UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“Revisión bibliográfica de las bacterias ácido lácticas y sus aplicaciones en los productos lácteos”

AUTOR(ES):

Chicaiza Yánez Alex Vinicio

Díaz Paucar Alba Yadira

DOCENTE - TUTOR:

Dra. Echeverría Guevara Paulina, PhD.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LAS BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS Y SUS APLICACIONES EN LOS PRODUCTOS LÁCTEOS		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
HERNAN PATRICIO RUIZ MARMOL

Dr. Hernán Patricio Ruiz Mármol, PhD.
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con los criterios
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con los criterios
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con los criterios

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con los criterios
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con los criterios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios
VALORACIÓN TOTAL	100/00	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
STELA
UARDADO

Estela Guardado Yordi
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 06 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

Puyo, 03 de agosto del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **CHICAIZA YANEZ ALEX VINICIO**, con C.I. 0504181686, con el Tema: "**Revisión bibliográfica de las bacterias ácido lácticas y sus aplicaciones en los productos lácteos.**", de la carrera de Agroindustrias. Docente-tutora del Trabajo de Integración Curricular, Dra. Mónica Paulina Echeverría Guevara, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1%**. Informe generado con fecha 03 de agosto del 2022 por parte de la tutora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MONICA PAULINA ECHEVERRIA GUEVARA

Dra. Paulina Echeverría Guevara, PhD.

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Revisión bibliográfica de las bacterias lácticas y sus aplicaciones en los productos lácteos _V2.docx (D142643009)
Submitted	8/4/2022 1:44:00 AM
Submitted by	
Submitter email	mecheverria@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	mecheverria.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**1529075299_737__ensayo_2_lacteos.docx** Document 1529075299_737__ensayo_2_lacteos.docx (D40426930)	1
SA	**benéficos quesos.pdf** Document benéficos quesos.pdf (D131320766)	1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

Puyo, 03 de agosto del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: DIAZ PAUCAR ALBA YADIRA, con C.I. 1850551514, con el Tema: "**Revisión bibliográfica de las bacterias ácido lácticas y sus aplicaciones en los productos lácteos.**", de la carrera de Agroindustrias. Docente-tutora del Trabajo de Integración Curricular, Dra. Mónica Paulina Echeverría Guevara, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1%**. Informe generado con fecha 03 de agosto del 2022 por parte de la tutora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MONICA PAULINA ECHEVERRIA GUEVARA

Dra. Paulina Echeverría Guevara, PhD.

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Revisión bibliográfica de las bacterias lácticas y sus aplicaciones en los productos lácteos _V2.docx (D142643009)
Submitted	8/4/2022 1:44:00 AM
Submitted by	
Submitter email	mecheverria@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	mecheverria.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**1529075299_737__ensayo_2_lacteos.docx** Document 1529075299_737__ensayo_2_lacteos.docx (D40426930)	1
SA	**benéficos quesos.pdf** Document benéficos quesos.pdf (D131320766)	1

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LAS BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS Y SUS APLICACIONES EN LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

Díaz Paucar Alba Yadira[1]
agi2017115@uea.edu.ec

Chicaiza Yánez Alex Vinicio[1]
agi2017134@uea.edu.ec

Echeverría Guevara Mónica Paulina Ph. D[1]
mecheverria@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra
Carrera de Ingeniería agroindustrial (1)

Resumen

La necesidad de conservar los productos lácteos por un periodo de tiempo se obtiene con la fermentación donde actúan las bacterias lácticas, la industria y la innovación tecnológica permitiendo buscar varias alternativas que favorezcan la salud del ser humano. La fermentación es un proceso de degradación proteica, que ocurre de forma natural en la leche, gracias a las enzimas, capaces de hidrolizar las proteínas ya que desempeñan un papel esencial en la fabricación de los productos lácteos para mejorar así sus características organolépticas como la textura, el sabor y el tiempo de vida útil de cada producto. El objetivo de la investigación fue conocer el proceso en los nutrientes disponibles en el medio que ayudan a canalizar los microorganismos patógenos en los productos lácteos logrando no contaminar los alimentos a través de una buena fermentación, el cual se realizó por medio de revisión bibliográfica. En la metodología se aplicó la investigación teórica descriptiva de tipo documental en donde se revisaron 79 fuentes de información que ayudaron a profundizar sobre el tema de estudio, con un enfoque mixto, alcance exploratorio bibliográfico-documental para la recolección y análisis de los datos de manera cualitativa y cuantitativa, y la aplicación del método deductivo para organizar la información y obtener las conclusiones de la revisión realizada. En los resultados se identificó las diferentes bacterias ácido-lácticas y su fermentación en distintos productos como: el yogurt, queso, kumis, la leche acidófila y el bioyogur. De esta forma se concluyó que el proceso de producción de bacterias ácido-lácticas permiten la conservación de los productos por un periodo de tiempo determinado.

