style="list-style-type: none"> • Carragenina 0,336% • Pectina 0,003% • Goma Xantana 3,33% • Colorante amarillo 0,006% 	Consistencia firme, pero demasiada pastosa y poco quebradiza.	<ul style="list-style-type: none"> • Descartar el uso de goma xantana en la composición.
Natilla de fresa	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 68,77% • Pulpa de fresa 20-50% <ul style="list-style-type: none"> • Azúcar 8% • Almidón de maíz 3% • Carragenina 0,2% <ul style="list-style-type: none"> • Pectina 0,013% • Goma Guar 0,016% 	. Presenta sinéresis y la consistencia no es cremosa.	<ul style="list-style-type: none"> • Descartar el uso de goma guar.
Pudín de chocolate	<ul style="list-style-type: none"> • Lactosuero 87,87% <ul style="list-style-type: none"> • Azúcar 7% • Almidón de maíz 2,69% • Saborizantes (Chocolate alcalino en polvo al 70%) 2% <ul style="list-style-type: none"> • Carragenina 0,33% • Pectina ácida 0,05% • Goma Guar 0,056% 	Consistencia demasiada compacta y poco cremosa.	<ul style="list-style-type: none"> • Descartar el uso de goma guar o reducir a la mitad.

Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

Con base a los resultados obtenidos, se determina que la formulación óptima es la tercera, debido a los postres obtenidos presentan las mejores características a comparación de las dos primeras pruebas.

2.6 Descripción de Proceso

A continuación, se detalla las etapas de procesamiento, que pueden incluir la estandarización del lactosuero en términos de características organolépticas y nivel de pH, así como la pasteurización para garantizar la seguridad alimentaria. Se explicarán las técnicas utilizadas para mezclar el lactosuero con otros ingredientes, como azúcar, estabilizantes y sabores, y se describirá el proceso de homogeneización para obtener una mezcla uniforme.

Además, se detallarán los procesos de enfriamiento, envasado y almacenamiento donde se aplicarán las prácticas adecuadas para garantizar la calidad y la vida útil del postre lácteo. Se explicarán los requisitos del uso de conservantes relacionados con las normas INEN detalladas en el *Codex Alimentarius*, la lista de ingredientes y las advertencias necesarias.

2.6.1 Selección de la Materia Prima

En esta sección se abordará la selección de la materia prima para la elaboración de postres lácteos que contienen lactosuero como ingrediente principal. La elección adecuada de la materia prima es crucial para garantizar la calidad y el sabor óptimos de los productos finales. Asimismo, se discute los criterios de selección de la materia prima y los factores a considerar al elegir cada uno de los componentes principales para la formulación final de cada postre propuesto en la investigación.

- a. Lactosuero: Lactosuero dulce obtenido de la elaboración de queso fresco a partir de leche de vaca entera pura. El color es verdoso traslúcido y de sabor dulce, además, posee un pH de 6.
- b. Azúcares: Azúcar común de mesa blanca granulada.
- c. Aditivos naturales y químicos: Se usa diferentes aditivos con el fin de mejorar la calidad y resultado de los postres. Los aditivos usados se extraen de la matriz de aditivos (ver tabla 12).
- d. Otros: Pulpas naturales de frutas, colorantes alimenticios, saborizantes y esencias.

Figura 8

Mise en place de materia prima.



Nota. Elaboración propia. (Morochó, 2023).

Tabla 12

Matriz de selección de ingredientes funcionales naturales

		POSTRES LÁCTEOS CON LACTOSUERO			
		GELES FIRMES:	CREMOSOS FIRMES	CREMOSOS DÉBILES	CAPAS
PRODUCTOS		-Flanes: Geles firmes desde quebradizos a suavemente cremosos.	-Pudines: Gel débil espeso pastoso.	-Natillas: Cuerpos cremosos de aspecto ligero.	-Gelificados y/o cremosos de varios sabores: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento.
		USO			
GOMAS	Guar Gum (Product SKU: 1017)			X	
	Agar- Agar	X			
GELATINAS	Carragenina AQUAGEL MP1486A	X	X	X	
	Pectina Amidada (Yogumilk)			X	
	Pectina Pura	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

2.6.2 Filtración

Con la ayuda de un colador de acero inoxidable y una tela tipo lienzo se filtra el lactosuero con el fin de retener cualquier impureza y la grasa condensada excesiva en el lactosuero. El proceso puede durar de 20 a 35 minutos por cada 3 litros de lactosuero filtrado.

2.6.3 Pasteurización

El proceso de pasteurización consiste en un tratamiento térmico del lactosuero a 70°C por 30 minutos en un recipiente a fuego medio alto. Posteriormente, se le realiza un shock térmico colocando el recipiente sobre una bandeja con hielo y agua hasta que este se enfríe. Este proceso garantiza la eliminación de cualquier microorganismo que pueda resultar perjudicial para el producto, además elimina los posibles residuos del cuajo utilizado en la obtención del queso fresco. Se recomienda realizar nuevamente el proceso de filtrado para evitar la presencia de cuajada.

Figura 9

Shock térmico.



Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023).

2.6.4 Regulación del pH

El pH medido que se obtuvo después de los primeros procesos es de 6 en la escala de pH. Algunos aditivos usados en la industria alimentaria funcionan de manera óptima a cierto nivel de pH, por ende, es necesario regular el pH mediante agregados de ácido cítrico según los niveles aceptados en las normas INEN. Sin embargo, en el proceso que se desarrolló en la presente investigación no es necesario agregar este aditivo químico,

ya que los ingredientes usados funcionan óptimamente en el nivel 6 de la escala de pH y además algunos de los otros ingredientes usados aportan cierto grado de acidez a la mezcla como es el caso del uso de pulpas pasteurizadas de frutas cítricas.

2.6.5 Mezcla de Ingredientes

Para el proceso de mezcla de ingredientes se siguió las siguientes dos fases:

a. Fase de integración

Se hidrataron los hidrocoloides con cinco veces de su peso en lactosuero a una temperatura ambiente por aproximadamente 30 minutos y se disolvió completamente en el lactosuero. Se llevó el lactosuero a 40°C, temperatura de integración de los hidrocoloides (pectinas, carrageninas). Posteriormente se agregó los demás ingredientes (Azúcar, colorantes, almidones, pulpas) y se integró la disolución de hidrocoloides.

b. Fase de cocción

Se expuso la mezcla a un tratamiento térmico de 80 °C a 95° máximo por 15- 20 minutos para que los hidrocoloides presentes sus propiedades. Es indispensable evitar la ebullición para disminuir el riesgo de sinéresis.

2.6.6 Dosificación del conservante

Se agrega una disolución de sorbato de potasio en agua al finalizar el proceso de elaboración de cada producto según su gramaje y cantidad permitida en las normas INEN, siendo la dosis máxima de 1000 mg/Kg. Se procede a diluir 10 gramos de sorbato de potasio en 100 mL de agua, posteriormente se lleva a la ebullición evitando la reducción de la disolución agregando agua caliente si es necesario. Al final, la disolución tiene un gramaje total de 110 gramos, el cual por cada 1 mL de solución contiene 100 mg de sorbato de potasio. Se procedió a agregar 750 mg por 1 Kg de la cantidad total de los diferentes postres elaborados cumpliendo de esta forma la norma.

2.6.7 Envasado

Para el proceso de envasado de postres lácteos en envases de plástico generalmente sigue los siguientes pasos:

1. Preparación de los envases: Los envases de plástico se seleccionan de acuerdo con el tipo de postre lácteo y el tamaño requerido. Es importante que los envases estén limpios y libres de cualquier contaminante antes de su uso.
2. Llenado del postre lácteo: Una vez que los envases están listos, se procede a llenarlos con el postre lácteo. La mezcla de cada postre debe ser vertida en el envase de manera inmediata después del proceso de cocción debido a que pueden coagularse de manera inmediata debido a las propiedades de los hidrocoloides.
3. Etiquetado: Después del proceso de enfriamiento y etiquetado se procede a colocar la etiqueta del producto con la información indispensable como fecha de elaboración y fecha de caducidad, así como el nombre del producto y el peso neto.

2.6.8 Enfriamiento

Luego del proceso de envasado, se colocan los envases destapados en una placa rectangular y se coloca una tela tipo lienzo de tal manera que cubra todos los envases y llevar a refrigeración de 4°C o menos y dejar enfriar durante 8 horas. Los vapores de agua que generarán la sinéresis son atrapados por la manta o liberados al medio ambiente evitando la precipitación del agua sobre el producto. Luego de las 8 horas se procede a colocar las tapas del envase.

Figura 10

Postres en envases sin tapa en una placa industrial.



Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023).

Figura 11

Postres en envases cubiertos con tela tipo lienzo.



Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023).

2.6.9 Almacenamiento

Se recomienda mantener el producto refrigerado en una temperatura entre 0°C y 4°C para una mejor conservación y garantizar la calidad del producto. Además, se recomienda etiquetar el producto con la fecha de elaboración ya que el tiempo de vida útil varía de entre 19, a 21 y hasta 30 días por contener el conservante sorbato de potasio.

La experimentación con varios ingredientes funcionales y la elaboración de procesos de producción permite evidenciar que el uso del lactosuero en la creación de postres lácteos es viable y posible. Los resultados son postres de diferentes texturas y con aromas agradables, además nutritivos y óptimos para una posible comercialización en el mercado.

Capítulo III Evaluación y Resultados

En este capítulo, analizaremos las evaluaciones realizadas a los postres lácteos que incorporan lactosuero. Detallaremos cómo se llevan a cabo las pruebas sensoriales y organolépticas con el panel de expertos para evaluar el sabor, la textura y la apariencia de estos productos. Además de las evaluaciones, examinaremos los resultados obtenidos a partir de estas pruebas. Comprenderemos cómo se interpretan los datos recopilados y cómo influyen en la toma de decisiones para determinar el mejor proceso de tratamiento de estudio. Analizaremos los parámetros de calidad que se buscan alcanzar y cómo los resultados de las evaluaciones pueden influir en la formulación y mejora de los postres lácteos con lactosuero y su orientación de producción industrial para la empresa Salinerito.

