

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**ELABORACIÓN DE YOGURT GRIEGO CON LA ADICIÓN DE JALEA
DE SÁBILA (*ALOE VERA BARBADENSIS*)**

**TRABAJO EN OPCIÓN AL GRADO DE
ESPECIALISTA EN TECNOLOGÍA DE LÁCTEOS**

MARÍA ELENA PÉREZ LIPIRI

**SUCRE-BOLIVIA
2024**

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**ELABORACIÓN DE YOGURT GRIEGO CON LA ADICIÓN DE JALEA
DE SÁBILA (*ALOE VERA BARBADENSIS*)**

**TRABAJO EN OPCIÓN AL GRADO DE
ESPECIALISTA EN TECNOLOGÍA DE LÁCTEOS**

MARÍA ELENA PÉREZ LIPIRI

MSc. ING. JHONNY AVILÉS MIRANDA

**SUCRE-BOLVIA
2024**

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Título de Especialista en Tecnología de Lácteos de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

María Elena Pérez Lipiri

Sucre octubre 2024

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a todas las personas que buscan alternativas saludables y nutritivas en su alimentación. A mis seres queridos, quienes me han apoyado incondicionalmente en este camino de descubrimiento y aprendizaje. A mis profesores y mentores, cuya guía y sabiduría han sido fundamentales en mi formación. Y, en especial a la sábila, un recurso natural que nos ofrece múltiples beneficios y que, a través de esta elaboración de yogurt griego, nos invita a explorar la fusión entre la tradición y la innovación en la gastronomía. Que este trabajo inspire a otros a seguir investigando y valorando la riqueza de nuestros alimentos

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de esta investigación sobre la elaboración de yogurt con la adición de jalea de sábila. Agradezco a mis profesores y mentores por su valiosa orientación y apoyo constante, así como por compartir su conocimiento y experiencia en el campo de la ciencia alimentaria.

A mis compañeros de estudio, gracias por sus aportes, ideas y por crear un ambiente colaborativo que enriqueció este proyecto. A mi familia, cuyo amor y aliento incondicional me motivaron a seguir adelante en los momentos de desafío

RESUMEN

La industria alimentaria enfrenta el reto de satisfacer la demanda de productos saludables, y el yogurt griego se destaca por su alto contenido de proteínas y textura cremosa. Sin embargo, la mayoría de las opciones disponibles son convencionales y carecen de beneficios adicionales. La jalea de sábila, conocida por sus propiedades antiinflamatorias y digestivas, tiene un uso limitado en productos lácteos. Incorporarla en yogurt griego podría mejorar su perfil nutricional y responder a la creciente demanda de alimentos funcionales

La investigación, experimental y descriptiva, utiliza encuestas y cuestionarios para evaluar características organolépticas y la aceptación del yogurt griego con jalea de sábila, así como para identificar desafíos técnicos y comerciales. Este enfoque metodológico guía la viabilidad y aceptación de este nuevo producto, fomentando la innovación en la industria láctea

La investigación sobre yogurt griego con jalea de sábila produjo 100 litros de un producto innovador con beneficios nutricionales. Con una durabilidad que se mantiene fresco a 4°C por 2-3 semanas, en el aspecto de la nutrición, enriquecido con vitaminas y antioxidantes, atractivo para consumidores saludables, con las características, que mejora la cremosidad y sabor, aunque hay variaciones en aroma y color, con una aceptación, positiva, con alta disposición de compra frente a opciones convencionales.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1	Antecedentes y Origen de la Investigación	1
1.2	Descripción de la Situación Problémica.....	2
1.3	Planteamiento del Problema de Investigación	3
1.4	Justificación de la Investigación.....	4
1.5	Objeto de Estudio	5
1.6	Campo de Acción.....	6
1.7	Idea a Defender.....	7
1.8	Objetivos de la Investigación	8
1.8.1	Objetivo general.....	8
1.8.2	Objetivos específicos.	8
1.9	Diseño metodológico.....	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Estructura y composición química de la sábila	12
2.2	Estructura micro estructural en el gel de sábila	15
2.4	Actividad gastro protectora	18
2.5	Propiedades químicas y evaluación sensorial de yogurt probiótico fabricado con extracto acuoso de aloe vera.....	21
2.6	Composición química	22
2.7	Propiedades antimicrobianas.....	22
2.8	Uso y aplicaciones.....	23
2.9	Características y clasificación del yogurt	24
2.10	Yogurt tipo griego.....	25
2.11	Beneficios del yogurt griego.....	26
2.12	Características de la leche de vaca	26

CAPITULO III

DIAGNOSTICO

3.1 Descripción detallada de la Realidad Actual	28
3.2 Análisis Final de la Problemática.....	30
3.3 Presentación de los resultados.....	32

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1 Título del Proyecto.....	35
4.2 Justificación.....	35
4.3 Objetivos y Metas del Proyecto.....	35
4.3.1 Objetivo General	35
4.3.2 Objetivos Específicos.	35
4.3.3 Metas	36
4.4 Localización y Población Beneficiaria del Proyecto	36
4.5 Relevancia e Impacto del Proyecto	36
4.6 Organización del Proyecto para su Ejecución, Seguimiento, y Evaluación	36
4.7 Duración y Cronograma de Actividades del Proyecto	37
4.8 Posibles Fuentes de Financiamiento y Presupuesto Tentativo del Proyecto	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química de la planta sábila	13
Tabla 2: Componentes y fito nutrientes del gel de sábila	17
Tabla 3: Compuesto de sábila saponaria.....	20
Tabla 4: Contenido nutricional del yogur tradicional y yogur griego	26
Tabla 5: Composición de la leche de vaca.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Características de las células del parénquima.....	16
Figura 2: Sábila capturada utilizando microscopía con focal	16

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y Origen de la Investigación

La elaboración de yogurt griego ha ganado popularidad en las últimas décadas, destacándose por su textura cremosa y su alto contenido proteico en comparación con el yogurt tradicional, este tipo de yogurt se origina en la región del Mediterráneo y ha sido parte de la dieta de diversas culturas durante siglos, su proceso de producción que implica un mayor tiempo de filtración, permite concentrar los nutrientes y crear un producto más denso y nutritivo.

Por otro lado la sábila o aloe vera es una planta con una larga historia de uso en la medicina tradicional y la nutrición, sus propiedades beneficiosas incluyen efectos antiinflamatorios, antioxidantes y la capacidad de promover la salud digestiva, en las últimas décadas, la jalea de sábila ha comenzado a incorporarse en diversos productos alimenticios y de salud debido a su amplia gama de propiedades funcionales, investigaciones han demostrado que la jalea de sábila puede mejorar la digestión, fortalecer el sistema inmunológico y aportar beneficios para la piel, lo que la convierte en un ingrediente atractivo para la industria alimentaria.

El interés en la combinación de yogurt griego con jalea de sábila surge de la tendencia actual hacia el consumo de alimentos funcionales y saludables, los consumidores buscan opciones que no solo satisfagan su paladar, sino que también ofrezcan beneficios adicionales para la salud, sin embargo existen pocos estudios que exploren la sinergia entre estos dos ingredientes, lo que limita la disponibilidad de productos innovadores en el mercado.

La presente investigación busca abordar esta brecha, evaluando cómo la incorporación de jalea de sábila en el yogurt griego puede mejorar sus propiedades nutricionales y organolépticas, así como su aceptación entre los consumidores, esto permitirá no solo enriquecer la oferta de productos lácteos en el mercado sino también fomentar hábitos alimenticios más saludables.

1.2 Descripción de la Situación Problemática

La industria alimentaria enfrenta un creciente desafío para satisfacer la demanda de productos saludables y funcionales, especialmente entre los consumidores que buscan opciones que ofrezcan beneficios adicionales para la salud, el yogurt griego ha emergido como una alternativa popular debido a su alto contenido proteico y su versatilidad en la dieta, sin embargo, la oferta en el mercado se ha centrado principalmente en variedades estándar, sin explorar combinaciones innovadoras que potencien aún más sus propiedades nutricionales.

Por otro lado, la jalea de sábila, conocida por sus múltiples beneficios para la salud, se ha utilizado en diversas aplicaciones, desde productos cosméticos hasta suplementos nutricionales, a pesar de su popularidad, su inclusión en productos lácteos y en particular en yogurt griego, sigue siendo escasa esto limita no solo las opciones para los consumidores, sino también la capacidad de la industria para innovar en un mercado competitivo.

La falta de estudios sobre la interacción entre la jalea de sábila y el yogurt griego plantea interrogantes sobre la viabilidad de esta combinación, preguntas como: ¿Cómo afecta la adición de jalea de sábila a la textura, sabor y propiedades nutricionales del yogurt griego? ¿Es aceptada por los consumidores? ¿Cuáles son los retos técnicos en la producción de este tipo de yogurt? son fundamentales para entender si esta innovación puede ser exitosa en el mercado.

Además, el desconocimiento sobre las proporciones adecuadas de jalea de sábila a utilizar y su impacto en el proceso de fermentación y conservación del yogurt griego representa un desafío técnico, la industria necesita evidencia científica que respalde la incorporación de este ingrediente para garantizar la calidad y seguridad del producto final.

En resumen, la situación problemática radica en la falta de productos que combinen yogurt griego con jalea de sábila, a pesar de los beneficios potenciales, existe una necesidad urgente de investigar y desarrollar esta combinación para satisfacer las demandas de los consumidores y fortalecer la competitividad de la industria láctea.

1.3 Planteamiento del Problema de Investigación

A medida que la conciencia sobre la salud y la nutrición crece entre los consumidores, la demanda de productos lácteos funcionales ha aumentado significativamente, el yogurt griego se ha consolidado como una opción popular debido a su alto contenido de proteínas y su textura cremosa, sin embargo, la mayoría de las opciones disponibles en el mercado son convencionales y carecen de adiciones que ofrezcan beneficios adicionales para la salud.

Por otro lado, la jalea de sábila es reconocida por sus propiedades beneficiosas, incluyendo efectos antiinflamatorios y digestivos, pero su uso en productos lácteos sigue siendo limitado la incorporación de jalea de sábila en yogurt griego podría no solo mejorar sus propiedades nutricionales, sino también satisfacer la creciente demanda de alimentos funcionales.