Palabras Clave: Fermentación, bacterias ácido-lácticas, proceso, organolépticas, leche.

Abstract

The need conservation about dairy products for a period of time is obtained with the fermentation where lactic acid bacteria act, industry and technological innovation allowing the search for several alternatives that favor the health of the human. The fermentation is a process of protein degradation, which occurs naturally in milk, thanks to enzymes, capable of hydrolyzing proteins since they play an essential role in the manufacture of dairy products to improve their organoleptic characteristics such as texture and flavor. The objective of the research was to know the process in the nutrients available in the medium that helps to channel pathogenic microorganisms in dairy products, not contaminating food through a good fermentation, which was carried out through a bibliographic review. In the methodology, theoretical-descriptive documentary research was used, where 79 sources of information were reviewed that helped to deepen the subject of study, with a mixed, bibliographic-documentary exploratory scope, which allowed the collection and analysis of data in a qualitative and quantitative way, and the application of the deductive method to organize the information and obtain the conclusions of the review carried out. In the results, the different lactic bacteria and their fermentation were identified in different products such as: yogurt, cheese, kumis, acidophilic milk and bioyogur, from the raw material milk, it is concluded that the process of production of lactic acid bacteria allows the conservation of the products for a certain period of time.

Keywords: Fermentation, lactic bacteria, process, organoleptic, milk

1 INTRODUCCIÓN

Las bacterias ácido lácticas (BAL) son consumidas desde la antigüedad a través de la ingesta de alimentos fermentados (González, 2020), las cuales son de gran importancia ya sea de forma añadida o natural, cumplen un rol importante en la fermentación de una gran variedad de productos alimenticios por sus características de sabor y textura que le otorga. Sus cualidades profilácticas y terapéuticas (Valencia, 2020), contribuyen en conservar, aumentar el porcentaje nutritivo y garantizar la inocuidad de los alimentos (González, 2020). La encapsulación de las BAL ayuda a sobrevivir a los microorganismos en el proceso de almacenamiento del alimento y durante el trayecto a través de tracto gastro-intestinal del ser humano (García et al., 2020).

La extrusión es un método económico y simple que no genera daño a las células dando una alta viabilidad; dicha tecnología no aplica disolventes nocivos y se pueden realizar en presencia o ausencia de oxígeno (López & Ruiz, 2016). La encapsulación de células probióticas por extrusión trata de inyectar una solución que contiene células en una boquilla de alta presión (Ramírez et al., 2016). Los efectos de las bacterias ácido lácticas en la salud humana son variadas, cabe destacar la mejora en la digestión y mantenimiento de la flora intestinal, cuenta con una actividad anticancerígena y reduce el colesterol (Moreno et al., 2000). Actualmente los países que más consumen productos lácteos que contienen las BAL, según la feria internacional de libros de Guadalajara son: Finlandia es el país con más consumo de leche líquida con 1779 kg por habitante, Finlandia y Holanda consumen yogur y leches fermentadas entre 405 y 428 kg por habitante, la mantequilla es consumida en Francia con un total de 81 kg por habitante y el queso fresco 241 kg por habitante (Roser & Lagarriga, 2021).

En la elaboración de los productos lácteos si no se cuida los estándares de calidad los efectos adversos de las BAL constituyen un riesgo latente poniendo en peligro la saludad y el bienestar de los consumidores debido a la presencia de microorganismos patógenos en los alimentos (Romero, 2020). Según (Perez, 2018), comer alimentos que contengan toxinas puede causar una reacción mortal (Guzmán & Márquez, 2010), en la mayoría de las intoxicaciones alimentarias se presentan los siguientes síntomas, (náuseas, vómito, diarrea líquida o con sangre, dolor y calambre abdominales y fiebre (López & Ruiz, 2016). Las toxinas más comunes en los alimentos contaminados son, *Listeria monocytogenes, Brucellas spp, Echerichia coli, Mycobacterium tuberculosis, Staphylococcus aureus* (Nolasco et al., 2020).