3.1 Evaluación

La evaluación de las pruebas y resultados de postres lácteos por parte de un panel de expertos se vuelve fundamental para obtener las conclusiones del caso de estudio. Siendo así, exploraremos cómo se recopilan y analizan los datos obtenidos durante las pruebas, y cómo se interpretan los resultados para tomar decisiones informadas sobre la formulación, la mejora y la determinación de procesos de elaboración de flanes, pudines, natillas y postres por capas. A continuación, se presenta el proceso de elaboración, la evaluación, los resultados y descripciones de las muestras.

3.1.1 Preparación de las Muestras

Las tres primeras muestras fueron elaboradas tres días antes de la evaluación sensorial con el fin de liberar todas las características de las muestras a evaluar. Se facilitó a cada juez una muestra de 30 gramos en envases de plástico codificados con letras y números de tres cifras detalladas a continuación.

- M-001 (Flan de vainilla).
- M-002 (Natilla de fresa).
- M-003 (Pudín de chocolate).
- M-004 (Flan de yogur con coco).

Posteriormente, se desarrollaron cuatro muestras más de mix de postres por capas, cada muestra que se le facilitó a cada juez fue de 90 gramos en vasos de plástico codificados por dos letras y números de tres cifras. A continuación, se detalla la codificación:

- P-001 (Flan de coco y yogur, natilla de maracuyá con base de galleta de coco).
- P-002 (Flan de vainilla, con natilla de amaretto y base de bizcocho con almíbar de amaretto).
- P-003 (Flan de menta, pudín de chocolate y base de bizcocho de chocolate).
- P-004 (Flan de vainilla, pudín de chocolate, natilla de café y bizcocho de vainilla básico).

3.1.2 Evaluación de las Muestras

La evaluación se desarrolló con un panel de expertos conformado por tres jueces; el Ing Santiago Carpio, la Mgtr. María Augusta Molina y la Abg. Yolanda Reinoso (ver anexo M) a través de una ficha de análisis sensorial (ver anexos D, F, G), se aplicó la escala de rangos ordinal, donde: 5 = excelente, 4 = bueno, 3 = regular, 2 = malo, 1 = muy malo. De la misma manera, los parámetros a evaluar fueron acidez, dulzor, color, olor, sabor, aroma (percepción del aroma de los sabores) y textura. Además, se incluyó una sección de observaciones y recomendaciones de sabores para la elaboración de nuevos mix de postres por capas.

La evaluación se realizó en dos fases; en la primera realizada el 30 de mayo del presente año a las 12 del mediodía, se facilitó a cada juez las muestras M-001, M-002, M-003 y M-004, así como agua y cucharas individuales para cada postre con el fin de eliminar posibles sabores residuales. Además, se recolectó la información y sugerencia de sabores para la elaboración de postres por capas a través de una ficha de sugerencias (ver anexos H, I, J). En la segunda fase llevada a cabo el 10 de junio de 2023 a las 12 del mediodía, se presentaron las muestras P-01, P-002, P-003 y P-004 aplicando la misma metodología y procedimiento de la primera fase de evaluación.

3.2 Resultados y Descripción de las Muestras

A continuación, se presentan los resultados del valor promedio de las pruebas sensoriales desarrolladas por el panel de expertos, siendo 5 la máxima valoración.

Tabla 13

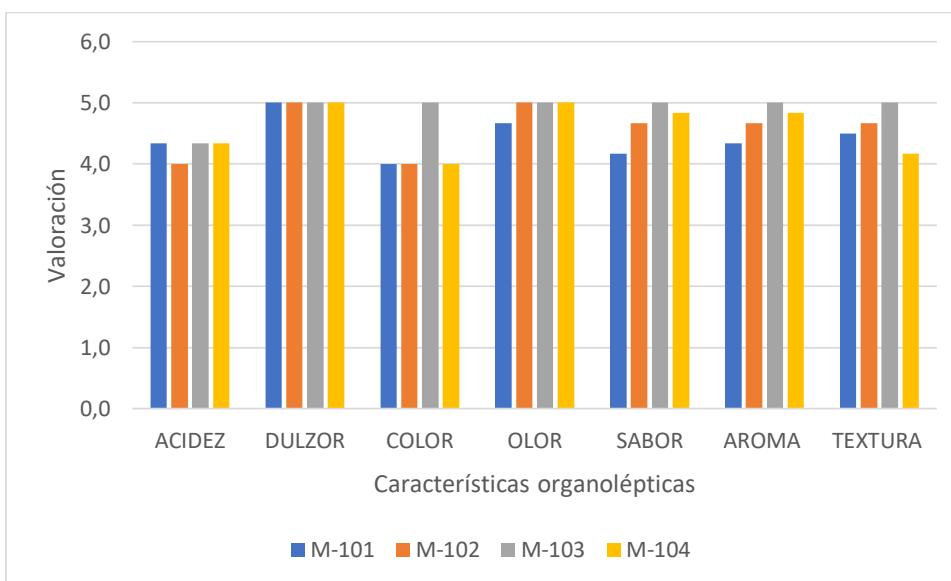
Resultados del valor promedio de la primera fase de prueba

PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
M-101	4,3	5,0	4,0	4,7	4,2	4,3	4,5
M-102	4,0	5,0	4,0	5,0	4,7	4,7	4,7
M-103	4,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
M-104	4,3	5,0	4,0	5,0	4,8	4,8	4,2

Nota. Resultados de las calificaciones del panel de expertos con intervalo del 1 al 5. Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

Gráfico 1

Resultados de la primera Fase de Prueba



Nota. El intervalo de valoración es de 1 a 5 puntos. Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

El gráfico muestra que el nivel de dulzor en las muestras es el mejor aceptado obteniendo una nota perfecta de 5 puntos. Además, podemos observar que el olor en general de todas las muestras presenta un buen nivel de aceptación, lo que nos permite evidenciar que el olor característico del lactosuero es percibido como agradable por el panel de expertos. Por otro lado, se observa que la muestra mejor puntuada es la M-103

con un valor promedio de 4,9 puntos, seguido por la muestra M-102 y M-104, y por último la muestra M-101 con 4,4 puntos. Finalmente, la aceptación promedio de la primera fase de prueba es de 4,6 puntos con una moda de 4,6 puntos.

Tabla 14

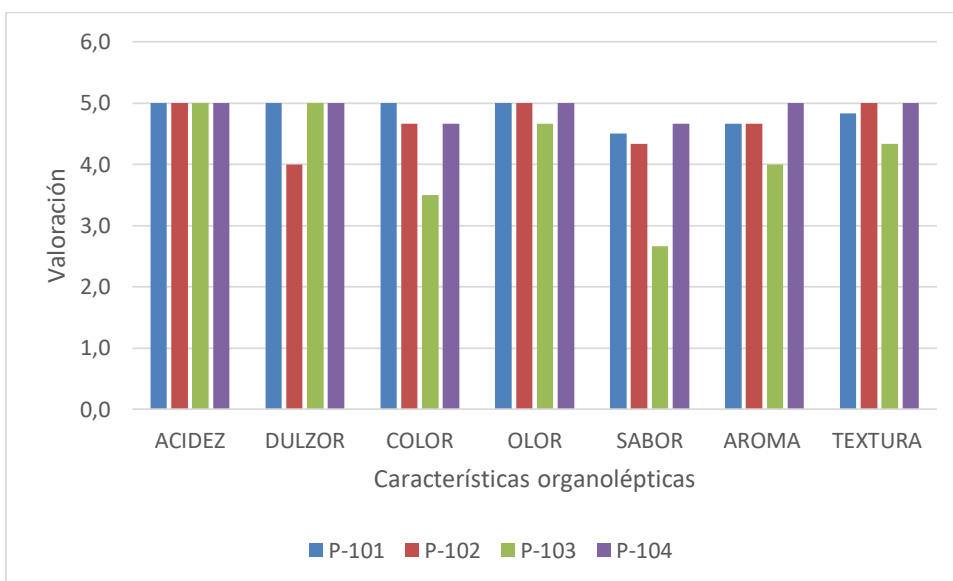
Resultados del valor promedio de la segunda fase de prueba

PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
P-101	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,7	4,8
P-102	5,0	4,0	4,7	5,0	4,3	4,7	5,0
P-103	5,0	5,0	3,5	4,7	2,7	4,0	4,3
P-104	5,0	5,0	4,7	5,0	4,7	5,0	5,0

Nota. Resultados de las calificaciones del panel de expertos con un intervalo del 1 al 5. Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

Gráfico 2

Resultados de la segunda Fase de Prueba



Nota. El intervalo de valoración es de 1 a 5 puntos. Fuente: Elaboración propia. (Hurtado, 2023).

El segundo gráfico evidencia que el nivel de acidez en las muestras es el mejor aceptado obteniendo una nota perfecta de 5 puntos. Por otro lado, se observa que el olor en general de todas las muestras presenta un buen nivel de aceptación, reafirmando que el olor característico lactosuero es percibido como agradable por el panel de expertos. Además, se observa que las muestras mejor puntuadas son la P-101 y la P-104 con un valor promedio de 4,9 puntos, seguido por la muestra P-102 con 4,7 y por último la

muestra P-103 con 4,2 puntos. Finalmente, la aceptación promedio de la primera fase de prueba es de 4,6 puntos con una moda de 4,9 puntos.

3.3 Determinación del Mejor Proceso de Tratamiento de Estudio

De acuerdo con los resultados obtenidos en el anterior cuadro (ver tabla 12), un factor importante a tratar es la acidez. Los resultados oscilan entre 4,0 y 4,3. Se propone hacer uso de acidulantes como el ácido cítrico para regular el pH y aumentar el nivel de acidez. Así como, se debe tener en cuenta la acidez de las pulpas que se agregan a cada postre como ingrediente. Los aspectos por tratar en cuanto a la calidad de la pulpa de fruta es el grado de madurez de la fruta, fresca, potencial edulcorante y la acidez.