Sin embargo, se carece de investigación que evalúe de manera sistemática el efecto de la adición de jalea de sábila en la calidad, el sabor y la aceptación del yogurt griego por parte de los consumidores, preguntas clave que surgen son:

1. ¿Cómo afecta la adición de jalea de sábila a las características organolépticas (sabor, textura, aroma) del yogurt griego?
2. ¿Qué impacto tiene en el perfil nutricional del producto final?
3. ¿Es el yogurt griego con jalea de sábila aceptado por los consumidores en comparación con el yogurt griego convencional?
4. ¿Cuáles son los desafíos técnicos en la elaboración de este tipo de yogurt, como el proceso de fermentación y la estabilidad del producto?

El vacío de información en estas áreas representa un obstáculo para la innovación en la industria láctea, por lo tanto, esta investigación se propone explorar y responder a estas preguntas, con el objetivo de contribuir a la creación de un producto nuevo que no solo cumpla con los estándares de calidad, sino que también atienda las necesidades y preferencias de los consumidores en busca de opciones más saludables.

1.4 Justificación de la Investigación

La presente investigación sobre la elaboración de yogurt griego con la adición de jalea de sábila se justifica por varias razones clave que abarcan aspectos nutricionales, de salud y de mercado.

Tendencia hacia Alimentos Funcionales: La creciente demanda de alimentos que ofrezcan beneficios para la salud ha llevado a los consumidores a buscar opciones que no solo satisfagan sus necesidades nutricionales básicas, sino que también mejoren su bienestar general, la combinación de yogurt griego, conocido por su alto contenido proteico, y la jalea de sábila, reconocida por sus propiedades digestivas y antiinflamatorias, puede resultar en un producto innovador y atractivo para un segmento de consumidores cada vez más consciente de su salud.

Beneficios Nutricionales: La jalea de sábila posee propiedades que pueden complementar los beneficios del yogurt griego, su inclusión podría enriquecer el perfil nutricional del producto, potenciando no solo su valor proteico, sino también aportando vitaminas, minerales y antioxidantes, esto representa una oportunidad para desarrollar un producto que se alinee con las tendencias actuales de la alimentación saludable.

Innovación en la Industria Láctea: La investigación sobre la sinergia entre el yogurt griego y la jalea de sábila contribuirá a la innovación en la industria láctea, un sector que enfrenta el desafío de diferenciarse en un mercado saturado, desarrollar un nuevo producto que combine estos ingredientes podría ofrecer una ventaja competitiva, atrayendo a consumidores interesados en productos novedosos y funcionales.

Investigación Limitada: Existe una escasez de estudios que evalúen el impacto de la adición de jalea de sábila en la elaboración de yogurt griego, este vacío de información dificulta la toma de decisiones en la industria sobre la viabilidad de esta combinación, al abordar esta falta de datos, la investigación no solo proporcionará información valiosa para los productores, sino que también contribuirá al conocimiento académico en el área de productos lácteos funcionales.

Aceptación del Consumidor: Evaluar la aceptación del yogurt griego con jalea de sábila permitirá entender mejor las preferencias de los consumidores y las posibles barreras para la introducción de nuevos productos en el mercado, esto es crucial para asegurar que el desarrollo de este nuevo yogurt sea viable comercialmente.

En resumen, esta investigación no solo busca contribuir al desarrollo de un producto innovador que beneficie a los consumidores, sino que también aspira a llenar un vacío significativo en el conocimiento sobre la interacción entre estos dos ingredientes, esto podría tener implicaciones positivas tanto para la salud pública como para el crecimiento de la industria alimentaria.

1.5 Objeto de Estudio

El objeto de estudio de esta investigación es el proceso de elaboración de yogurt griego con la adición de jalea de sábila, centrándose en los siguientes aspectos clave:

Características del Producto: Se analizarán las propiedades organolépticas (sabor, aroma, textura y color) y nutricionales del yogurt griego resultante con la incorporación de jalea de sábila, evaluando cómo esta combinación influye en la calidad del producto final.

Interacción de Ingredientes: Se estudiará la interacción entre los cultivos lácticos utilizados en la elaboración del yogurt griego y la jalea de sábila, investigando cómo la adición de este ingrediente puede afectar el proceso de fermentación y la estabilidad del yogurt.

Beneficios para la Salud: Se explorarán los posibles beneficios adicionales para la salud que podría ofrecer el yogurt griego con jalea de sábila, incluyendo efectos digestivos, antioxidantes y antiinflamatorios, así como su contribución a una dieta equilibrada.

Aceptación del Consumidor: Se llevará a cabo una evaluación de la aceptación del nuevo producto entre consumidores potenciales, analizando factores como la preferencia de sabor, la percepción de beneficios para la salud y la disposición a pagar por el producto.

Viabilidad Técnica y Comercial: Se examinarán los aspectos técnicos de la producción del yogurt con jalea de sábila, identificando los desafíos que puedan surgir durante el proceso de

elaboración. Además, se analizará la viabilidad comercial del producto en el mercado actual de alimentos saludables.

Este objeto de estudio permitirá abordar de manera integral el desarrollo del yogurt griego con jalea de sábila, contribuyendo a la innovación en la industria láctea y a la satisfacción de las necesidades de los consumidores en busca de opciones más saludables y funcionales.

1.6 Campo de Acción

El campo de acción de esta investigación se centra en varios ámbitos relevantes, que incluyen:

Industria Alimentaria: La investigación se enmarca dentro del sector de la producción de alimentos, específicamente en la elaboración de productos lácteos, esto incluye el análisis de procesos de producción, técnicas de fermentación y formulación de productos, con el objetivo de innovar en el mercado de yogures.

Nutrición y Salud Pública: Al explorar los beneficios nutricionales del yogurt griego con jalea de sábila, la investigación tiene implicaciones en el ámbito de la salud pública, se busca contribuir al conocimiento sobre alimentos funcionales y su potencial para mejorar la salud digestiva y general de los consumidores.

Ciencia y Tecnología de Alimentos: El estudio se basa en principios de la ciencia y tecnología de alimentos, investigando la interacción entre ingredientes, la estabilidad del producto y los métodos de conservación, esto permitirá desarrollar un producto que no solo sea seguro, sino también atractivo desde el punto de vista organoléptico.

Marketing y Consumo: La investigación analizará la aceptación del producto entre los consumidores, lo que tiene implicaciones en estrategias de marketing y posicionamiento de productos en el mercado, entender las preferencias de los consumidores ayudará a diseñar estrategias efectivas para introducir el yogurt griego con jalea de sábila en el mercado.

Investigación y Desarrollo: El campo de acción también abarca el ámbito de la investigación y desarrollo, promoviendo la innovación en la industria alimentaria, los hallazgos de esta

investigación pueden servir como base para futuros estudios y desarrollos en la creación de nuevos productos saludables.

En resumen, el campo de acción de esta investigación es amplio y multidisciplinario, abarcando aspectos técnicos, nutricionales, de mercado y de innovación, todos los cuales son esenciales para el éxito de la elaboración y comercialización de yogurt griego con jalea de sábila.

1.7 Idea a Defender

La idea a defender en esta investigación es que la incorporación de jalea de sábila en la elaboración de yogurt griego no solo mejora su perfil nutricional, sino que también enriquece sus propiedades organolépticas y aumenta su aceptación entre los consumidores, convirtiéndolo en un producto más atractivo en el mercado de alimentos funcionales.

Esta defensa se fundamenta en los siguientes puntos clave:

Mejora Nutricional: La jalea de sábila aporta beneficios adicionales para la salud, como propiedades antioxidantes y digestivas, que complementan el alto contenido proteico y probiótico del yogurt griego, ofreciendo así un producto más saludable.

Atractivo Organoléptico: La investigación explorará cómo la jalea de sábila puede influir positivamente en el sabor, la textura y el aroma del yogurt griego, haciendo que el producto sea más atractivo para los consumidores.

Aceptación del Consumidor: Se argumentará que la combinación de estos dos ingredientes puede responder a la creciente demanda de productos lácteos innovadores y funcionales, alineándose con las tendencias actuales de alimentación saludable.

Potencial Comercial: La idea defiende que el desarrollo de este yogurt griego con jalea de sábila puede abrir nuevas oportunidades en el mercado, contribuyendo a la diferenciación de productos en un sector competitivo y saturado.

En resumen, esta investigación busca validar la hipótesis de que la adición de jalea de sábila en el yogurt griego crea un producto superior, que no solo satisface las necesidades

nutricionales de los consumidores, sino que también les ofrece una experiencia sensorial positiva, fomentando así su aceptación y demanda en el mercado

1.8 Objetivos de la Investigación

En el siguiente trabajo de investigación se tiene los siguientes objetivos

1.8.1 Objetivo general.

- Elaborar un yogurt griego con la adición de jalea de sábila (*Aloe vera barbadensis*) que posea una alta calidad nutricional y características sensoriales aceptadas por los consumidores

1.8.2 Objetivos específicos.

- Evaluar las características organolépticas (sabor, textura, aroma y color) del yogurt griego con jalea de sábila, identificando cómo la adición de este ingrediente influye en la calidad del producto final.
- Realizar un estudio de aceptación del consumidor mediante encuestas y pruebas sensoriales, para determinar la preferencia y la disposición a comprar el yogurt griego con jalea de sábila en comparación con otras opciones disponibles en el mercado.
- Identificar los desafíos técnicos y comerciales en la producción y comercialización del yogurt griego con jalea de sábila, para proporcionar recomendaciones que faciliten su introducción en el mercado.