Para la multiplicación o reproducción de las BAL se necesitan de azúcares como es la lactosa y glucosa (Sánchez & Ochoa, 2018), también de vitaminas, aminoácidos entre otros factores que ayuden al crecimiento de estas (Krikorian, 2015). La leche es el medio más común para la proliferación de las BAL (Ramírez et al., 2011). Estos microorganismos son utilizados como cultivos iniciadores en la elaboración y conservación de productos lácteos como pueden ser en yogurt, mantequilla, crema y quesos (Grandes, 2013).

Lácteos son aquellos productos como el queso el yogur y la mantequilla por nombrar los más comunes (Linares, 2018), los cuales son derivados de la leche producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos (D. A. A. Gómez & Mejía, 2005), luego de la obtención de la leche, la fermentación y el proceso, permite la obtención de una gran variedad de alimentos (Bello, 2009), los cuales se consideran como la mejor fuente dietética por el contenido de calcio y otros nutrientes (G. S. García et al., 2020), sin embargo, también son considerados altamente perecederos y por ello se debe cumplir con el mantenimiento de la cadena de frío una vez que se obtiene el producto hasta que llegue al consumidor (Clavijo & Cruz, 2020).

Las bacterias ácido lácticas (BAL) son cocos o bacilos grampositivos fermentadores no esporulantes, que producen ácido láctico en su fermentación, según (Ramírez et al., 2011), nos dice que son tolerantes ya que pueden crecer en valores de pH tan bajos como 3.2. De acuerdo a las investigaciones realizadas, el autor (Peña, 2017) definió otros niveles altos de pH de 9.6, mientras (Flores et al., 2016), manifiesta que la mayoría crece en un pH de 4.5,a 5, así pueden sobrevivir de forma natural en medios donde otras bacterias no lograrían sobrevivir (Rivera et al., 2020).

Mediante revisión bibliográfica se identificó que, en los productos lácteos, con una buena fermentación y a través de la acción de las bacterias ácido lácticas y sus aplicaciones no contaminan estos derivados lácteos.

2 METODOLOGÍA

En este artículo de revisión bibliográfica se realizó un estudio de las bacterias ácido lácticas y sus aplicaciones; para llevar a cabo el presente trabajo se ejecutó una investigación teórica-descriptiva que nos permitió recopilar información de manera abundante (Fidias & Arias, 2019) tipo documental; se obtuvo la información de diferentes papers, revistas, ensayos, congresos, tesis doctorales y de tercer nivel; con el objetivo de conocer a profundidad sobre el tema planteado y establecer un antecedente teórico a partir de

investigaciones previas emitidas por otros autores(Gómez, 2010). El aporte de la investigación descriptiva permitió realizar un análisis de acuerdo a la literatura obtenida de varios autores concluyendo con un análisis profundo relacionando con el objetivo de estudio. En la misma se aplicó un enfoque mixto que nos ayudó a recolectar datos con un alcance exploratorio bibliográfico documental, los mismos que nos permitieron la recolección y análisis de datos de manera cualitativa y cuantitativa, analizando su correlación y cuestionamientos de los resultados, alcanzados e interpretación de la información obtenida (Cuenya & Ruetti, 2010). Finalmente se implementó el método deductivo, ya que esta es una herramienta empleada para deducir conclusiones lógicas en la investigación, logrando formular las conclusiones (Clavijo & Cruz, 2020).

Para la implementación de la metodología se siguieron los pasos a continuación detallados:

PASO 1.

1.1 Buscar

La investigación bibliográfica se realizó mediante páginas web, esta nos ayudó a seleccionar información de artículos de investigación científica de Redalyc.org, Scielo.org, Scholar.Google.com. Las palabras claves utilizada para la búsqueda fueron Bacterias ácido lácticas, productos fermentados y probióticos, productos lácteos.

1.2 Evaluar

Se evaluaron 79 artículos en inglés y español referente al tema estudiado de los cuales se seleccionaron desde el año 2000 en adelante.

1.3 Analizar

Se procedió a leer los artículos, libros, blogs digitales, una vez relacionadas las ideas con el tema estudiado, se realizó una selección de los archivos que contenían información importante referente al tema de investigación.