Por otro lado, la muestra M-104 pertenece a la bebida tipo yogur resultante de una mezcla entre leche entera y lactosuero, y a su vez el tipo de cultivo utilizado. En este proceso se hizo uso de un cultivo de fermentación para lácteos para obtener quesos sólidos, quesos semisólidos, leches fermentadas y yogures (ver ficha técnica en anexo C). Se recomienda el no uso de cultivos de repique ya que puede retrasar el proceso y se debe incrementar los niveles de seguridad alimentaria durante el proceso de fermentación. Así mismo, el tiempo de fermentación de la bebida debe oscilar de entre 8 a 2 horas.

En cuanto a los resultados del segundo cuadro (ver tabla 13), es recomendable buscar otras opciones de colorantes que aporten una mejor apariencia a los postres, así como agregar potenciadores de sabores naturales como macerado de menta en ciertos postres como la muestra P-003.

3.3 Formulación de los Procesos de Producción


Con base en los resultados de la evaluación sensorial y la determinación del uso de ingredientes funcionales naturales como los hidrocolides se determinó la formulación de los procesos de producción de cada tipo de postre lácteo. La caracterización del mejor tratamiento determinó los procesos óptimos para la elaboración de los postres, a continuación, se presentan las fichas técnicas de cada postre desarrollado en este trabajo de investigación.

3.3.1 Ficha Técnica del Flan de Vainilla con Lactosuero

RECETA ESTÁNDAR

Nombre de la receta: FLAN DE VAINILLA Fecha: 12/5/2023
 Número porciones: 3 Peso porción: 111,74 g
 Costo por porción: 0,12 P.V.P: 0,41 % Costo Ingrediente: 30,30%

Receta			Rendimiento	Costo Bruto Unidad			COSTO DE RECETA
Ingrediente	Cantidad	Uni.	% Rinde	Costo	No.	Uni.	
Lactosuero	300	ml	100%	\$2,00	2000	ml	\$0,300
Azúcar blanca granulada San Carlos 1K	27,27	g	100%	\$1,00	1000	g	\$0,027
Esencia de vainilla la sabrosa	1	ml	100%	\$0,84	100	ml	\$0,005
Almidón de maíz La repostera 400 gr	6,81	g	100%	\$1,11	400	g	\$0,019
Colorante artificial amarillo La repostera 40cc	0,04	ml	100%	\$2,07	40	ml	\$0,002
K-Carragenina	0,50	g	100%	\$4,50	250	g	\$0,009
Pectina cítrica	0,07	g	100%	\$0,50	30	g	\$0,001
							\$0,000
COSTO TOTAL							\$0,36
COSTO TOTAL + 2%							\$0,37


PREPARACIÓN:	FOTOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> Hidratar la K-carragenina y la Pectina cítrica, conjunto con azúcar y un poco de lactosuero, mezclar hasta diluir y apartar. Llevar a fuego bajo el lactosuero conjunto con el azúcar restante y el almidón de maíz, diluir. Una vez que llegue a los 40 °C, añadir la mezcla apartada del punto 1. Cocer durante 15 minutos hasta una temperatura de 83 °C como punto. Colocar el colorante y para finalizar colocar la esencia de vainilla Verter en los moldes correspondientes. 	
Nota. Elaboración propia. (Hurtado, 2023).	

3.3.2 Ficha técnica del Natilla de Fresa con Lactosuero

RECETA ESTÁNDAR

Nombre de la receta: NATILLA DE FRESA Fecha: 12/5/2023
 Número porciones: 3 Peso porción: 162,75 g
 Costo por porción: 0,21 P.V.P: 0,69 % Costo Ingrediente: 30,30%

Receta			Rendimiento	Costo Bruto Unidad			COSTO DE RECETA
Ingrediente	Cantidad	Uni.	% Rinde	Costo	No.	Uni.	
Lactosuero	300	ml	100%	\$2,00	2000	ml	\$0,300
Azúcar blanca granulada San Carlos 1K	27,27	g	100%	\$1,00	1000	g	\$0,027
Pulpa pasteurizada de fresa con 10% de edulcorante	150	g	100%	\$0,25	150	g	\$0,250
Almidón de maíz La repostera 400 gr	10,40	g	100%	\$1,11	400	g	\$0,029
K-Carragenina	0,50	g	100%	\$4,50	250	g	\$0,009
Pectina cítrica	0,07	g	100%	\$0,50	30	g	\$0,001
							\$0,000
COSTO TOTAL							\$0,62
COSTO TOTAL + 2%							\$0,63


PREPARACIÓN:	FOTOGRAFÍA
1. Hidratar la K-carragenina y el Yogumilk, conjunto con azúcar y un poco de lactosuero, mezclar hasta diluir y apartar. 2. Llevar a fuego bajo el lactosuero conjunto con el azúcar restante y la maicena, diluir. 3. Una vez que llegue a los 40 °C, añadir la mezcla del punto 1. 4. Colocar el cacao en polvo y mezcla. 5. Cocer durante 15 minutos hasta una temperatura de 83 °C como punto máximo, siendo lo ideal 70 °C. 6. Verter en los moldes correspondientes.	
Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023).	

3.3.3 Ficha técnica del pudín de chocolate con lactosuero

RECETA ESTÁNDAR

Nombre de la receta:	PUDÍN DE CHOCOLATE		Fecha:	12/5/2023	
Número porciones:	3		Peso porción:	112,62	g
Costo por porción:	0,16	P.V.P:	0,54	% Costo Ingrediente:	30,30%

Receta			Rendimiento	Costo Bruto Unidad			COSTO DE RECETA
Ingrediente	Cantidad	Uni.	% Rinde	Costo	No.	Uni.	
Lactosuero	300	ml	100%	\$2,00	2000	ml	\$0,300
Azúcar blanca granulada San	20,53	g	100%	\$1,00	1000	g	\$0,021
Cacao en polvo Nature's Heart Organic 100 gr	6,84	g	100%	\$1,59	100	g	\$0,109
Almidón de maíz La repostera 400 gr	9,20	g	100%	\$1,11	400	g	\$0,026
K-Carragenina	1,12	g	100%	\$4,50	250	g	\$0,020
Yogumilk	0,17	g	100%	\$0,75	30	g	\$0,004
							\$0,000
COSTO TOTAL							\$0,48
COSTO TOTAL + 2%							\$0,49

PREPARACIÓN:	FOTOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> Hidratar la K-carragenina y el Yogumilk, conjunto con azúcar y un poco de lactosuero, mezclar hasta diluir y apartar. Llevar a fuego bajo el lactosuero conjunto con el azúcar restante y la maicena, diluir. Una vez que llegue a los 40 °C, añadir la mezcla del punto 1. Colocar el cacao en polvo y mezcla. Cocer durante 15 minutos hasta una temperatura de 83 °C como punto máximo, siendo lo ideal 70 °C. Verter en los moldes correspondientes. 	
Nota. Elaboración propia. (Morocho, 2023)	

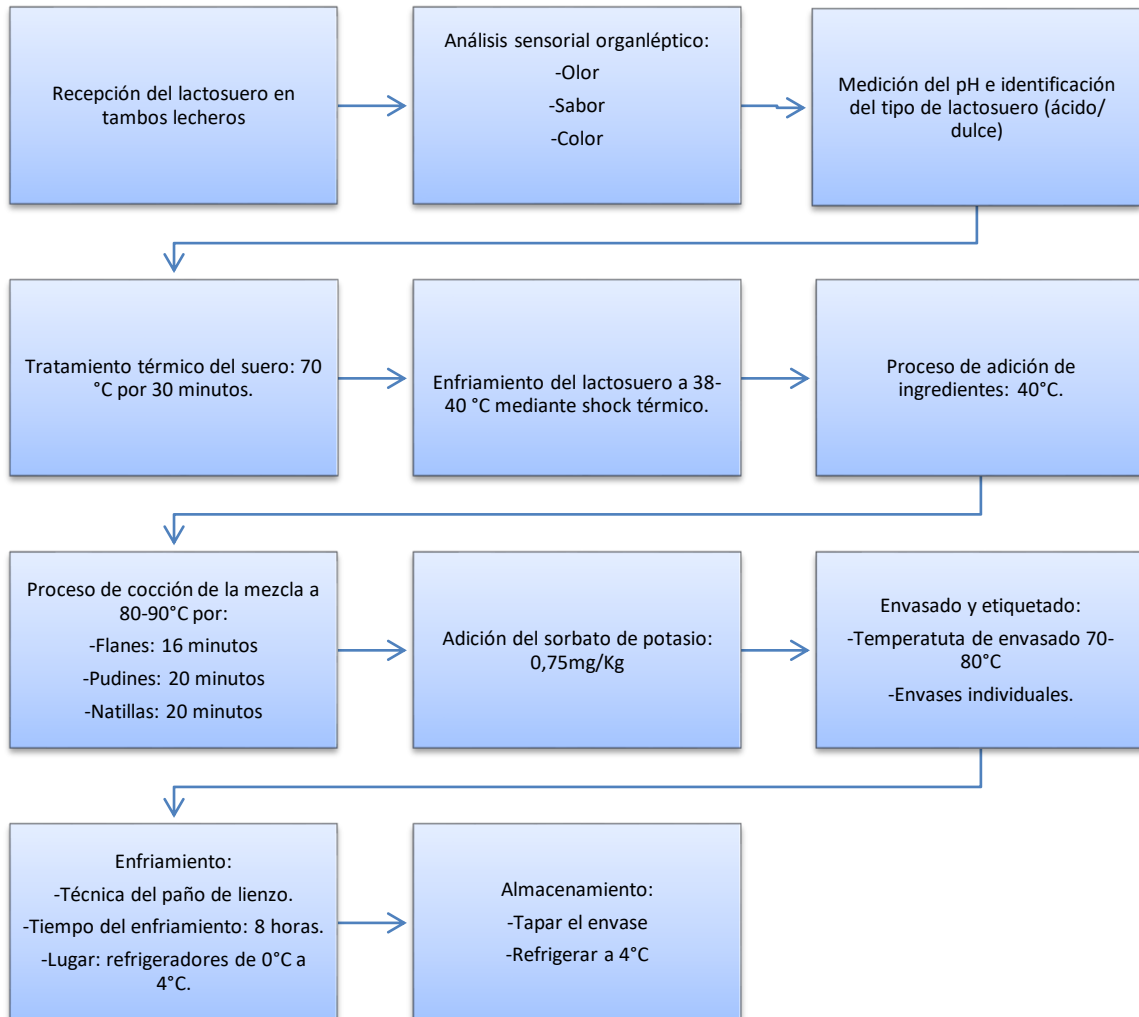
3.5 Orientaciones de Producción Industrial para la Empresa Salinerito