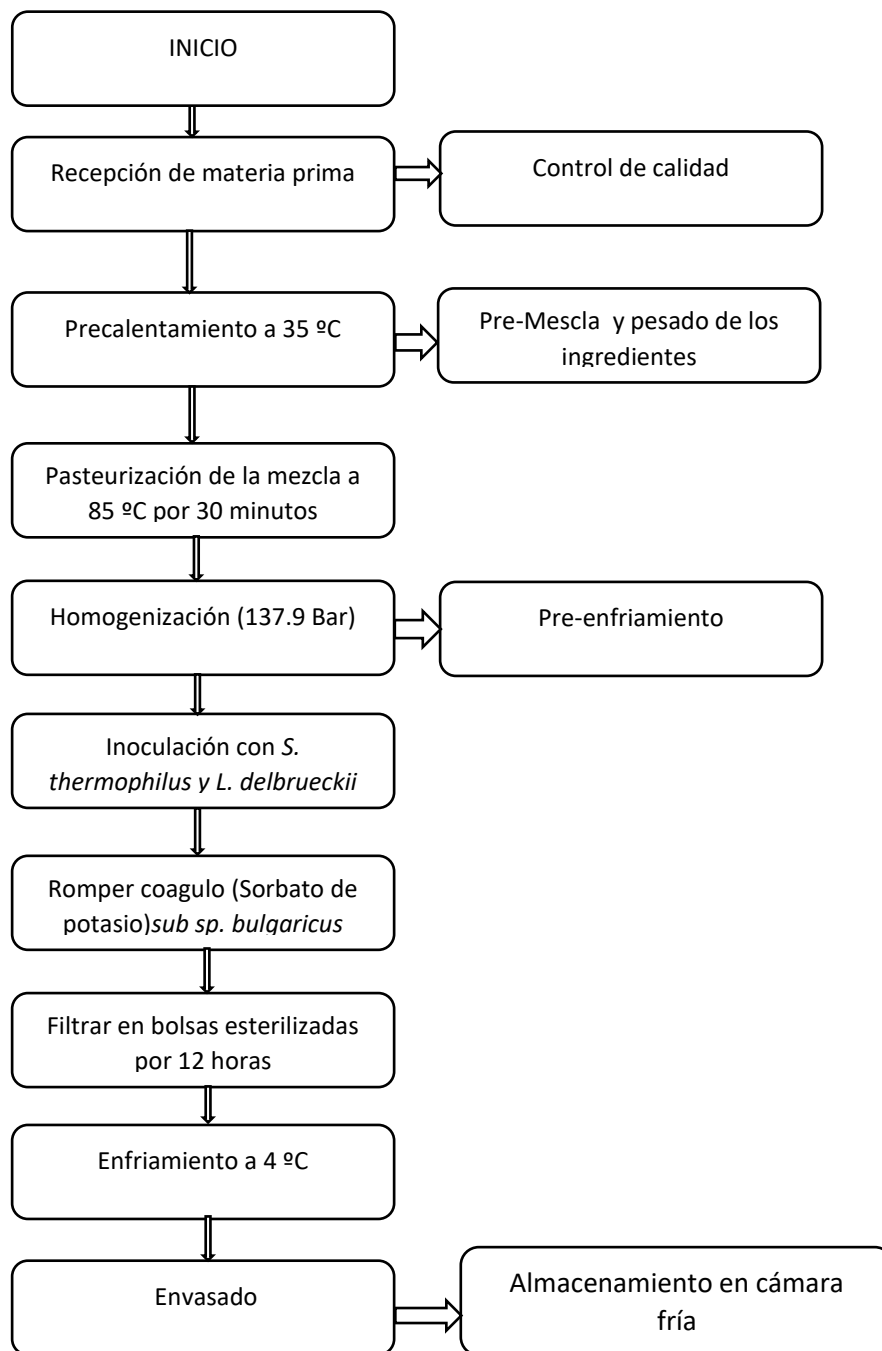
1.9 Diseño metodológico.

Es una investigación experimental y descriptiva, con la ayuda de encuestas, cuestionarios para evaluar las características organolépticas, estudios de aceptación del consumidor sobre los demás productos

De igual forma con la ayuda de cuestionarios, entrevistas se identificarán los desafíos técnicos y comerciales en la producción y comercialización del yogurt griego con jalea de sábila.

Este diseño metodológico proporciona una guía estructurada para investigar la viabilidad y aceptación de un nuevo producto alimenticio, contribuyendo así a la innovación en la industria láctea

Flujograma de elaboración de yogurt griego con adición de jalea de sábila



FUENTE: Elaboración Propia

Ingredientes:

1. Leche Cruda (fresca)
2. Cultivos lácteos (*Bulgaricus* y *Streptococcus termophilus*)
2. Azúcar
3. Leche en Polvo
4. Sábila fresca o jalea de sábila (asegúrate de que sea apta para consumo)
5. Endulzante opcional (miel, azúcar de coco, stevia, etc.)
6. Esencias o extractos opcionales (vainilla, almendra, etc.)

Descripción del proceso.

1. Inicio

Preparación de la sábila:

Utilizar jalea de sábila, simplemente medir la cantidad necesaria.

2. Recepción de la leche. Es la primera etapa en el proceso de elaboración de yogurt, se inicia con el ingreso de la leche a el área de recepción de leche.

3. control de calidad. Según la norma boliviana la leche debe de cumplir con parámetros que son aptos para el consumo del mismo.

4. Calentamiento. Hasta alcanzar los 42°C. y se adiciona el azúcar que es el 8% de volumen de leche.

5. Pre mezclar. Seguido a esto se agrega cada uno de los ingredientes; la leche en polvo con azúcar, estos dos previamente disueltos en leche líquida para evitar grumos.

6. Pasteurización de la mezcla. Se pasteurizó la mezcla a 85°C por 30 minutos.

7. Homogenización. El batido se lo realiza haciendo una agitación suave y constante el cual consiste en hacer los glóbulos de grasa más pequeños para que la mezcla de los nutrientes de la leche sea más estable

8. Pre enfriamiento. Luego de haber pasteurizado la leche, se enfria inmediatamente a una temperatura de 45 C°, la leche debe enfriarse hasta la temperatura de incubación que varía entre 42 a 45°C, temperatura en la que actuará el cultivo láctico.

9. Inoculación. Una vez que la leche se encuentra en el tanque de incubación a una temperatura entre 42 a 45°C, se adiciona el cultivo de yogurt dosificado de forma directa y se procede a agitar hasta tener una mezcla homogénea, sin la presencia de grupos provenientes del cultivo (*Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*). Se dejó fermentando un promedio de seis horas aproximadamente, hasta obtener el nivel de ATECAL deseado.

10. Enfriamiento. Se enfrió a 4°C para detener la fermentación y acidificación del yogurt.

11. Romper el coágulo y adición de Sorbato de potasio. Se agregó el sorbato de potasio al yogurt, se rompió el coagulo.

12. Filtración parcial y total. Se procedió a colocarlo en mantas de tela muy fina, se dejó desuerando en yogurt por un tiempo determinado según el diseño estadístico en cada tratamiento.

13. Adición de sábila:

14. Envasado. El yogurt es envasado en botellas, los envases en las distintas presentaciones son esterilizadas con desinfectante hipoclorito de sodio al 7,5% en concentración de 0,1 %, los envases son sumergidos por un tiempo mínimo de 5 minutos en abundante solución desinfectante.

15. Almacenamiento en cámaras. El yogurt se almacena a 4 grados según norma

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Estructura y composición química de la sábila

La estructura de la planta se compone de distintas partes, que incluyen la raíz, el tallo, las hojas y las flores durante su período de floración. Las hojas, en particular, se desarrollan en forma de una disposición en roseta al nivel del suelo. Desde el centro de esta disposición, emerge el tallo principal, que eventualmente produce densos racimos de flores tubulares, que pueden variar en color, siendo comúnmente amarillas o rojas, tal como se documenta en la investigación de Reynolds y Dweck (1999).

Además de su disposición rosetada y el crecimiento del tallo, las hojas presentan características distintivas, tales como unas formas lanceoladas y bordes dentadas, acompañadas de espinas que funcionan como mecanismo de protección para la planta.

Raíz: La raíz es larga y forma un rizoma que puede dividirse para reproducir la planta.

Hojas: Son hojas de color verde oscuro, con manchas blancas distintivas y márgenes de dientes gruesos. La roseta principal alcanza hasta unos 20 a 35 cm de altura y es igual de ancha. Las hojas en forma lanceolada son gruesas, de unos 20 a 45 cm de largo.

Inflorescencia: De 3 a más de 5 cm de largo, simple o escasamente ramificadas (más de dos ramificaciones).

Flores: Las flores están presentes a lo largo de gran parte del verano, la sábila saponaria, genera un tallo de candelabro purpúreo y elegantemente elaborado unos de 1 m y otros de más de 1 m de altura. Dispone de vistosas flores tubulares amarillas, naranjas o rojas, siendo la primera floración, la mejor.

En lo que respecta a la composición química de la planta, se ha informado que esta se compone de una mezcla compleja de compuestos, como se detalla a continuación.

TABLA 1 : COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PLANTA SÁBILA

Clase	Compuesto
Antraquinonas	Ácido aloético, antranol, ácido cinámico, barbaloina, ácido crisofánico, emodina, ester de ácido cinámico, aloína A & B, isobarbaloina, antraceno, resistanol
Vitaminas	Ácido fólico, B1, colina, B2, vitamina C, vitamina E, B6, beta caroteno, tocoferol
Minerales	Calcio, magnesio, potasio, zinc, sodio, cobre, hierro, manganeso, fosforo, cromo
Carbohidratos	Las ligninas y azúcares tales como arabinosa, celulosa, fructosa, fucosa, galactosa, lactosa, glucosa, maltosa, manosa, sustancia péctica, sacarosa, ácidos urónicos, xilosa, L-ramnosa
Enzimas	Amilasa, ciclo oxidasa, carboxipeptidasa, lipasa, bradicinesia, catalasa, oxidasa, fosfatasa alcalina, ciclooxigenasa, superóxido dismutasa.
Lípidos y compuestos orgánicos y	Esteroides (campesterol, colesterol, B-sito esterol), ácido salicílico, sorbato de potasio, triglicéridos, lignina, ácido úrico, saponinas, giberelina, triterpenos.
Aminoácidos	Alina, ácido aspártico, arginina, ácido glutámico, cisteína, glicina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, treonina, valina, serina

Fuente: (Dominguez Fernandez , y otros, 2012)

Desde una perspectiva química, la sábila se caracteriza por la presencia de componentes fenólicos, generalmente clasificados en dos grupos principales: las cromonas, como la aloensina, y las antraquinonas, que pueden estar en forma libre o glicosilada, incluyendo la barbaloina, isobarbaloina y la aloemodina. Estos compuestos se localizan en la capa interna de las células epidermales de la planta.