1.4 Sintetizar

En esta etapa se identificaron las diferentes especies de bacterias ácido lácticas, tipos de fermentación y sus aplicaciones en la industria láctea.

PASO 2

Implementar el método deductivo para deducir las conclusiones lógicas en la investigación (Clavijo & Cruz, 2020).

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Características generales de las bacterias ácido lácticas

Según Olivera (2011), las BAL homofermentativas son las que generan el producto principal de la fermentación láctica; estos microorganismos pertenecen al género *Streptococcus, Pediococcus, Lactococcus* y una diversidad de especies de Lactobacillus. Las temperaturas en las que se desarrollan estos microorganismos mesófilos son entre 25-30 °C y los termófilos lo hacen en un rango de temperatura de 40-44 °C (Pereira et al., 2020).

Durante la revisión literaria se han definido doce géneros de las BAL y estos son: *Lactococcus, Lactobacillus, Streptococcus, Leuconostoc, vagococcus, Pediococcus, Enterococcus, Tetragenococcus, Aerococcus, Weissella, Alloicoccus y Carnobacterium.* Los géneros anteriormente nombrados se ubican de forma taxonómica dentro del *Phylum firmicutes,* en la clase *Bacilli,* con orden *Lactobacillales* (Olivera, 2011).

3.2 Importancia de las BAL

La importancia de las bacterias ácido lácticas es la obtención de ácido láctico, saborizantes, bacteriocinas y espesantes; ayudan en el desarrollo de cualidades sensoriales en los alimentos y en su conservación según (Cueva, 2020). En la Tabla 1 se ilustra composición química de la leche de vaca en una porción de una tasa de 250ml.

Tabla 1. Composición química de la leche de vaca en una porción de una tasa de 250ml

Leche de vaca	
Proteínas (g)	7.8
Calorías	163
Grasa (g)	9.5
Grasa saturada (g)	4.97
Grasa monoinsaturada (g)	7.7
Grasa poliinsaturada (g)	0.47
Hidratos de carbonos	12.5
Proteínas (g)	7.6
Calcio (mg)	303
Sodio(mg)	1.16
Potasio (mg)	375

Fuente: (García et al., 2014)

3.3 Géneros de bacterias acido lácticas

3.3.1 *Lactobacillus spp.*

Este género es parte de la familia *Lactobacillaceae* y actualmente consta de 116 familias según nos indica (Salgado et al., 2019). Cuenta con la capacidad de metabolizar a los antioxidantes que no son digeridos en el tracto digestivo del ser humano y animales. Según (Radzik & Klewicka, 2021) dependiendo del pH del ambiente y la presencia de iones, los polifenoles vegetales en el ser humano tracto digestivo pueden actuar como sustancias con potencial antioxidante o convertirse en prooxidantes. (Cueva, 2020), nos dice que las pequeñas concentraciones de polifenoles que se encuentran en plantas se comportan como antioxidantes, logrando combinar en una matriz nutricional con *Lactobacillus spp,* y cumplir una función protectora.

3.3.2 *Lactococcus spp.*

Esta cepa pertenece a la familia *Streptococcaceae,* desde el punto morfológico dichas bacterias son cocos de forma esférica y su diámetro vario entre 0.5 y 1 μm y se les puede encontrar de a dos, creando cadenas cortas y en forma sencilla (López & Ruiz, 2016). Estos microorganismos son mesófilos, pueden crecer a 10 °C, pero no a 46°C. Son descriptos como BAL homofermentativas. El rango adecuado de pH óptimo para el crecimiento de esta cepa es de

6.1 a 6.6. Nos relata (Radzik & Klewicka, 2021) que algunos de estas cepas pueden crecer en un pH de 4,3 pero ninguna puede sobrevivir a un nivel de pH de 9,7.

3.3.3 *Leuconostoc spp.*

Según Gonsalez (2017), son bacterias ácido lácticas heteros fermentativas, que producen considerables cantidades de CO2 en la fermentación de carbohidratos, se los puede ocupar como organismos iniciadores en distintos productos lácteos. Su temperatura óptima para poder crecer es a los 8 °C, pero no a 44 °C, mientras que su pH debe oscilar entre 4,4 a 9,4 según (Kumar et al., 2012).