La producción industrial de postres lácteos con lactosuero es una actividad clave para el aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito. En este contexto, es fundamental tener en cuenta ciertas orientaciones que aseguren la eficiencia y la calidad en el proceso de elaboración. Los procesos incluyen una planificación detallada, el cumplimiento de normas de higiene y seguridad alimentaria, la estandarización de los procesos, un riguroso control de calidad. A continuación, se muestra un mapa de

procesos para la elaboración de postres lácteos a partir del lactosuero como guía de producción industrial para la Empresa Salinerito.

Gráfico 3

Mapa de procesos de elaboración de postres lácteos con lactosuero



Fuente: Elaboración propia, Hurtado (2023)

3.6 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- A través de una investigación exhaustiva se logró conocer las características generales del lactosuero, y comprender su composición nutricional y sus propiedades físicas, lo que brindó las bases científicas para la elaboración y formulación de postres lácteos a partir del aprovechamiento del lactosuero tales como flanes, pudines y natillas. Además, se concluyó que en la elaboración de quesos frescos obtenemos lactosuero dulce con un pH igual a 6, con un sabor ligero dulce y color característico verdoso que evidencia la buena calidad del lactosuero usado en la experimentación.
- Durante el proceso de pruebas se concluyó que los ingredientes funcionales naturales óptimos fueron las carrageninas, pectinas y gelatinas de origen animal. Además, se comprobó que no es recomendable el uso de fermentos de repique para la elaboración de bebidas tipo yogur con lactosuero y se demostró la eficiencia del cultivo de la Empresa Danisco, Choozit MY-800.
- Tras una experimentación en la elaboración de postres con lactosuero y la incorporación de ingredientes funcionales dio lugar a una propuesta excepcional culinaria, se comprobó que la elaboración de flanes, pudines, natillas y postres por capas es posible a través de una elección minuciosa de ingredientes para obtención de diferentes texturas y sabores que fueron agradables para el panel de expertos, siendo los resultados de 4,6 puntos en el nivel de aceptación de la primera fase de prueba y 4,9 puntos en la segunda fase de prueba sobre un total de 5 puntos.
- Mediante esta propuesta, se logrará reducir el desperdicio de lactosuero, un subproducto generado durante la producción de quesos, y convertirlo en un recurso valioso para la elaboración de nuevos productos lácteos. Esta propuesta contribuye a diversificar la línea de productos de Salinerito, ofreciendo opciones adicionales a sus clientes y permite el aprovechamiento sostenible del lactosuero producido por la elaboración de quesos. Además, los postres lácteos elaborados con lactosuero presentan un perfil nutricional interesante, ya que contienen proteínas de alta calidad y otros nutrientes beneficiosos para la salud.

Recomendaciones

- Es importante llevar a cabo un análisis exhaustivo de viabilidad técnica y económica para evaluar la implementación de esta propuesta. Esto incluye evaluar la capacidad de producción, los costos asociados, el mercado potencial y los posibles beneficios económicos.
- Se recomienda a la empresa Salinerito realizar análisis bromatológicos y nutricionales con el fin de dar a conocer a los consumidores las propiedades de los postres lácteos propuestos en esta investigación.
- Es recomendable seguir con la línea de investigación sobre los postres lácteos elaborados con lactosuero, de manera que se genere nueva información y resultados obtenidos de experimentaciones con otros ingredientes enriquecidos como la quinua y frutas autóctonas del país que impulsan a su vez el desarrollo del agro.

Referencias

- Araujo Guerra, Á. V., Monsalve Castro, L. M., & Quintero Tovar, A. L. (2013, Octubre). Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(2), 55-65. 10.22490/21456453.992
- Bloom, O. (s.f.). *Gelatina*. Cocinista. Recuperado el 1 de mayo de 2023, de <https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-modernos/gelatina.html>
- Callejas Hernández, J., Prieto García, F., Reyes Cruz, V. E., Marmolejo Santillán, Y., & Méndez Marzo, M. A. (2012, enero). Caracterización fisicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo. *Acta Universitaria*, 22(1), 11-18. <https://www.redalyc.org/pdf/416/41623193002.pdf>
- Cámara de Comercio de Ecuador. (2019, Septiembre). *PROHIBICIÓN AL SUERO DE LECHE: DESPERDICIO, INFORMALIDAD Y DAÑO AMBIENTAL*. <https://www.lacamara.org/website/wp-content/uploads/2017/03/IPE-321-Comercio-de-Suero-de-leche.pdf>
- Carrera, V. (2021, Diciembre 13). *Suero de leche, un aliado para la innovación alimenticia* | Blog. Noticias UTPL. Retrieved May 22, 2023, from <https://noticias.utpl.edu.ec/suero-de-leche-un-aliado-para-la-innovacion-alimenticia>
- Castañeda-Ovando, A., González-Aguilar, L. A., Granados-Delgadillo, M. A., & Chávez-Gómez, U. J. (2019, Octubre 1). Goma Guar: Un Aliado en la Industria Alimentaria
Guar Gum: An Allied in Food Industry. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 7(14), 107-111. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/download/4988/6827/>
- Codex Alimentarius. (1995). *Norma general para los aditivos alimentarios*. Codex Stand 92 - 1995. https://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS_192s.pdf

Codex Alimentarius. (2011). Leche y productos lácteos. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*, 2, 265. <https://www.fao.org/3/i2085s/i2085s.pdf>

EL UNIVERSO. (2019, septiembre 8). INFORME. *Uso del suero de leche divide al sector lácteo*, 8-9.

Empresarios rechazan la prohibición del uso del suero de leche, apoyan su normativa. (2019, septiembre 16). Primicias.

<https://www.primicias.ec/noticias/economia/empresarios-suero-leche-normativa-ecuadir/>

Guzmán Girón, R. N., & Molina Violantes, Y. S. (2013, Febrero). "FORMULACIÓN DE UNA MEZCLA EN POLVO PARA PREPARAR POSTRE DE GELATINA A BASE DE ALMIDÓN DE MAÍZ". *Escuela Especializada en Ingeniería ITCA*.

<http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1677/1/FORMULACI%C3%93N%20DE%20UNA%20MEZCLA%20EN%20POLVO%20PARA%20PREPARAR%20GELATINA.pdf>

Mancilla Martínez, J. (s.f.). FACTIBILIDAD TÉCNICA-ECONÓMICA DE UNA PLANTA DE CARRAGENINA KAPPA I. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO*, 1-216. Recuperado el 1 de mayo de 2023, de http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-3000/UCF3108_01.pdf

Martínez, O., Román, M., Gutiérrez, E., Medina, G., Cadavid, M., & Flores, Ó. (2008, julio 29). Desarrollo y evaluación de un postre lácteo con fibra de naranja. *Vitae, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*, 15(2), 219 - 225.

<http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v15n2/v15n2a03.pdf>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, Pinoargote, D. C., MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, Guerrero, X. L., MINISTRO DE SALUD PÚBLICA, & Zaballos, C. A. (2019). ACUERDO INTERMINISTERIAL NRO. 77.

<https://www.controlsanitario.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2019/10/ACUERDO-MINISTERIAL-177_SOSTENIBILIDAD_CADENA_L%C3%81CTEA.pdf

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y PESCA, Lazo Guerrero, X. E., & Parreño Rodríguez, Y. F. (s.f.). *ACUERDO INTERMINISTERIAL 032*. Ecuador. Recuperado el 16 de abril de 2023, de <http://servicios.agricultura.gob.ec/mag01/pdfs/aministerial/2019/032-2019.pdf>

Parra, R. (2009, Abril 16). LACTOSUERO: IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. *Scielo*, 62(1), 4967-4982. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>

Peso-Echarri, P., Frontela-Saseta, C., González-Bermúdez, C. A., Ros-Berruezo, G. F., & Martínez-García, C. (2012, Diciembre). Polisacáridos de algas como ingredientes funcionales en acuicultura marina: alginato, carragenato y ulvano. *Revista de biología marina y oceanografía*, 47(3), 373-381. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-19572012000300001

Pottí, D. (2007, Mayo 12). NOTA SOBRE MATERIAS PRIMAS: ESTABILIZANTES-GELATINA. *Mundo Helado Consulting "Consultoría Integral para la Industria del Helado"*, 1-2. eladoconsulting.com/wp-content/uploads/2020/07/Materias-Estabilizantes-Gelatina.pdf

Poveda E, E. (2013, diciembre). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista chilena de nutrición*, 40(4), 397-403. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182013000400011

Quintero Ramírez, M., Mujica Niño, A., Linarez Arellano, M., Toyo Díaz, M., & Acosta González, Y. (2021, Abril). Efecto gelificante del agar de *Gracilaria debilis* en la elaboración de una compota de níspero (Manilkara zapota). *Revista chilena de nutrición*, 48(2), 195-202. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182021000200195

Sirgo Rodríguez, P., Álvarez Menéndez, S., Fernández Gutiérrez, M. J., Barroso Rodilla, J. M., & Álvarez Marcos, C. A. (2020, Diciembre). Espesantes comerciales clásicos y de nueva generación. Cualidades organolépticas y utilidad en las pruebas diagnósticas de la disfagia. *Nutrición Hospitalaria*, 37(6), 1201-1208.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000800017

Támara Castro, C. P. (2015). APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL LACTOSUERO.