Entre estas sustancias, la aloína destaca como el componente principal del acíbar, que la planta secreta como una defensa contra posibles depredadores debido a su olor y sabor desagradables. Además de su función defensiva, la aloína desempeña un papel en el control de la transpiración en condiciones de alta insolación.

La aloína es un glucósido antraquinónico que confiere propiedades laxantes al acíbar. Sin embargo, su uso en preparados farmacéuticos a veces puede provocar alergias en personas sensibles. (Okamura, Asai, & Yagi, 1996).

Es importante señalar que, en la fabricación de productos alimenticios basados en sábila, se debe evitar la presencia de aloína debido a sus propiedades laxantes y su potencial alergénico.

Además de sus efectos laxantes y alergénicos, se ha descubierto que diferentes antraquinonas naturales y compuestos similares contenidos en la aloína tienen efectos antivirales contra diversas infecciones, como el herpes simple tipos 1 y 2, la varicela y la influenza H1N1. La aloemodina, por ejemplo, también muestra actividad antiviral frente a una amplia gama de virus. Varios estudios respaldan la idea de que las antraquinonas son los principales componentes químicos que actúan directamente sobre los virus, impidiendo su adsorción (Dominguez Fernandez , y otros, 2012).

En contraste, el gel o pulpa de sábila se presenta como una masa gelatinosa e incolora compuesta por células parenquimáticas (como se muestra en la tabla 2), organizadas en colénquima y células pétreas delgadas. Esta matriz gelatinosa está compuesta principalmente por agua, mucílagos y diversos carbohidratos, ácidos y sales orgánicas, enzimas, esteroides, triacilglicéridos, aminoácidos, ARN, trazas de alcaloides, vitaminas y varios minerales. (Reynolds, 2004).

Cuando se aplica tópicamente, el gel de sábila estimula la actividad de los fibroblastos y promueve la proliferación del colágeno, lo que favorece significativamente el proceso de cicatrización y la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis). Por otro lado, es importante destacar que todas estas sustancias presentes en el gel aportan al organismo una serie de nutrientes esenciales para su funcionamiento normal.

A pesar de ser de origen vegetal, estas sustancias son reconocidas por el organismo como compatibles, lo que permite su asimilación sin provocar efectos colaterales indeseables. Adicionalmente, se ha acumulado evidencia que sugiere que el gel de sábila contiene diversas sustancias que, ya sea de forma individual o en conjunto, exhiben efectos terapéuticos. Por lo tanto, es esencial profundizar en la comprensión de estos componentes y sus efectos para el desarrollo de productos basados en el gel de sábila con fines terapéuticos (Seongwon & Myung Hee , 2003).

2.2 Estructura micro estructural en el gel de sábila

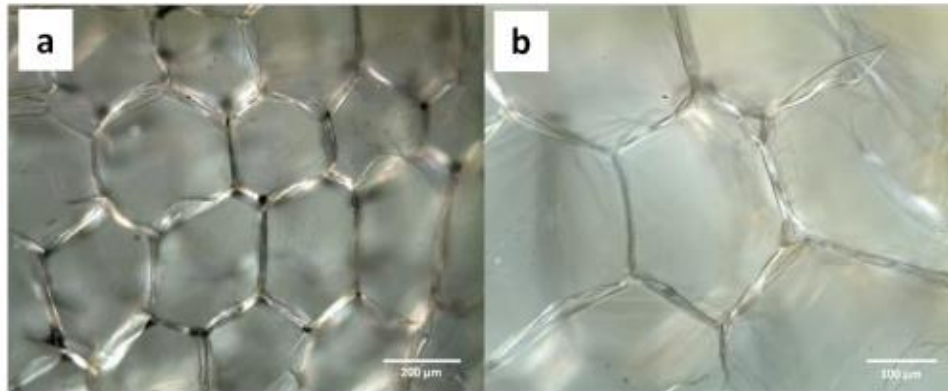
La estructura microscópica del gel de sábila ha sido objeto de un análisis detallado en varios estudios con el objetivo de comprender su organización celular y su relación con los componentes químicos presentes en la planta. En una investigación realizada (Ni, Turner, Yates, & Tizard, 2004).

Se examinó minuciosamente la microestructura de la pulpa de sábila mediante el uso de técnicas de microscopía de luz y microscopía electrónica. Además, se llevaron a cabo análisis para identificar componentes estructurales y determinar la composición de los carbohidratos presentes en el gel. Los resultados de este estudio revelaron que el gel de sábila está compuesto por células mesofílicas de considerable tamaño, con una forma que puede ser hexagonal o alargada. Estas células pueden alcanzar diámetros superiores a los 1000 μm y no se observan diferencias significativas entre las secciones longitudinal y transversal de las mismas.

La microscopía electrónica de transmisión permitió a su equipo identificar las características de las células del parénquima, incluyendo elementos como la pared celular, la membrana celular, así como algunos organelos celulares como núcleos, cloroplastos y mitocondrias. Estas observaciones se limitaron principalmente al exocarpio y a los haces vasculares de la planta.

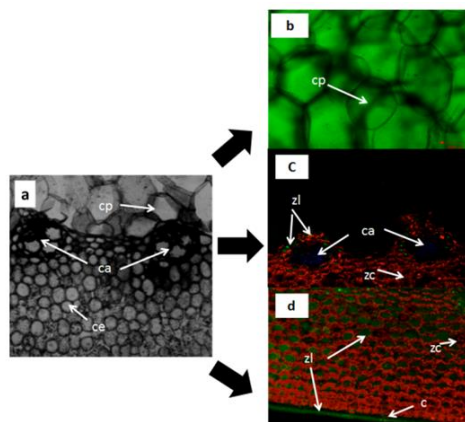
Según los autores, la función principal de las células del Mesófilo en la pulpa de sábila es el almacenamiento de agua. Estos resultados coinciden con observaciones similares realizadas por otros investigadores a través de diversas técnicas de microscopía, incluyendo microscopía de luz, microscopía con focal de barrido láser y microscopía electrónica de barrido ambiental. Para respaldar estas observaciones, se presentan en la Ilustración 6 a-b imágenes de las células del Mesófilo del gel obtenidas mediante un microscopio óptico con el modo de luz reflejada. Estos análisis confirmaron la geometría hexagonal e isodiamétrica de las células, y se determinó que el tamaño promedio de las células era de aproximadamente $422 \pm 34 \mu\text{m}$ de diámetro. La ilustración 7b muestra de manera evidente las células turgentes que componen el gel de sábila.

FIGURA 1: CARACTERÍSTICAS DE LAS CÉLULAS DEL PARÉNQUIMA



Fuente: (Ni, Turner, Yates, & Tizard, 2004)

FIGURA 2: SÁBILA CAPTURADA UTILIZANDO MICROSCOPIA CON FOCAL



Fuente: (Ni, Turner, Yates, & Tizard, 2004)

Nota: La ilustración muestra imágenes del gel fresco de sábila capturada utilizando microscopía con focal de barrido láser (MCBL). Estas imágenes ofrecen una visión detallada de diferentes aspectos del tejido del gel:

- En la imagen (a), se presenta una vista de la estructura global del tejido del gel
- La imagen (b) se enfoca en las células del parénquima
- La imagen (c) se centra en las células de los conductos de aloína
- Por otro lado, la imagen (d) muestra las células del exocarpio

Todas estas imágenes se obtuvieron con una magnificación de 10x y se han etiquetado para identificar las diferentes estructuras presentes en el gel, como las células del parénquima (cp), los conductos de aloína (ca), las células del exocarpio (ce), las zonas lignificadas (zl), las zonas con clorofila (zc) y la cutícula (c).

2.3 Actividad biológica de la sábila

El gel de sábila representa una fuente abundante de micronutrientes esenciales, con contenidos significativos de sodio, calcio, magnesio y potasio, estos fotoquímicos tienen la capacidad de contrarrestar la acción de los radicales libres, los cuales están asociados con procesos de oxidación relacionados con diversas condiciones y enfermedades, como el envejecimiento, enfermedades cardiovasculares y carcinogénesis, entre otras. (Loots, Van der Westhuizen, & Botes, 2007)

Es importante destacar que la cantidad de micronutrientes y fitoquímicos activos en la sábila es comparativamente similar e incluso en ocasiones superior a los contenidos informados en otras fuentes naturales ricas en estos compuestos.

TABLA 2: COMPONENTES Y FITO NUTRIENTES DEL GEL DE SÁBILA

Componentes y fito nutrientes del gel de sábila	Contenido (por 100 g)
Sodio	3660 mg
Calcio	3319 mg
Magnesio	1536 mg
Potasio	4060 mg
Ácido Ascórbico (Vitamina C)	127.6 mg
Tocoferoles (Vitamina E)	0.217 mg
Compuestos Fenólicos Totales	79,2 mg equivalentes de ácido gálico

Fuente: (Dominguez Fernandez , y otros, 2012)

Actividad inmune modeladora En diversos estudios se ha investigado el impacto de algunos de los componentes de la sábila en la modulación del sistema inmunológico, y se ha observado

tanto efectos estimuladores como supresores, aunque gran parte de la investigación se ha centrado en los efectos inmune moduladores del acemanano presente en el gel de sábila. Sin embargo, es importante señalar que aún no se ha logrado identificar con precisión la identidad, el tamaño y la composición de los principales polisacáridos inmune moduladores presentes en la sábila (Boudreau & Beland, 2006).

Algunas investigaciones sugieren que los polisacáridos en el gel de sábila poseen propiedades inmune moduladoras al activar los macrófagos para generar óxido nítrico, secretar citoquinas como el factor-alfa de necrosis tumoral (TNF- α), la interleucina-1 (IL-1), la interleucina-6 (IL-6) y el interferón-gamma (INF- γ), y presentar marcadores celulares de superficie.

Además, se ha observado que algunas de las respuestas inmunitarias parecen estar relacionadas específicamente con el acemanano en comparación con otros polisacáridos. Esto incluye la estimulación de la respuesta antigénica de los linfocitos y la formación de leucocitos en estudios realizados en el bazo y la médula ósea de ratones sometidos a irradiación. Se postula que estos efectos de modulación inmunológica podrían estar relacionados con las glicoproteínas, en particular, las lectinas, presentes en el gel de sábila. (Dominguez Fernandez, y otros, 2012).