UNIVERSIDAD DE CORDOVA, 1-83.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/1044/APROVECHAMIENTO%20INDUSTRIAL%20DEL%20LACTOSUERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Urango-Anaya, K. J., Ortega-Quintana, F. A., Vélez-Hernández, G., & Pérez-Sierra, Ó. A.

(2018, Febrero). Extracción Rápida de Pectina a Partir de Cáscara de Maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*) empleando Microondas. *Información tecnológica*, 29(1),

129-136. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000100129#:~:text=La%20pectina%20es%20un%20polisac%C3%A1rido,otros%2C%20aportando%20as%C3%AD%20a%20la)

[07642018000100129#:~:text=La%20pectina%20es%20un%20polisac%C3%A1rido,otros%2C%20aportando%20as%C3%AD%20a%20la](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000100129#:~:text=La%20pectina%20es%20un%20polisac%C3%A1rido,otros%2C%20aportando%20as%C3%AD%20a%20la)

Anexos

Anexo A. Ficha técnica de evaluación organoléptica

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA							
NOMBRE:							
FECHA:							
SEXO:	MASCULINO		FEMENINO				
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
M-101							
M-102							
M-103							
M-104							
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5, siendo 1 muy malo y 5 excelente.							
SUGERENCIA DE SABORES:							
OBSERVACIONES:							
MUCHAS GRACIAS							

Anexo B. Ficha de evaluación organoléptica de postres lácteos por capa con lactosuero.

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE POSTRES LÁCTEOS POR CAPAS CON LACTOSUERO							
NOMBRE:							
FECHA:							
SEXO:	MASCULINO		FEMENINO				
CONCEPTO: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento saborizados con diferentes ingredientes.							
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
P-101							
P-102							
P-103							
P-104							
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5; siendo 1 muy malo, 2 malo, 3 Regular, 4 bueno y 5 excelente.							
OBSERVACIONES:							
RECOMENDACIONES:							
MUCHAS GRACIAS							

Anexo C. Ficha del Cultivo láctico concentrado liofilizado para la inoculación de leche directa en tina. CHOOZIT MY-800.

Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	LYO 5 DCU	Fecha de Emisión: 18-04-13
--	-----------	----------------------------

DANISCO

Descripción

Cultivo láctico concentrado liofilizado para inoculación de leche directa en tina.

Áreas de aplicación

Lácteos.

Beneficios

Alto poder acidificante.
Buena capacidad proteolítica durante el almacenamiento.
Produce yogures altamente viscosos.

Dosis

Leche fermentada	20 DCU /100 l de leche
Tipo Reblochon	5 - 8 DCU /100 l de leche
Quesos blandos especiales, Quesos semiduros	5 - 8 DCU /100 l de leche
Temperatura:	42°C

Las cantidades de inoculación deben considerarse como indicativas. Otros cultivos complementarios pueden ser requeridos dependiendo de la tecnología, contenido de materia grasa y propiedades del producto deseado.
No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de aplicaciones indebidas.

Instrucciones de uso

Conservar a temperatura <4°C en ambiente seco.
Cuando conserve a temperatura bajo cero, mantenga el sobre a temperatura ambiente por 30 a 60 minutos antes de abrir, de lo contrario puede afectar su funcionamiento.
Exposiciones prolongadas a temperatura ambiente reducen la fuerza del cultivo. Controle antes de usar que el cultivo tenga forma de polvo. Adicionar directamente a la leche. Evite la formación de aire y espuma en la leche.
Recomendación importante: Si se formó una masa sólida en el producto, no utilizarlo. Para controlar la contaminación de bacteriófagos, asegurar que la planta y los equipos estén limpios y desinfectados con productos apropiados a intervalos regulares. Evitar cualquier sistema que regrese suero a la línea de proceso para limitar la propagación de fagos.
No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de aplicación indebida.

Avenida Américas 63 - 05 PBX: 420 20 97 Bogotá D.C.	cimpa@cimpa.com.co www.cimpa.com.co	Parque Agroindustrial de la Sabana Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25 Km 1 Vía Mosquera - Bogotá
---	--	---

Anexo D. Ficha técnica Yogumilk.


 quimifran@gmail.com
 Telf: 0997608287
 Quito - Ecuador

**CERTIFICADO DE ANÁLISIS
YOGUMILK**

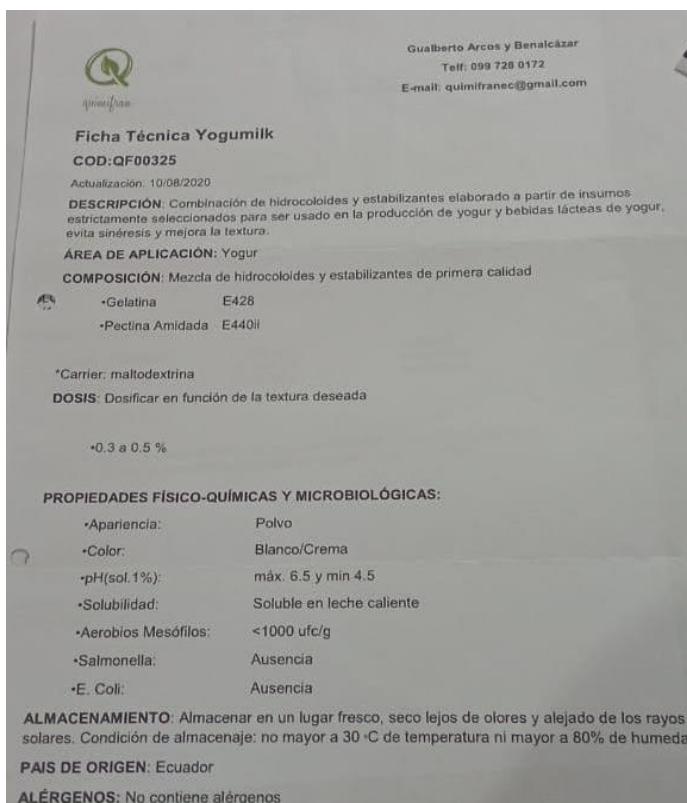
Fecha de emisión: 19/07/2022
 Lote: 190070221
 N. Batch: 1
 Fecha de elaboración: 19/07/2022
 Presentación: Saco 25 Kg

Consumir antes de: 19/07/2023

Parámetros	Especificaciones	Resultados
FÍSICO QUÍMICOS:		
ARIENCIA	POLVO	CONFORME
TEXTURA	GRANULAR FINO	CONFORME
COLOR	BEIGE CLARO	CONFORME
Ph (1%)	max.6.5 – min.4.5	5.6
MICROBIOLÓGICOS:		
MESÓFILOS AEROBIOS	<1000 ufc/g	CUMPLE
E. COLI	AUSENCIA	AUSENCIA
SALMONELLA	AUSENCIA	AUSENCIA

Almacenaje:
 Protegido de aire luz y calor, mantener en un ambiente fresco y seco. Para conservar la vida útil del producto se recomienda mantener en envase original y cerrado.


 Verónica Viteri
 QUIMIFRAN



Anexo E. Ficha de evaluación organoléptica de postres aplicada a Mgs. María Augusta

Molina.

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA							
NOMBRE:	Mb Augusta Molina						
FECHA:	10/5/2023						
SEXO:	MASCULINO		FEMENINO	X			
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
M-101	3	5	5	5	4	4	5
M-102	3	3	5	5	5	4	5
M-103	5	5	5	5	5	5	5
M-104	5	5	5	5	5	5	4
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5, siendo 1 muy malo y 5 excelente.							
SUGERENCIA DE SABORES:							
OBSERVACIONES: M-102: Mejorar el parámetro de acidez, buscando un parámetro de calidad para la fieja.							
MUCHAS GRACIAS							

Anexo F. Ficha de evaluación organoléptica de postres aplicada a la Doc. Yolanda Reinoso.

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA							
NOMBRE:	Yolanda Reinoso						
FECHA:	18/5/2022						
SEXO:	MASCULINO		FEMENINO	<input checked="" type="checkbox"/>			
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
M-101	5	5	2	4	4	4	4
M-102	5	5	3	5	4	5	4
M-103	5	5	5	5	5	5	5
M-104	5	5	2	5	5	5	4
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5, siendo 1 muy malo y 5 excelente.							
SUGERENCIA DE SABORES:							
Maracuyá / Banano.							
OBSERVACIONES:							
Excelente que no sean en extremo dulces							
MUCHAS GRACIAS							

Anexo G. Ficha de evaluación organoléptica de postres aplicada a Ing. Santiago Carpio.

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA							
NOMBRE:	SANTIAGO CARPIO ALVAREZ						
FECHA:	10/MAYO/2023						
SEXO:	MASCULINO	<input checked="" type="checkbox"/>	FEMENINO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
M-101	5	5	5	5	4,5	5	4,5
M-102	4*	5	4	5	5	5	5
M-103	5	5	5	5	5	5	5
M-104	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5, siendo 1 muy malo y 5 excelente.							
SUGERENCIA DE SABORES: * Estándarizar la acidez.							
OBSERVACIONES:							
MUCHAS GRACIAS							

S. Carpio

Anexo H. Ficha de sugerencia de sabores aplicado a la Mgsrt. María Augusta Molina.

FICHA DE SUGERENCIA DE SABORES PARA POSTRES LÁCTEOS POR CAPAS							
NOMBRE:	Ma Augusta Molina						
FECHA:	10/5/2023						
SEXO:	MASCULINO		FEMENINO	X			
CONCEPTO: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento saborizados con diferentes ingredientes.							
POSTRES	FRESA	MORA	MARACUYÁ	MENTA	VAINILLA	CHOCOLATE	CAFÉ
MIX 1				X	X	X	
MIX 2	X	X			X		
MIX 3			X			X	X
MIX 4				X		X	X
OTRAS SUGERENCIAS:							
<ul style="list-style-type: none"> - Almendra - Coco - Dulce de leche - Frutas del bosque - Leche Amaretto - Arequipe - Avellana. 							
INSTRUCCIONES: Marcar con una "X" las opciones más acertadas según su criterio.							

Anexo I. Ficha de sugerencia de sabores aplicado a la Doc. Yolanda Reinoso.

FICHA DE SUGERENCIA DE SABORES PARA POSTRES LÁCTEOS POR CAPAS							
NOMBRE:	Yolanda Reinoso						
FECHA:	18/5/2022						
SEXO:	MASCULINO	<input type="checkbox"/>	FEMENINO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONCEPTO: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento saborizados con diferentes ingredientes.							
POSTRES	FRESA	MORA	MARACUYÁ	MENTA	VAINILLA	CHOCOLATE	CAFÉ
MIX 1	X	X					
MIX 2			X	X			
MIX 3					X		X
MIX 4					X		X
OTRAS SUGERENCIAS: Guayaba y vainilla. Fresa y guanábana.							
INSTRUCCIONES: Marcar con una "X" las opciones más acertadas según su criterio.							

Anexo J. Ficha de sugerencia de sabores aplicado al Ing. Santiago Carpio.

FICHA DE SUGERENCIA DE SABORES PARA POSTRES LÁCTEOS POR CAPAS							
NOMBRE:	SANTIAGO CARPIO ALVAREZ.						
FECHA:	10/MAYO/2023						
SEXO:	MASCULINO	<input checked="" type="checkbox"/>	FEMENINO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONCEPTO: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento saborizados con diferentes ingredientes.							
POSTRES	FRESA	MORA	MARACUYÁ	MENTA	VAINILLA	CHOCOLATE	CAFÉ
MIX 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MIX 2 *1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MIX 3 *3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MIX 4 *2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTRAS SUGERENCIAS: *1 + FRUTOS DEL BOSQUE *2 + COCO *3 + ARAUQUANO							
INSTRUCCIONES: Marcar con una "X" las opciones más acertadas según su criterio.							

S. Carpio

Anexo L. Ficha de evaluación organoléptica de postres por capas aplicada a Mgs. María Augusta

Molina.

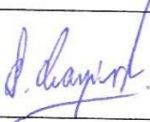
FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE POSTRES LÁCTEOS POR CAPAS CON LACTOSUERO							
NOMBRE:	Mg. Augusta Molina						
FECHA:	1/6/2023						
SEXO:	MASCULINO		FEMENINO	X			
CONCEPTO: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento saborizados con diferentes ingredientes.							
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
P-101	5	5	5	5	5	5	5
P-102	5	5	5	5	4	5	5
P-103	5	5	2	4	1	2	3
P-104	5	5	5	5	5	5	5
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5; siendo 1 muy malo, 2 malo, 3 Regular, 4 bueno y 5 excelente.							
OBSERVACIONES: Mejorar el color y sabor del P. 103. Probar con pistachos.							
RECOMENDACIONES:							
MUCHAS GRACIAS							

Mg. Augusta Molina D

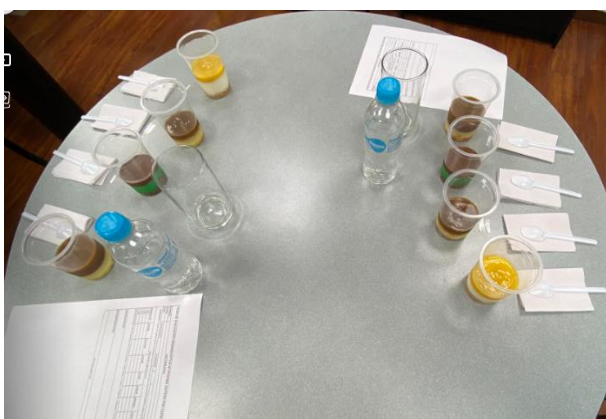
Anexo K. Ficha de evaluación organoléptica de postres por capas aplicado a la Doc. Yolanda Reinoso.

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE POSTRES LÁCTEOS POR CAPAS CON LACTOSUERO							
NOMBRE:	Yolanda Reinoso						
FECHA:	29 de mayo 2023						
SEXO:	MASCULINO		FEMENINO				
CONCEPTO: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento saborizados con diferentes ingredientes.							
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
P-101	5	5	5	5	5	5	5
P-102	5	3	4	5	4	4	5
P-103	5	5	4	5	3	5	5
P-104	5	5	4	5	4	5	5
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5; siendo 1 muy malo, 2 malo, 3 Regular, 4 bueno y 5 excelente.							
OBSERVACIONES:							
Excelentes combinaciones / Buen esfuerzo en conseguir ingredientes							
RECOMENDACIONES:							
La menta podría reemplazarse con frotella							
MUCHAS GRACIAS							

Anexo L. Ficha de evaluación organoléptica de postres por capas aplicada al Ing. Santiago Carpio.

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE POSTRES LÁCTEOS POR CAPAS CON LACTOSUERO							
NOMBRE:	SANTIAGO CARPIO ALVAREZ						
FECHA:	30/MAYO/2023						
SEXO:	MASCULINO	<input checked="" type="checkbox"/>	FEMENINO	<input type="checkbox"/>			
CONCEPTO: Capas de geles desde cremosos hasta firmes con un o sin recubrimiento saborizados con diferentes ingredientes.							
PRODUCTO	ACIDEZ	DULZOR	COLOR	OLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
P-101	5	5	5	5	5	5	5
P-102	5	4	5	5	5	5	5
P-103	5	5	4,5	5	4	5	5
P-104	5	5	5	5	5	5	5
INSTRUCCIONES: De un puntaje del 1 al 5; siendo 1 muy malo, 2 malo, 3 Regular, 4 bueno y 5 excelente.							
OBSERVACIONES: <i>dejaron sabor de la menta</i>							
RECOMENDACIONES: 							
MUCHAS GRACIAS							

Anexo M. Fotos evidenciales con el jurado durante pruebas.



Anexo N. Acuerdo con la empresa Salinerito



Cuenca, 15 de marzo de 2023

Señor Licenciado

Carlos Méndez

Director de la Fundación Familia Salesiana Salinas

Asuntos: Solicitud para tesista de la Universidad de Cuenca

De mi especial consideración:

La presente tiene por motivo solicitarle por su intermedio a la empresa Salinerito para el desarrollo de nuestro trabajo de titulación de integración curricular que tiene como título: **"Propuesta de elaboración de postres lácteos a través del aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito"**, quienes la desarrollan, los estudiantes de la carrera de Gastronomía de la Universidad de Cuenca: **Fernando David Hurtado Alverca** con C.I: **1105226748** y **Diana Rosalía Morocho Sinchi** con C.I: **0150735017**. Además, solicitarle el manual de proceso de elaboración de la "Bebida fermentada de suero de quesería". Por último, solicitarle su colaboración en la obtención de materia prima para el desarrollo de la experimentación, que se indica a continuación:

- Lecitina de girasol 10 g
- Propilen Glicol Alginato 25 g
- Agar Agar 30 g
- Acidophilus Yogurt 3 sachets de 5 g
- Xantana 50 g
- Goma Guar 50 g
- Gelatina sin Sabor Royal 11 g

Agradezco de antemano su atención y una pronta colaboración.

Saludos cordiales,

Diana Morocho
estudiante

Ing. Santiago Carpio
Director del Trabajo de Integración Curricular

Fernando Hurtado
estudiante

Anexo O. Acuerdo con el Proyecto Urku MiKuna

LABORATORIO URKU MIKUNA ACUERDOS – UNIVERSIDAD DE CUENCA

Guaranda, 05 de enero de 2023

Estimada Lcda. Maricruz Iñiguez Sánchez, Mg.

Acorde a lo conversado en la reunión de día martes 03 de enero de 2023, el laboratorio Urku Mikuna va a suministrar de las materias primas como suero dulce de leche, bebida fermentada de suero, hongos de pino, y ciertos ingredientes que se dispongan para que se pueda desarrollar las formulaciones de la mejor manera. En el caso de los ingredientes, se debe considerar que, al ser un laboratorio que desarrolla prototipos no disponemos de grandes cantidades, por lo que las cantidades que se suministren deben ser correctamente trabajadas, caso contrario, varios de estos ingredientes deben ser importados y su importación demoraría aproximadamente un mes y medio lo que podría ralentizar el trabajo de los tesisistas. Con respecto a los análisis bromatológicos, al momento no podemos asegurar cubrir ese rubro, sin embargo, en un futuro cercano se podría plantear la posibilidad de que el valor sea cubierto por Colab Culinaria. Finalmente, de parte del laboratorio Urku Mikuna nos comprometemos a dar cualquier ayuda y asesoramiento a los estudiantes para el desarrollo de sus formulaciones.

Aprovecho la oportunidad para agradecerles por la apertura y el entusiasmo de trabajar con nosotros.