En un estudio específico sobre las propiedades inmunomoduladoras del gel de sábila, se ha demostrado que se requieren concentraciones relativamente altas de acemanano para activar los macrófagos, lo que sugiere la presencia de otros componentes en el gel que desempeñan un papel en la activación de los macrófagos, aunque se encuentren en cantidades pequeñas. Estos componentes aún no identificados del gel de sábila podrían tener un gran potencial en términos de modulación del sistema inmunológico. (Boudreau & Beland, 2006).

2.4 Actividad gastro protectora

Las enfermedades gastrointestinales, como la úlcera gástrica, la enfermedad de Crohn, la gastritis, el Síndrome del Intestino Irritable (SII) e incluso las infecciones causadas por bacterias como *Helicobacter pylori*, a menudo están relacionadas con el desarrollo de lesiones crónicas y agudas en la mucosa gástrica.

En otro estudio enfocado en el tratamiento de la colitis ulcerosa de moderada a leve, se administró sábila a pacientes humanos durante 4 semanas. Los resultados revelaron una respuesta clínica significativa en los pacientes con colitis más intensa en comparación con aquellos que recibieron un placebo. Además, se observó una reducción en la actividad de la enfermedad y una mejora en los resultados histológicos que indicaban una disminución significativa de la colitis ulcerativa durante el tratamiento con sábila. (Dominguez Fernandez , y otros, 2012).

En una investigación adicional, evaluaron los efectos de la sábila in vitro en la producción de metabolitos reactivos al oxígeno, eicosanoides y la interleucina-8, todo relacionado con enfermedades inflamatorias intestinales. Se determinó que el gel de sábila tenía un efecto inhibitorio dependiente de la dosis sobre la producción de metabolitos reactivos al oxígeno. Este estudio sugiere que el gel de sábila podría tener un efecto terapéutico en enfermedades inflamatorias intestinales.

Adicionalmente, se realizó un estudio que investigó el efecto de un extracto etanólico al 70 % de la hoja completa de sábila en lesiones agudas de la mucosa gástrica inducidas por la producción de HCL 0,6 M los resultados demostraron que este extracto posee una fuerte actividad gastro protectora contra las lesiones inducidas en la mucosa gástrica. Se concluyó que la sábila puede proteger la mucosa gástrica contra agentes nocivos y que podría ser utilizada en el tratamiento de úlceras pépticas. (Yusuf, Agunu, & Diana, 2004).

Por último, Pogribna y colaboradores (2008) realizaron una investigación sobre el efecto del extracto de sábila en cultivos de bacterias del intestino humano, evaluando el crecimiento bacteriano y los cambios en la producción de ácidos grasos de cadena corta. Los resultados sugirieron que la sábila posee actividad bacteriostática in vitro y altera la producción de ácidos grasos como el acético, propiónico y butírico por parte de los microorganismos estudiados. Estos hallazgos indican que la ingesta de suplementos dietéticos a base de sábila podría influir en la producción de ácidos grasos de cadena corta por parte de la microflora intestinal humana.

TABLA 3: COMPUESTO DE SÁBILA SAPONARIA

Clase	Compuesto	Propiedades
Aminoácidos	Alina, ácido aspártico, arginina, ácido glutámico, cisteína, glicina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, treonina, valina, serina	
Antraquinonas	Aloe-emodina, Ácido aloético, antranol, ácido cinámico, barbaloina, ácido crisofánico, emodina, ester de ácido cinámico, aloína A & B, isobarbaloina, antraceno, resistanol	Aloína y emodina actúan como analgésicos, antibacterianos y antivirales.
Carbohidratos	Las ligninas y azúcares tales como arabinosa, celulosa, fructosa, fucosa, galactosa, lactosa, glucosa, maltosa, manosa, sustancia péctica, sacarosa, ácidos urónicos, xilosa, L-ramnosa	Una glicoproteína con propiedades antialérgicas, llamado alprogen es un nuevo compuesto anti inflamatorio
Vitaminas	Ácido fólico, B1, colina, B2, vitamina C, vitamina E, B6, beta caroteno, tocoferol	La vitamina A, C y E son antioxidantes y estos neutralizan los radicales libres
Minerales	Calcio, magnesio, potasio, zinc, sodio, cobre, hierro, manganeso, fosforo, cromo	Son esenciales para el buen funcionamiento de varios sistemas de enzimas en diferentes vías metabólicas y pocos son antioxidantes
Enzimas	Amilasa, ciclo oxidasa, carboxipeptidasa, lipasa, bradicinesia, catalasa, oxidasa, fosfatasa alcalina, ciclooxigenasa, superóxido dismutasa.	Bradicinesia ayuda a reducir la inflamación excesiva cuando se aplica tópicamente a la piel, mientras que otros ayudan en la descomposición de los azúcares y las grasas
Compuestos orgánicos y lípidos	Esteroides (campesterol, colesterol, B-sito esterol), ácido salicílico, sorbato de potasio, triglicéridos, lignina, ácido úrico, saponinas, gibberelina, triterpenos.	
Proteínas	Lectinas, sustancia de tipo lecitina	Lignina, una sustancia inerte, cuando se incluye en preparaciones tópicas, mejora el efecto de penetración de los otros ingredientes en la piel. Saponinas que son las sustancias jabonosas de aproximadamente 3 % del gel y tener la limpieza y propiedades antisépticas
Hormonas	Auxinas y gibberellins	Que ayuda en la cicatrización de heridas y tienen acción antiinflamatoria
Ácidos Orgánico	ácido acético, ácido cítrico, ácido fórmico, ácido fumárico, ácido láctico, ácido málico, piruvato, ácido succínico y ácido tartárico	

Fuente: (Arias, Conrady, 2019)

2.5 Propiedades químicas y evaluación sensorial de yogurt probiótico fabricado con extracto acuoso de aloe vera

La demanda de los consumidores ha venido en aumento en la nueva gama de productos derivados de la leche, principalmente los yogures porque son considerados alimentos funcionales. En este trabajo de investigación se evaluaron los atributos fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de yogures con un extracto acuoso de Aloe Vera hechos con *Lactobacillus casei* y fueron analizados antes y después de su almacenamiento en frío en diferentes periodos de tiempo (1, 3, 5, 7 y 10 días). En la investigación la acidez titulable de los yogures durante el periodo de almacenamiento a 4°C se afirma que aumentó y el pH disminuyó significativamente. En cuanto a los porcentajes de capacidad de retención de agua y sinéresis en el periodo de almacenamiento de 10 días se redujeron y aumentaron significativamente. La viabilidad de *L.casei* fue mayor en las muestras de yogur probiótico que otras que también contenían extracto de aloe vera después de su tiempo de almacenamiento final. En la evaluación sensorial el extracto acuoso de aloe vera no tuvo efecto adverso en la calidad del yogurt. En el trabajo de investigación, se concluyó que el yogurt probiótico con extracto de aloe vera al 2.5% con una sinéresis baja y alto WHC tenía resultados favorables en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en comparación con las otras muestras. (Mahmoudi, Bajalanlou, Ghajarbeygi y Pakbin, 2016).

El Aloe Vera como componente de alimentos funcionales. En este trabajo se dio énfasis en reconocer la idea de los consumidores por conseguir productos naturales y mejorar su salud. Por ello la industria alimentaria se ve en la necesidad de crear productos que cumplan con esta demanda. Afirma también que el Aloe vera es considerada una de las materias primas más utilizada en el rubro de los 6 cosméticos y farmacéuticos. Y que además en el Aloe Vera se ha encontrado más de 75 componentes que podrían desarrollar interés en los consumidores como vitaminas, enzimas, minerales y aminoácidos. Por ello llegaron a la conclusión de que la planta de aloe vera puede aportar muchos beneficios y se puede usar para el desarrollo de alimentos funcionales. (Vega, Ampuero, Díaz N, & Lemus M, 2005).

Evaluación del Efecto de la adición de sábila (aloe vera) en las características organolépticas del yogurt funcional en Acombaba – Huancavelica. La investigación se enfocó en evaluar el efecto de la pulpa de aloe vera en las características sensoriales del yogurt de la región de

Acobamba –Huancavelica. Se propuso evaluar el nivel de aceptabilidad del yogurt en general a diferentes dosis de gel de aloe vera (0, 5,10 y 15%). Se evaluaron olor, color, textura, apariencia y sabor. El yogurt con mejor apariencia fue del tratamiento 1 (5% de gel de sábila), en la textura y el olor el tratamiento más favorable fue el 2 (10% de sábila) y por último el yogurt con mejor tratamiento en color y sabor fue el (0% de sábila). (Cullanco, 2014, p. 11).

Efecto bacteriostático y/o bactericida del extracto de gel de Aloe Vera sobre cultivos de *Listeria monocytogenes*. En dicha investigación se desarrolló una comprobación de que si el extracto del gel de la sábila funcionaba como un agente bacteriostático y bactericida sobre *L. monocytogenes* que se considera como una ETA, se determinó la concentración mínima de inhibición y la concentración bactericida mínima del extracto de sábila en diferentes concentraciones de *L. monocytogenes*. Se concluyó que el del gel de sábila si tiene poder bacteriostático , sin embargo no tiene efecto bactericida sobre *L. monocytogenes*. (Ramirez, Moron, Cantinella y Castillo 2012)

2.6 Composición química

Schweizer, (1994) citado por Serrano (2017, p. 25), nos mencionan que los polisacáridos presentes en el gel de aloe vera son los principios activos los cuales son responsables de la actividad biológica del aloe vera; son polisacáridos mucilaginosos y el que más predomina es el polisacárido denominado acemanano el cual es de mucho interés por sus grandes beneficios para la salud.

Marzanna, H. et al. (2019), mencionan que el acemanano es el mucopolisacárido más importante y abundante en el aloe vera. Tiene propiedades virucidas, bactericidas y fungicidas. El acemanano inhibe la absorción de toxinas en el intestino también ayuda a la regeneración de nuestra flora bacteriana natural facilita la absorción de agua y nutrientes en el tracto alimentario. Por ello el consumo de aloe vera nos permite suplementar acemanano a nuestro organismo para su mejora.

2.7 Propiedades antimicrobianas

Vega, Ampuero, Díaz, & Lemus, (2005) menciona que las actividades biológicas como antibacterial y antiviral del aloe vera se han atribuido a los polisacáridos que en ella se

encuentran. La aloemodina actúa sobre los virus y así impedir su replicación en el futuro". (Serrano, 2017, p.25-26).