Atentamente,



.....
Ricardo Fonseca Montalvo

COORDINADOR DE LABORATORIO

Anexo P. Aprobación del Diseño del Trabajo de Integración Curricular



UCUENCA

CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD

Carrera de Gastronomía



Diseño de Proyecto de Investigación:

Aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito en la elaboración de postres lácteos

Línea de Investigación: Producción, servicio e innovación gastronómica

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado en Gastronomía

Autores:

- **Hurtado Alverca David Fernando**

CI: 1105226748

Correo electrónico: david.hurtado@ucuenca.edu.ec

- **Morocho Sinchi Diana Rosalía**

CI: 0150735017

Correo electrónico: diana.morochos@ucuenca.edu.ec

Director:

Ingeniero, Santiago Domingo Carpio Álvarez

CI: 0102215910

Cuenca, Ecuador

4-enero-2023

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito en la elaboración de postres lácteos

2. NOMBRE DEL ESTUDIANTE

Hurtado Alverca David Fernando (david.hurtado@ucuenca.edu.ec)

Morocho Sinchi Diana Rosalía (diana.morochos@ucuenca.edu.ec)

3. RESUMEN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El uso del lactosuero para la elaboración de postres es una solución alternativa al problema dentro de la industria quesera, siendo considerado como desecho y contribuyendo a la contaminación ambiental. Además, existe evidencia de que dicho subproducto contiene proteínas, minerales, nitrógeno no proteico y otros compuestos menores. Estos compuestos aportan a una gastronomía nutricional. Por otro lado, el Grupo Salinas, industria que se dedica a la elaboración de quesos, produce una gran cantidad de lactosuero, la misma que es desechada. Por ello, buscan darle algún otro uso dentro de la industria gastronómica alimentaria. Al conocer las propiedades, compuestos y beneficios del lactosuero, nace el objetivo de este proyecto el cual es elaborar postres lácteos a través del aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito. En este estudio se exponen postres lácteos (flanes, pudines, panna cottas), gelificados a través de distintos aditivos químicos. Asimismo, en cada postre se busca evaluar las características sensoriales mediante pruebas, antes de obtener el resultado. Concluyendo con la selección y aprobación de los postres resultantes, así también como la descripción de sus



características organolépticas y su aceptación en el grupo de prueba.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El suero de leche o lactosuero es un subproducto que está directamente vinculado a la elaboración de quesos. Sin embargo, este es considerado un desecho en las industrias queseras. En Ecuador, se generan cerca de 900 mil litros de lactosuero diariamente, sin embargo, solo el 10% es utilizado por la industria, según datos del Centro de la Industria Láctea. Para el 2019, la Asamblea Nacional resolvió penalizar el uso, venta o distribución de suero de leche con fines comerciales en productos lácteos, exceptuando el suero en polvo y el concentrado, y su uso en animales (UTPL, 2021).

El lactosuero se lo define como la sustancia líquida obtenida por separación de la cuajada en la elaboración de quesos, además, se dice que el 90% de la leche utilizada en la industria quesera es desechada como lactosuero, el mismo que retiene el 55% de todos los ingredientes presentes en la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales (Parra Huertas, 2009, p.4968). La introducción de este subproducto lácteo en la alimentación podría generar dos grandes impactos; por un lado, la ingesta de nutrientes, y por otro, una reducción en el impacto ambiental.

El Grupo Salinas, una empresa dedicada a la producción de quesos, investiga sobre el uso que podrían darle al suero en el campo gastronómico. Por ende, la presente investigación está dirigida a la experimentación, análisis y documentación de una propuesta de elaboración de postres lácteos a partir del uso del lactosuero residual de la empresa quesera, Salinerito. La razón para realizar esta indagación contempla el uso del suero de leche de vaca residual de

la industria quesera y la necesidad de reducir la cantidad de desperdicios generados por la industria que contribuye a una cocina sostenible y mucho más nutritiva.



5. Marco Teórico

El suero de leche de vaca o lactosuero es definido como un subproducto lácteo que se lo obtiene a partir del proceso de separación de la cuajada de la leche, de la crema o de la leche en la elaboración de quesos mediante la acción enzimática de cuajos o por la activación de ácidos orgánicos (Poveda, 2013, pp. 397-493).

Siendo la lactosa la fracción mayoritaria, el lactosuero contiene proteínas, minerales (Ca, P, Na, K, Cl, Fe, Cu, Zn y Mg), nitrógeno no proteico y otros compuestos menores. Además de vitaminas A, D, C, vitaminas del grupo B; tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B6, ácido fólico, biotina, vitamina B12, también contiene ácidos orgánicos como el citrato, formato, acetato, lactato (Paraskevi et al., 2021, pp. 230-241).

En una revista de la Universidad de Guanajuato sobre la caracterización fisicoquímica del lactosuero menciona que el pH del lactosuero ácido es de 4,8, obtenido gracias a los estudios realizados (Callejas hernandez et al., 2012, pp. 11-17). Mientras que

Zandona en la revista de Food Technol Biotechnol sostiene que el lactosuero ácido tiene un $\text{pH} < 5$ (Zandona et al., 2021, 147-161). Comparando los dos resultados se deduce que el pH varía dependiendo del proceso utilizado para la coagulación de la caseína industrial para la obtención de queso.

Por otra parte, existen dos tipos de lactosuero que se obtienen según el proceso de obtención. El suero ácido se produce a partir de la adición de minerales o ácidos orgánicos (ejemplo, uso de bacterias ácido-lácticas) para cuajar el queso. Por otro lado, el suero dulce se forma por la coagulación por la acción enzimática, este contiene mucha más lactosa o agregados de leche entera.



En ausencia de prácticas sostenibles, el lactosuero se considera contaminante ambiental debido a su alto contenido en materia orgánica. En las industrias queseras este coproducto es excesivo y es desechado como líquido residual, a su vez está asociado con daños ambientales graves, además de representar una gran pérdida de nutrientes y energía. Por lo que al fomentar la utilización del suero de leche se está aprovechando los valores nutricionales potenciales y al mismo tiempo mitigando los efectos nocivos en el medio ambiente (Zandona et al., 2021, pp. 147-161).

ZIMMER et al., (2007) en la revista Food and Science comenta que el "Ecuador destina el 40% de la producción de leche a la industrialización ya la elaboración de quesos artesanales".

El Salinerito, registra aproximadamente un millón de dólares anuales produciendo quesos como el tambo, el Andino, mozzarella y demás tipos de queso. Detrás de esta cifra, se está produciendo una cantidad significativa de lactosuero residual aparentemente, por otra parte, en los últimos tiempos las industrias queseras en todo el mundo han desarrollado tecnologías para el procesamiento y creación de productos haciendo uso del lactosuero, por el mismo hilo las tendencias de "nutricionismo funcional" y "gastronomía sostenible" han sido un fuerte impulso al crecimiento de la implementación del mismo como un nuevo ingrediente alimentario funcional.

"Se estima que el mercado de ingredientes de alimentos funcionales estará valorado en 68,6 mil millones USD en 2018 y se proyecta que alcance los USD 94,21 mil millones para 2023" (PRNewswire, 2018).

Según el Codex Alimentarius (2017) los postres lácteos incluyen dulces y golosinas lácteas congeladas y/o con rellenos a base de leche, además los yogures aromatizados que se sometan a procesos térmicos después de la fermentación. Los postres lácteos incluyen productos listos para el consumo, estos pueden ser sólidos, semisólidos, cremosos o gelificados a los cuales se les puede añadir azúcares, hidrocoloides, frutas,



galletería y coberturas que texturizan y dan calidad a los productos.

De acuerdo a su textura y apariencia estos productos se pueden clasificar en tres grandes grupos y en (17) tipos según el Codex Alimentarius (2017):

1. Geles firmes desmoldables: leches gelificadas y flanes. Estos productos se extraen fácilmente de su envase y presentan las siguientes características de textura: geles fuertes que producen una sensación quebradiza en la boca, compacta o cremosa; también se encuentran geles débiles con texturas sedosas.
2. Postres cremosos: natillas y pudines líquidos, que presentan consistencia y textura fuerte, muy compacta y densa, o ligera.
3. Postres con varias capas: fondo de chocolate con una capa superior gelificada o cremosa de vainilla o viceversa; preparaciones de frutas con una capa superior gelificada o cremosa y pudín de diferentes sabores o ingredientes.

Dentro de la industria alimentaria se ha generalizado el uso de ciertos aditivos químicos que son agregados a durante el proceso o producción de ciertos alimentos, con el fin de mejorar las condiciones de calidad de ciertos productos comerciales aportando así una mejor textura, aroma, sabor y temas relacionados con la inocuidad. Por esta razón, también es de uso generalizado la aplicación de estos productos dentro de la elaboración de postres tales como los postres lácteos ya que se busca obtener diferentes tipos de texturas, colores y sabores propios de este tipo de postres.

Según el Codex Stan (192-1995) define a los aditivos alimentarios como cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, tratamiento, empaquetado, transporte o almacenamiento, y que afecte directa o

indirectamente en las características del producto. Esta definición no incluye “contaminantes” o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.

El Codex stand 196 detalla las directrices para el uso de aditivos alimentarios en diferentes tipos de alimentos procesados. Uno de estos tipos de alimentos son los postres en especial los postres lácteos, ya que generalmente es usado para aportar diferentes características organolépticas y de inocuidad.

El uso de estos aditivos químicos dentro de la producción de los postres lácteos también posee una dosis máxima que va entre los 100 mg/kg a 6000 mg/Kg según el tipo de aditivo que se esté usando para modificar las texturas. Así también de aditivos que modifican los colores naturales, entre los cuales las dosis máximas radican entre 5 mg/Kg a 300 mg/Kg según el tipo de colorante que se esté usando. Además, el uso de ciertos conservantes los cuales la dosis máxima permitida va entre los 5 mg/Kg a 200 mg/Kg dependiendo el tipo de conservante que se le agregue a los postres lácteos.

6. OBJETIVOS, METAS

Objetivo general: Aprovechar el lactosuero residual de la empresa Salinerito en la elaboración de postres lácteos.



Objetivos específicos:

- Conocer las características generales, fisicoquímicas y organolépticas del lactosuero y sus componentes para la elaboración de la propuesta de postres lácteos.
- Experimentar la elaboración de postres lácteos de autor a través de la utilización del lactosuero.
- Evaluar los postres lácteos elaborados en un panel de expertos para valorar las características organolépticas y su nivel de aceptación.

Metas:

Este proyecto tiene como meta la obtención de recetas estandarizadas de los postres lácteos mediante el uso del lactosuero residual de la empresa Salinerito realizados durante el proyecto, así como la estandarización de los procesos de producción de los postres y la obtención de información resultante de las pruebas organolépticas y de calidad por parte del panel de expertos que será presentada a la fundación Familia Salesiana Salinas.