Vega, Ampuero, Díaz, & Lemus, (2005) citado por Serrano (2017, p.25-26), menciona que el acemanano solo se produce en el organismo hasta antes de la pubertad después es absorbida solo por alimentos. La presencia de acemanano en el organismo aumenta la inmunidad ante parásitos, virus y bacterias que causan graves enfermedades en el ser humano.

Domingo (2006) citado por (Moreno y Quispe, 2011, p.8), nos afirma que el aloe vera combate contra bacterias como salmonella, staphylococcus, Escherichia coli, Streptococcus y previene su aparición.

Kaufman, et al., (1988) citado por (Moreno y Quispe, 2011, p.8), nos menciona que el gel de la planta de aloe vera funciona como fungicida y es eficiente contra los hongos Candida albicans, etc.

Antonio et al., (2005) citado por (Moreno y Quispe, 2011, p.8), afirmaron que las antraquinonas poseen actividad bactericida y antivirales. Rabe et al., (2005) citado por (Moreno y Quispe, 2011, p.8), mencionan que el aloe vera posee acción cicatrizante, antiinflamatorio, bacteriostático y bactericida.

2.8 Uso y aplicaciones

Según el Instituto nacional de ecología chile, (2007) citado por Morillo, M. & Puma, M. (2009, p.14), nos mencionan que si mezclas dos cucharadas de gel de sábila y una de miel es muy efectivo para la fatiga.

Según el Instituto nacional de ecología chile, (2007) citado por Morillo, M.& Puma, M. (2009, p.28) afirman en sus escritos que un fermentado de miel y gel de aloe vera es utilizado en el país de la India como un tónico especial para los trastornos de digestión y contra la anemia.

En el Instituto Nacional de Ecología Chile, (2005) citado por Morillo, M. y Puma, M. (2009, p.28), nos comenta que los polisacáridos que componen el gel de sábila (aloe vera) actúan favorablemente en el sistema inmunológico, también afirma que el gel de la planta de sábila

es utilizado mucho para quemaduras en la pies y heridas. Por otro lado, la Bradikinisa que es un componente del aloe vera ayuda a mejorar la regulación de la presión sanguínea por lo que es un buen antiinflamatorio.

Como ya se mencionó son muchos los efectos favorables para la salud que tiene el aloe vera, ayudan mucho en temas relacionados con enfermedades gastrointestinales, como úlceras gástricas, intestinales. Se menciona también que debido a la aloína el consumo diaria de jugo de aloe vera no debe pasar los 30 a 40 ml porque si se consume más de la dosis adecuada puede actuar como agente laxante. Las antraquinonas también son usadas como sustancias para adelgazar y mejorar nuestro metabolismo pero por ello no se debe abusar su uso porque puede ocasionar inflamación del intestino o prolongar sangrado menstrual y dificultar la buena absorción de nutrientes. (Heś, M., Dziedzic, K., Górecka D., Jędrusek, A., & Gujska, E., 2019).

El yogur es definido por la legislación como “un producto que se obtiene por acción de la fermentación láctica de la leche producida por microorganismos como *Lactobacillus Bulgaricus*, *Streptococcus Thermophilus* y se utiliza leche pasteurizada para la elaboración de este producto” (Madrid, 2017).

“Pederson (1979) nos menciona que un método muy antiguo utilizado por los seres humanos era el de fermentar la leche para que de esta manera se alargue la vida útil. (Mori, 2017, p.3). “Shah (2001) afirma que la transformación de la leche fermentada origina una consistencia muy distinta y se torna con una textura suave y tiene un sabor inconfundible por ello se convirtió en una novedad para los consumidores. Además, nos menciona que los lácteos fermentados pueden denominarse alimentos funcionales porque contiene bacterias que benefician a la salud. (Mori, 2017, p.3-4).

2.9 Características y clasificación del yogurt

Según la NTP (2014) citado por Mori (2017, p. 4), el yogurt es definido como un producto que se genera de la fermentación láctica de la leche pasteurizada mediante la acción de microorganismos como *Lactobacillus delbrueckii sssp. Bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Estas cepas se mantendrán viables y en gran abundancia en el producto hasta su fecha de caducidad.

Hernández et al, (2003) citado por Rojas (2014, p.21) indica que existen muchas variedades de yogurt porque difieren en su proceso de elaboración, presentación y adición de saborizantes. Por ejemplo en la preparación de yogurt batido se realiza la fermentación de en tanques industriales y luego se agita para ser envasado y también se puede agregar puré de frutas o mermeladas o en su caso contrario solo se puede presentar como natural.

Artica (2008) citado por Alfaro & Muñoz (2013, p.11) menciona que el yogurt frutado tiene mayor contenido de azúcares porque se le agrega fruta en pedazos pequeños en forma de pulpa 14 y de esta manera hacerla más apetecible para los consumidores. Las frutas que tienen más demanda en el proceso de yogurt frutado son fresa, durazno y guanábana, estas pulpas concentradas se añaden al yogurt natural en un porcentaje de 6 – 10 %.

Spreer (2002) citado por Alfaro & Muñoz (2013, p.11) menciona que cuando se prepara yogurt frutado de fresa se le puede añadir azúcar en un 10%. La pulpa de fresa se le adiciona en un porcentaje de 6 – 12 %.

2.10 Yogurt tipo griego

Yogur concentrado o estilo griego, conocido como Labneh en medio oriente, remonta al año 5000 A.C. Se produce mediante la eliminación de una parte de suero por medio de la filtración hasta un contenido de 9 a 11% de sólidos grasos y 21 a 23% de sólidos no grasos. Además presenta un color entre blanco y crema, textura suave y un sabor ácido característico entre crema y queso cottage, además de una capacidad de dispersarse bastante buena con poca producción de sinéresis (Moreno 2013).

La Comisión del Codex Alimentarius para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), establecen que el yogur concentrado es la leche fermentada mediante la acción de las bacterias ácido-lácticas *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Es concentrado después de la 20 fermentación para aumentar el contenido de proteína a un mínimo de 5.6% y al menos 0.6% acidez titulable (Codex Alimentarius 2011).

El yogur concentrado presenta un contenido de ácido láctico mucho mayor que otro yogur normal que contiene entre 1.8 y 2% de ácido láctico, esto le proporciona una mejor calidad final. Las concentraciones más altas de ácido láctico contribuyen en la inhibición del crecimiento de bacterias patógenas entre ellas los coliformes totales. Los sabores fuertes que se presentan en el yogur concentrado se deben a las altas concentraciones de ácido láctico. Este se enmascara por el di - acetilo producido en la fermentación y por el contenido de grasa de la leche empleada para la elaboración del yogur concentrado (Moreno 2013).

TABLA 4: CONTENIDO NUTRICIONAL DEL YOGUR TRADICIONAL Y YOGUR GRIEGO

Yogur	Calorías	Grasa	Carbohidratos	Proteína	Calcio
Tradicional					
Leche entera	120	6 g	11g	6g	300mg
Bajo en grasa	100	2g	11g	8g	300mg
Libre de grasa	80	0g	11g	9g	300mg
Griego					
Leche entera	270	12 g	6g	16g	200mg
Bajo en grasa	150	4 g	8g	20g	200mg
Libre de Grasa	100	0g	7g	18g	200mg
Los valores son promedios de varias marcas de yogures y de valores nutritivos de alimentos del USDA (12), cuando estos están disponibles.					

Fuente: Mayer et al 2012. Los valores son promedio de varias marcas de yogures y de valores nutritivos de alimentos del USDA.

2.11 Beneficios del yogurt griego

Este producto contiene el doble de proteínas que el yogur convencional y además tiene menor cantidad de azúcar añadida, por lo general, también menos calorías.

Resulta ventajoso principalmente para los niños, mujeres embarazadas y adultos mayores, quienes requieren un consumo de proteínas de alto valor biológico para un adecuado desarrollo del sistema inmunológico y cerebral”

2.12 Características de la leche de vaca

La leche es una emulsión de materia grasa, en forma globular, en un líquido que muestra analogías con el plasma sanguíneo, este líquido es así mismo, una suspensión de materias

proteicas en un suero constituido por una solución neutra que contiene, principalmente lactosa y sales minerales.

Ángel Luis López Ruiz¹ Diego Barriga Velo¹(2016) Según la Directiva Comunitaria 92/46 (16 de junio de 1992 y sus modificaciones) se entiende por leche cruda “aquella leche producida por la secreción de la glándula mamaria de una o más vacas, ovejas, cabras o búfalas, y que no ha sido calentada a una temperatura superior a 40 °C ni sometida a un tratamiento de efecto equivalente. La leche cruda de los distintos mamíferos está compuesta por los tres principios inmediatos en equilibrio estable (hidratos de carbono, grasas y proteínas), así como vitaminas, sales minerales y otros componentes minoritarios. Esta mezcla es semejante en las diferentes especies, pero con diferentes proporciones. Desde el punto de vista físico, en la leche cruda existen varias fases en las que se encuentran dispersos sus componentes: - Emulsión de glóbulos grasos - Suspensión de caseína ligada a sales minerales - Solución acuosa (lactosuero) formada por lactosa, sales minerales solubles y proteínas solubles.

TABLA 5: COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA

Nutriente (gr.)	Vaca	Búfala	Mujer
Agua	88	84	87.5
Energía (Kcal).	61	97	7.0
Proteína	3.2	3.7	1.0
Grasa	3.4	6.9	4.4
Lactosa	4.7	5.2	6.9
Minerales	0.72	0.79	0.20

Fuente: Agudelo et al 2005. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno

CAPITULO III DIAGNOSTICO

3.1 Descripción detallada de la Realidad Actual

Análisis situacional

Contexto General

1. Tendencias Alimentarias:

Hay un creciente interés en la alimentación saludable y los productos lácteos que ofrecen beneficios adicionales, el yogur griego se ha popularizado por su alto contenido en proteínas y su textura cremosa.

La sábila (o aloe vera) es conocida por sus propiedades beneficiosas para la salud, incluyendo efectos digestivos y antiinflamatorios, lo que ha llevado a su incorporación en varios productos alimenticios.

Análisis Situacional

2. Mercado del Yogur Griego:

El mercado de yogur griego ha experimentado un aumento en la demanda. Los consumidores buscan opciones más saludables y nutritivas.

Los competidores están innovando constantemente, ofreciendo variedades con ingredientes añadidos para mejorar el valor nutricional y el sabor.

3. Adición de Jalea de Sábila:

La jalea de sábila se destaca por su textura única y sus propiedades beneficiosas, al añadirla al yogur griego, se pueden crear productos diferenciados que resalten tanto por su sabor como por sus beneficios para la salud.

Esta combinación puede atraer a consumidores interesados en productos funcionales que promueven el bienestar.

Proceso de Elaboración

4. Producción del Yogur Griego:

La producción del yogur griego implica la fermentación de la leche con cultivos lácticos específicos, lo que da como resultado un producto espeso y rico en proteínas, es crucial mantener un control de calidad riguroso durante la fermentación para asegurar la textura y el sabor deseados.

5. Integración de Jalea de Sábila:

La jalea de sábila puede ser incorporada en diferentes etapas del proceso de elaboración, ya sea antes o después de la fermentación, debe considerarse la estabilidad del producto final, así como la interacción entre los cultivos lácticos y la jalea, para asegurar que se mantengan las propiedades beneficiosas de ambos ingredientes.

Desafíos y Oportunidades

6. Desafíos:

Regulación: La adición de ingredientes funcionales puede estar sujeta a regulaciones específicas que varían por país, es esencial asegurarse de cumplir con las normativas.

Educación del Consumidor: Algunos consumidores pueden no estar familiarizados con la jalea de sábila, lo que requerirá esfuerzos de marketing para educar sobre sus beneficios.

7. Oportunidades:

Innovación en Sabores: Ofrecer diferentes combinaciones de sabores que incluyan jalea de sábila puede atraer a un público más amplio.

Segmentación del Mercado: Identificar nichos de mercado, como consumidores veganos o aquellos que buscan productos sin lácteos, puede abrir nuevas oportunidades.

Conclusión

La combinación de yogur griego y jalea de sábila presenta una interesante propuesta en el contexto actual de la alimentación saludable, al comprender el mercado los procesos de producción y las necesidades del consumidor, se pueden desarrollar productos que no solo

sean deliciosos, sino que también ofrezcan beneficios adicionales para la salud, la clave del éxito radica en la innovación, la calidad y la educación del consumidor.

3.2 Análisis Final de la Problemática

La combinación de yogur griego con jalea de sábila es una propuesta innovadora en el mercado de productos lácteos que busca satisfacer la creciente demanda de opciones saludables. Sin embargo, este proyecto enfrenta diversas problemáticas que deben ser abordadas para garantizar su éxito en el mercado.

Problemas Identificados

Regulación y Normativas:

La incorporación de ingredientes funcionales como la jalea de sábila puede estar sujeta a estrictas regulaciones en muchos países, la falta de claridad sobre las normativas puede dificultar el proceso de producción y comercialización.

Es fundamental realizar una revisión exhaustiva de la legislación alimentaria local y global para garantizar que el producto cumpla con los estándares de seguridad y etiquetado.

Aceptación del Consumidor:

Aunque hay un interés creciente en productos saludables, no todos los consumidores están familiarizados con la jalea de sábila, esto puede limitar su aceptación, se requiere una estrategia de marketing efectiva que eduque a los consumidores sobre los beneficios de la sábila, así como su sabor y textura en el yogur.

Interacción de Ingredientes:

La incorporación de jalea de sábila en el yogur puede afectar la textura, el sabor y la estabilidad del producto final, es crucial realizar pruebas de formulación para optimizar la proporción de ambos ingredientes.

También es importante estudiar cómo la jalea de sábila interactúa con los cultivos lácticos utilizados en la fermentación para mantener la calidad del yogur.

Costos de Producción:

La obtención de ingredientes de alta calidad, así como la necesidad de realizar pruebas de estabilidad y formulación, puede incrementar los costos de producción.

Es esencial evaluar si el precio del producto final será competitivo en el mercado, considerando que el yogur griego ya tiene un costo relativamente alto en comparación con otros tipos de yogur.

Sostenibilidad y Proveedores:

La disponibilidad y sostenibilidad de la sábila pueden ser un desafío, dependiendo de la región, la producción de sábila puede no ser escalable o puede tener un impacto ambiental negativo.

Establecer relaciones sólidas con proveedores responsables es crucial para garantizar una cadena de suministro sostenible.

Oportunidades de Mejora

Educación y Marketing:

Desarrollar campañas informativas que destaquen los beneficios de la jalea de sábila y cómo complementa al yogur griego puede aumentar la aceptación del producto.

Utilizar plataformas digitales y redes sociales para llegar a un público más amplio y generar interés.

Investigación y Desarrollo:

Invertir en investigación y el desarrollo para optimizar la fórmula del yogur, asegurando que la adición de jalea de sábila no comprometa la calidad ni la aceptación del producto.

Realizar estudios de mercado para entender mejor las preferencias del consumidor y ajustar la oferta en consecuencia.

Alianzas Estratégicas:

Colaborar con nutricionistas, chefs y influencers en el ámbito de la salud puede ayudar a aumentar la credibilidad y visibilidad del producto.

Asociarse con empresas de distribución que compartan valores similares en términos de sostenibilidad y salud.

Conclusión

La elaboración de yogur con la adición de jalea de sábila ofrece un enfoque innovador para satisfacer la demanda de productos saludables y funcionales, sin embargo para superar las problemáticas identificadas, es necesario un enfoque estratégico que incluya investigación rigurosa, educación al consumidor y cumplimiento normativo, abordar estos desafíos no solo facilitará la aceptación del producto en el mercado, sino que también permitirá aprovechar las oportunidades que surgen de esta combinación única de ingredientes.

3.3 Presentación de los resultados.

Para la elaboración de yogurt griego con la adición de jalea de sábila utilizando 100 litros de leche, aquí tienes un desglose de los resultados, basados en el proceso mencionado en la metodología.

Resultados de la elaboración del yogurt

1. Preparación de la Sábila:
 - Cantidad de Sábila: Aproximadamente 5-10% del volumen total del yogurt (5-10 litros de gel/jalea de sábila).
 - Gel obtenido: Asegúrate de que el gel esté limpio, sin partes amargas.
2. Recepción de la Leche:
 - Volumen de Leche: 100 litros.
3. Control de Calidad:
 - Parámetros evaluados: Acidez, contenido de grasa, proteína, bacterias patógenas.
 - Cumplimiento: Debe cumplir con la norma boliviana.
4. Calentamiento:
 - Temperatura alcanzada: 42°C.
 - Cantidad de azúcar: 8% de 100 litros = 8 kg de azúcar.
5. Pre mezclar:
 - Leche en polvo: Suele ser el 5-10% del volumen de leche. Por ejemplo, 5 kg de leche en polvo disuelta en un poco de leche líquida.

6. Pasteurización de la mezcla:
 - Temperatura: 85°C durante 30 minutos.
7. Homogenización:
 - Presión de homogenización: 137.9 Bar.
8. Pre enfriamiento:
 - Temperatura de pre enfriamiento: 45°C.
9. Inoculación:
 - Cultivo láctico: *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.
 - Tiempo de fermentación: 6 horas.
 - pH final: Al final del proceso, el pH debe estar entre 4.0 y 4.5 para un buen yogurt.
10. Enfriamiento:
 - Temperatura de enfriamiento: 4°C.
11. Ruptura del Coágulo y Adición de Sorbato de Potasio:
 - Cantidad de sorbato de potasio: 0.1% del volumen final, aproximadamente 0.1 kg.
12. Filtración parcial y total:
 - Tiempo de desuerado: Aproximadamente 1-2 horas, dependiendo del diseño.
13. Adición de Sábila:
 - Cantidad de gel/jalea de sábila: 5-10 litros, mezclando bien.
14. Envasado:
 - Cantidad de envases: Dependiendo del tamaño, por ejemplo, si se envasan en botellas de 1 litro, se obtendrán 100 botellas.
 - Método de esterilización: Sumergir en solución desinfectante por 5 minutos.
15. Almacenamiento en Cámaras:
 - Temperatura de almacenamiento: 4°C.

Resumen

- Volumen total de yogurt producido: Aproximadamente 100 litros, dependiendo de la cantidad de suero eliminado.

- Durabilidad: Almacenamiento adecuado a 4°C puede extender la vida útil del yogurt hasta 2-3 semanas.
 - Características del producto final: Yogurt griego cremoso con un contenido significativo de sábila, aportando propiedades nutricionales adicionales
1. Calidad Nutricional: La adición de jalea de sábila enriqueció el perfil nutricional del yogurt griego, proporcionando beneficios adicionales como vitaminas, minerales y propiedades antioxidantes, lo que puede aumentar su atractivo para los consumidores interesados en productos saludables.
 2. Características Organolépticas: Las pruebas sensoriales indicaron que la jalea de sábila influye positivamente en el sabor y la textura del yogurt, mejorando la cremosidad y aportando un sabor distintivo que fue bien recibido. Sin embargo, el aroma y el color también mostraron variaciones que deben considerarse en el proceso de producción.
 3. Aceptación del Consumidor: Los resultados de las encuestas y pruebas de aceptación mostraron que la mayoría de los consumidores valoraron positivamente el yogurt con jalea de sábila, indicando una preferencia por este producto en comparación con opciones convencionales. La disposición a comprar también fue alta, sugiriendo un buen potencial de mercado.
 4. Desafíos Técnicos y Comerciales: Se identificaron varios desafíos en la producción, como la estabilización de la jalea de sábila en la fórmula y el ajuste de las técnicas de fermentación. En términos comerciales, se resaltó la necesidad de estrategias de marketing efectivas para educar al consumidor sobre los beneficios del producto y diferenciarlo en un mercado competitivo.
 5. Recomendaciones: Para facilitar la introducción del yogurt griego con jalea de sábila en el mercado, se recomienda realizar más estudios sobre la optimización de la formulación, así como implementar campañas informativas que destaquen sus beneficios nutricionales y sensoriales

CAPÍTULO IV PROPUESTA

PROPUESTA: ELABORACIÓN DE YOGURT GRIEGO CON JALEA DE SÁBILA (*ALOE VERA BARBADENSIS*)

4.1 Título del Proyecto.

ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE YOGURT GRIEGO CON JALEA DE SÁBILA INNOVACIÓN NUTRICIONAL PARA EL BIENESTAR Y LA SALUD DE LOS CLIENTES

4.2 Justificación

La creciente demanda de productos lácteos saludables y funcionales ha llevado a la necesidad de desarrollar alternativas que no solo sean nutritivas, sino que también ofrezcan beneficios adicionales, el yogurt griego es reconocido por su alto contenido proteico y cremosidad, mientras que la jalea de sábila es valorada por sus propiedades digestivas y beneficios para la piel, esta propuesta busca combinar ambos productos para ofrecer una opción innovadora y saludable en el mercado.