7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la elaboración de postres lácteos mediante el aprovechamiento del lactosuero residual de la empresa Salinerito. Por lo cual se recurrirá a un diseño de investigación con un enfoque cualitativo realizando la investigación de material bibliográfico en el cual se recoge información conveniente para el desarrollo del proyecto. Conociendo así las características generales, fisicoquímicas y organolépticas del lactosuero y sus componentes necesarias para la fase de experimentación en la elaboración de los postres lácteos.

Por otro lado, el proyecto también posee un enfoque cuantitativo en donde se desarrolla la experimentación y el desarrollo de las recetas de los postres lácteos y posteriormente el análisis sensorial en grupos pilotos. Para ello, se hace uso de diferentes aditivos químicos de uso industrial y la aplicación de técnicas como la gelificación, pasteurización y la regulación de pH del lactosuero.

Por último, se realiza una evaluación de las características organolépticas y de calidad de los postres lácteos obtenidos a través de la degustación de los postres mediante la aplicación de encuestas y tablas de valoración a un panel de expertos en el tema, basadas en una escala de Likert en donde se registrará la percepción de las propiedades organolépticas y con una valoración de 1 a 5, siendo 1 insuficiente y 5 excelente. Estas encuestas se realizarán en la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad de la Universidad de Cuenca. La aplicación de las encuestas brindará información importante para la toma de decisiones en la selección de los procesos más óptimos de producción, la calidad de los productos resultantes, la acogida y las conclusiones del proyecto.



8. BIBLIOGRAFÍA

Callejas Hernandez, J., Prieto García, F., Reyes Cruz, V. E., Marmolejo Santillán, Y., & Mendez Marzo, M. A. (2012). Caracterización fisicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo. *Acta Universitaria Dirección de apoyo a la investigación y al posgrado*, 22(1), pp. 11-17.
<http://www.acuedi.org/ddata/1680.pdf>

Codex Alimentarius. (2017, Enero). *PROGRAMA CONJUNTO DE LA FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIOS* (49.ª reunión). https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-711-49%252FWD%252Ffa49_08s.pdf

Codex alimentarius. (1995). *NORMA GENERAL PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS* (192-1995 ed.). Fao. https://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS_192s.pdf

Codex Alimentarius. (2017, Enero). *PROGRAMA CONJUNTO DE LA FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIOS* (49.ª reunión). https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-711-49%252FWD%252Ffa49_08s.pdf

Hasegawa, T. (2006, January 1). "Whey" Into Baked Goods. Prepared Foods. Retrieved November 14, 2022, from <https://www.preparedfoods.com/articles/105250-whey-into-baked-goods>

Kerns, M. (n.d.). *Uses for Whey From Strained Yogurt*. Healthy Eating | SF Gate. Retrieved November 14, 2022, from <https://healthyeating.sfgate.com/uses-whey-strained-yogurt-12009.html>

Martínez, O., Román, M., Guitiérrez, E., Medina, G., Cadavid, M., & Flores, Ó. (2008, julio 29). DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN POSTRE LÁCTEO CON FIBRA DE NARANJA. *Scielo*, 15(2), 219-225.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042008000200003

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (n.d.). El Salinerito cumplió 40 años de producción quesera. <https://www.agricultura.gob.ec/el-salinerito-cumplio-40-anos-de-produccion-quesera/#:~:text=El%20Salinerito%20produce%20quesos%20como,importante%20de%20trabajar%20en%20comunidad%E2%80%9D>.

Paraskevi, T. B., Jacob, k., Soren, H. N., & Engelsen, B. (2021, December). WHEY - The waste-stream that became more valuable than the food product. *Trends in Food Science & Technology*, 118(Part A), pp 230-241.

<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.025>

Parra Huertas, R. A. (2009, abril 16). LACTOSUERO: IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. *Scielo*, 1(62), 4967-4969.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>

Poveda, E. (2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista Chilena de nutrición*, 40(4), 397-403.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400011>

PR Newswire. (2018, July 19). Functional Food Ingredients: Global Market Outlook to 2023 - Development of Different Techniques to Create High-Value Natural Carotenoids. *PR Newswire*. <https://www.prnewswire.com/news-releases/functional-food-ingredients-global-market-outlook-to-2023--development-of-different>



techniques-to-create-high-value-natural-carotenoids-300683874.html

UTPL. (2021, diciembre 13). *Suero de leche, un aliado para la innovación alimenticia*.

Noticias UTPL. Retrieved noviembre 12, 2022, from

<https://noticias.utpl.edu.ec/suero-de-leche-un-aliado-para-la-innovacion>

[alimenticia#:~:text=En%20Ecuador%2C%20se%20generan%20cerca,fines%20comerciales%2C%20excepto%20para%20el](https://noticias.utpl.edu.ec/suero-de-leche-un-aliado-para-la-innovacion-alimenticia#:~:text=En%20Ecuador%2C%20se%20generan%20cerca,fines%20comerciales%2C%20excepto%20para%20el)

Zandona, E., Blažić, M., & Režek Jambrak, A. (2021, Junio). Whey Utilization: Sustainable Uses and Environmental Approach. *Food Technol Biotechnol.*, 59(2), pp. 147-161. 10.17113/ftb.59.02.21.6968

ZIMMER, F. C., GOHARA, A. K., Pereira de SOUZA, A., MATSUSHITA, M., de SOUZA, N. E., & RODRIGUES, A. C. (2017, Diciembre). Obtainment, quantification and use of lactulose as a functional food. *Food Science and Technology*, 37(4), 515-521. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.03817>

9. TALENTO HUMANO

Tabla 1

Valor monetario del talento humano.

RECURSO	DEDICACIÓN	VALOR TOTAL \$
Director	1 hora/ semana / 6 meses	300,00\$
Estudiantes	20 horas/ semana / 6 meses	1274,88\$
TOTAL		1574,88\$

Nota 1: Valor / hora Director = \$12,50

Nota2: Valor / hora Estudiante = \$2,656



10. RECURSOS MATERIALES

Tabla 2

Valor monetario de los recursos monetarios.

CANTIDAD	RUBRO	VALOR
2	Computadoras (propias)	0,00
1	Uso de laboratorio (Cocinas de la facultad de Ciencias de la Hospitalidad de la Universidad de Cuenca)	0,00
2	Uniforme	0,00
Varios	Materiales de oficina (esferos, cuadernos, sticknotes, resaltadores, etc)	20,00
Varios	Ingredientes e insumos	200,00

2	Celulares (propios)	0,00
1	Botiquín	15,00
Varios	Libros (biblioteca)	0,00
Varios	Viajes (pasajes, alimentación, alojamiento)	500,00
TOTAL		735,00



11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Elabo

Tabla 3

Cronograma mensual de actividades (6 meses)

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
1. Recolección y organización de información	x					
2. Discusión y análisis de la información		x				
3. Experimentaciones en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad de la Universidad de Cuenca			x	x		
4. Elaboración de recetas estándar				x	x	

5. Integración de la información					x	
6. Análisis sensorial (Degustaciones por grupo focales)					x	
7. Redacción del trabajo	x	x	x	x	x	x
7. Revisión mensual	x	x	x	x	x	x
8. Revisión final						x
9. Presentación del trabajo de titulación						x



12. PRESUPUESTO

APROVECHAMIENTO DEL LACTOSUERO RESIDUAL DE LA EMPRESA SALINERITO EN LA ELABORACIÓN DE POSTRES

Concepto	Aporte del estudiante \$	Otros aportes \$	Valor total \$
Talento Humano Investigadores	1574,88\$	-	1574,88\$
Gastos de movilización Transporte, alojamiento, alimentación.	500 \$	-	500 \$
Gastos de investigación Insumos, material de escritorio, bibliografía e internet.			

Equipos, laboratorios y maquinaria Laboratorios de la facultad de Ciencias de la Hospitalidad de la universidad de Cuenca, computadora y accesorios; máquinas y utensilios	200 \$	-	200 \$
Otros Botiquin	15,00 \$		15,00 \$
TOTAL	2289,00 \$		2289,00 \$



13. ESQUEMA

Índice

Abstract

Agradecimiento

Dedicatoria

Introducción

CAPÍTULO 1.

Lactosuero

1.1 Generalidades

1.1.1 Propiedades fisicoquímicas

1.2 Lactosuero en la industria quesera ecuatoriana

1.3 Uso del lactosuero en la industria gastronómica

1.3 Postres lácteos

1.3.1 Postres lácteos con geles firmes

1.3.2 Postres lácteos cremosos

1.4 Aditivos químicos

1.4.1 Carrageninas

1.4.2 Alginatos

1.4.3 Pectinas

1.4.4 Gelatinas

1.4.5 Otros aditivos alimentarios

1.5 Propiedades texturales

CAPÍTULO 2.

Materiales y métodos

2.1 Definición del producto

2.2 Lactosuero

2.3 Materia prima

2.4 Aditivos químicos

2.5 Pruebas preliminares

2.5.1 Pruebas de recetas

2.5.2 Pruebas con diferentes aditivos químicos

2.6 Descripción del proceso

2.6.1 Selección de materia prima

2.6.2 Regulación de pH



2.6.3 Mezcla de ingredientes

2.6.4 Mezcla de aditivos

2.6.5 Enfriamiento

2.6.6 Envasado

2.6.7 Almacenamiento

CAPÍTULO 3.

Evaluación y Resultados

3.1 Evaluación

3.1.1 Preparación de las muestras

3.1.1 Evaluación de las muestras

3.2 Resultados y descripción de las muestras

3.3 Determinación del mejor proceso de tratamiento de estudio

3.4 Formulación de los procesos de producción

3.5 Orientaciones de producción industrial para la empresa Salinerito

3.6 Conclusiones y recomendaciones

14. ANEXOS