4.3 Objetivos y Metas del Proyecto

4.3.1 Objetivo General

- Desarrollar y comercializar yogurt griego con adición de jalea de sábila, promoviendo un producto saludable que contribuya al bienestar nutricional de la población.

4.3.2 Objetivos Específicos.

- Investigar y establecer el proceso de producción óptimo para la elaboración del yogurt griego con jalea de sábila.
- Evaluar la aceptación del producto en diferentes segmentos de mercado a través de pruebas de sabor y encuestas.
- Implementar estrategias de marketing para posicionar el producto en el mercado local.

4.3.3 Metas

Producir un mínimo de 500 litros de yogurt griego con jalea de sábila en los primeros seis meses.

- Alcanzar una tasa de aceptación del 80% en pruebas de sabor realizadas.
- Captar al menos un 15% del mercado local de yogurts en un año.

4.4 Localización y Población Beneficiaria del Proyecto

El proyecto se desarrollará en el Municipio de Challapata es una pequeña ciudad intermedia de la provincia Eduardo Abaroa en el departamento de Oruro. En cuanto a la distancia, Challapata se encuentra a 116 km de Oruro, la capital departamental, y a 203 km de Potosí, es una zona con acceso a recursos lácteos frescos y una población interesada en productos saludables. La población beneficiaria incluye consumidores de productos lácteos, personas con interés en la nutrición saludable y comerciantes locales.

4.5 Relevancia e Impacto del Proyecto

Este proyecto promoverá hábitos alimenticios saludables, fomentará la crianza de ganado lechero y agricultura local (en el caso de obtener la sábila de productores locales) y generará empleo en el municipio, además contribuirá a la diversificación de la oferta de productos lácteos en el mercado.

4.6 Organización del Proyecto para su Ejecución, Seguimiento, y Evaluación

Recursos Humanos: Un gerente de proyecto, un técnico de producción, un especialista en marketing y un asistente administrativo.

Recursos Materiales: Equipos de producción de yogurt, ingredientes (leche, cultivos, jalea de sábila), envases, y espacio físico para la producción.

Recursos Financieros: Estimación de costos iniciales de producción, comercialización y operación.

Acciones para seguimiento y evaluación:

Monitoreo mensual de producción y ventas.

Encuestas bimensuales a consumidores sobre la calidad y aceptación del producto.

Evaluaciones trimestrales para ajustar estrategias de marketing y producción.

4.7 Duración y Cronograma de Actividades del Proyecto

- Duración Total: 12 meses

Cronograma:

Mes 1-2: Investigación y desarrollo del producto.

Mes 3: Pruebas de sabor y ajustes de formulación.

Mes 4: Preparación del plan de marketing.

Mes 5-6: Producción inicial y lanzamiento al mercado.

Mes 7-12: Monitoreo de ventas y retroalimentación, ajustes según evaluación.

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Investigación y desarrollo del producto	■ ■ ■	■ ■ ■										
Pruebas de sabor y ajustes de formulación			■ ■									
Preparación del plan de marketing				■ ■								
Producción inicial y lanzamiento al mercado					■ ■ ■	■ ■ ■						
Monitoreo de ventas y retroalimentación							■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■

4.8 Posibles Fuentes de Financiamiento y Presupuesto Tentativo del Proyecto

Fuentes de Financiamiento: Inversionistas privados, microcréditos, fondos gubernamentales para emprendimientos de alimentos saludables, etc.

Presupuesto Tentativo:

Equipos y Maquinaria: \$15,000

Tanques de fermentación: \$7,000

Pasteurizador: \$4,000

Batidora industrial: \$2,000

Envases y equipos de envasado: \$2,000

Materias Primas: \$5,000

Leche: \$2,500

Cultivos de yogur: \$500

Jalea de sábila: \$1,000

Azúcar y endulzantes: \$500

Otros ingredientes (saborizantes, estabilizantes): \$1,000

Marketing y Publicidad: \$3,000

Diseño de logo y etiquetado: \$1,000

Publicidad en redes sociales: \$1,000

Promociones y degustaciones: \$1,000

Gastos Operativos: \$2,000

Alquiler de espacio (si aplica): \$1,000

Servicios públicos (agua, electricidad, etc.): \$500

Transporte y logística: \$500

Total: \$25,000

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La propuesta para la elaboración de yogurt griego con jalea de sábila presenta una alternativa innovadora y saludable que puede satisfacer la demanda creciente de productos lácteos funcionales. Además, la integración de la sábila aportará beneficios nutricionales adicionales que pueden mejorar la salud y el bienestar de los consumidores.

Durante la elaboración del producto yogurt griego con adición de jalea de sábila (*Aloe vera barbadensis*), se ha evaluado las características organolépticas y sensoriales, identificándose que la adición de este ingrediente mejora la calidad del producto puro (yogurt griego).

La aceptación del producto fue comprobada por los panelistas de degustación, comparados con otras opciones disponibles en el mercado.

Es posible superar los desafíos del mercado para un producto nuevo dado que las pruebas organolépticas y sondeos comerciales fueron positivos.

RECOMENDACIONES

Realizar un estudio de mercado más profundo para identificar las preferencias de los consumidores.

Desarrollar alianzas con agricultores locales para asegurar el suministro de jalea de sábila.
Implementar campañas educativas sobre los beneficios del yogurt griego y la sábila para aumentar el interés del consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agudelo et al (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno Revista Lasallista de Investigación <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
2. Castillo, R. (2016). La sineresis del yogurt. Derivados lácteos. <http://derivadoslacteos.com/yogurt/la-sineresis-en-el-yogur>
3. Codex Alimentarius. (2011). Leches y productos lácteos (2ª ed.). Viale delle Terme di Caracalla, Roma, Italia.
4. Cullanco, W. (2014). Evaluación del efecto de la adición de sábila (aloe vera) en las características organolépticas del yogurt funcional en Acobamba - Huancavelica [Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica]. <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/94/TP%20%20UNH%20AGROIN%20%200011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Dominguez Fernandez , y otros, (2012). El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. Rev. Mex. Ing. Quím [online]. 2012, vol.11, n.1, pp.23-43. ISSN 1665-2738
6. Hernández, A., & Romagosa, S. (2012). Desarrollo de una leche fermentada probiótica con jugo de Aloe vera. Revista de Ciencia y Tecnología, 35(1), 81-97.
7. Mahmoudi, R., Bajalanlou, F., Ghajarbeygi, P., & Pakbin, B. (2016). Chemical properties and sensory evaluation of probiotic yoghurt manufactured with aqueous extract of Aloe vera. Journal of Biology and Today's World, 5(11), 197-202. <https://www.lexispublisher.com/articles/chemical-properties-and-sensory-evaluation-of-probiotic-yoghurt-manufactured-with-aqueous-extract-of-aloe-vera.pdf>

8. Mayer, S. (2012). De compras para la salud: Yogurt. Publicaciones del Departamento de Food Science and Human Nutrition, 12(1), 5.
9. Mori, C. (2017). Efecto de la carragenina y sacarosa en la actividad de agua, pH, sinéresis y acidez del yogurt [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3166/Q04-M675-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
10. NTP. (2014). Norma Técnica Peruana: Leche y productos lácteos. Leches fermentadas: Yogurt requisitos. Lima, Perú.
11. Okamura, Asai, & Yagi, (1996). Determinación cromatográfica líquida de alto rendimiento de compuestos fenólicos en especies de Aloes. J Chromtogr A 1996;746:225-31.
12. Reynolds, T. and Dweck, A.C. (1999). Aloe vera Leaf Gel: A Review Update. Journal of Ethnopharmacology, 68, 3-37
13. Seongwon & Myung Hee , (2003). Una revisión sobre la relación entre los componentes del aloe vera y sus efectos biológicos
<https://www.semanticscholar.org/paper/A-review-on-the-relationship-between-aloe-vera-and-Choi-Chung/a3b68e910b1591c44de186d59d02e48d86f03c47#citing-papers>
14. Varnam, H., & Sutherland, J. (1995). Leche y productos lácteos. Zaragoza, España: Acribia.
15. Vega, A., Ampuero, N., Díaz, L., & Lemus, R. (2005). El aloe vera (Aloe barbadensis Miller) como componente de alimentos funcionales. Revista Chilena de Nutrición, 32(3), 208-214. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182005000300005>

ANEXOS

PLANILLA DE ENCUESTA

1.-¿Que actividades realiza diariamente?

Deporte	
Estudió	
Trabajo	
Que hacer es del hogar	
Fraternidades Sociales	

2 ¿consume yogurt griego?

Si	
no	

Por que ¿

3.-¿Sufre de alguna enfermedad estomacal

Reflujo gástrico	
Acidez estomacal	
gastritis	
otros	

4 .-¿qué tipo de yogurt consume frecuentemente?

Yogurt frutado	
Yogurt natural	
Yogurt griego	
Yogurt light	
Otros	

5.-¿Dónde acostumbra comprar el yogurt de su preferencia?

Tienda	
Mercado	
supermercado	

6.-¿Conocía de los beneficios que tiene ?

si	
no	

7.-¿ Tenemos idea de comprar el yogurt griego con sábila. Si este producto se encontrara en el mercado lo compraría?

si	
no	

8.- ¿En que cantidad te gustaría consumir o adquirir este producto?

100 ml.-200 ml

300 ml-500 ml

600 ml-1000 ml.

9.-¿Haz consumido alguna vez algún producto similar al que te ofrecemos?

si	
no	

Cual?

10.-¿En caso de consumirlo recomendarías a tus amistades?

si	
no	

Por que ¿