3.3.4 *Streptococcus spp.*

Está integrado por 66 especies, su morfología es Gram-positiva. En la fermentación, generan ácido láctico y son homofermentativas (Maurilio & Miguel, 2013), nos indica que no es posible crecer a 10 °C, muchas de estas especies de cepas son capaces de crecer a 45 °C en otros casos son capaces de crecer hasta los 50 °C. También (Pereira et al., 2020) establece que el pH adecuado para su crecimiento es 6.3. Su consumo no resulta beneficioso para el humano ya que puede generar infecciones.

3.3.5 *Pediococcus spp*

Es parte de la familia *Lactobacillaceae,* presenta once cepas. Dichas bacterias son Gram-positivas y tienen un diámetro entre 0,5 a 0,9 μm de diámetro. (Wicaksana & Rianigsih, 2013) nos dice que, está constituido por especies homofermentativas y heteros fermentativas, estas especies son productoras de ácido láctico, producto de la fermentación. El género de bacterias *Pediococcus* han demostrado ser activas en contra de bacterias potenciales que son patógenos, las bacterias que más se han estudiado son, *Staphylococcus aureus* y la *Listeria monocytogenes* (Ruiz et al., 2014).

3.4 Productos lácteos

Son obtenidos a través del proceso de la fermentación de las BAL que son probióticos que se comercializan en productos lácteos fermentados, en los productos que tienen mayor cantidad de probiótico es el yogurt y leches fermentadas. (Avilés, 2005) también nos menciona que dependiendo del tipo de leche se puede obtener características organolépticas diferentes.

3.4.1 Yogurt

En estudios realizados por (Campos et al., 2018), define el yogurt como un producto obtenido a través de la fermentación, elaborado a partir de la leche estandarizada. El yogurt comercial dispone de 3 principales categorías: con frutas, tradicional y de sabores u aromatizados, Por otra parte, (INEN, 2011) define al yogur como un producto coagulado obtenido a través de la fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas como; : *Thermophilus, Lactobacillus delbrueckii subsp* (Ponso et al., 2020), acompañadas de otras bacterias benéficas que por su actividad le confieren las características al producto terminado.

En el yogur batido, la leche se fermenta en un depósito con revestimiento. Después de la fermentación, el contenido se incorpora y se pueden combinar con frutas u aromas dando así un producto apto para el consumo humano. Posteriormente se deja enfriar los productos se envasan y almacenan a temperaturas de refrigeración (Elera, 2020). En el Anexo 2 se representa el diagrama de flujo del proceso del yogur.

Los yogures firmes también conocidos como de estilo francés se fermentan en el envase en que se comercializan, lo cual, si añadimos azúcar, frutas o aromatizantes, se debe realizar antes de su embazado, lo que permite la obtención de un producto con textura firme y consistente que al momento de su consumo da una sensación gelatinosa y espesa. (Cueva, 2020). Para lograr un yogur liquido con sabor exquisito y textura suave perfecta, se agita con suavidad durante 5 o 10 minutos, a 20 ºC para que el coágulo se rompa y quede líquido (Huertas, 2015).

En la Tabla 2 se redacta el análisis químico del yogur de leche vacuna entera.

Tabla 2. Análisis químico del yogur de leche vacuna entera.

	Entero %	**Semi descremado %**	**Descremado %**	**Frutas %**
Agua	86	89	7.5	80
Lípidos	3.7	1,6	0,9	3,2
Glúcidos	3,5	3,7	3,8	12
Fibras	0	0	0	0
Ácidos Org.	1,13	1,1	1.1	1.1
Cenizas	0,6	0,7	0,7	0,7
Proteína	3,5	3,3	3,5	2.9
Contenido energético	62 kcal	41 kcal	25 kcal	86 kcal

Fuente: (Elera, 2020)

3.4.2 Queso

Es un alimento común en muchos países por su agradable sabor y sus efectos beneficiosos para el ser humano, aporta fósforo, calcio y proteínas (Marin et al., 2019), Contiene un alto contenido de probióticos, propiedades que reduce la incidencia de diabetes tipo II (Perez, 2018).

Es posible que el queso haya sido descubierto accidentalmente por lo menos hace 5,000 años en el intento de transportar y conservar la leche, quizás dentro de un saco hecho con el estómago de una oveja, donde las enzimas de la pared del estómago, aunadas al calor y el movimiento, acidificaron la leche y coagularon las proteínas, surgiendo así la primera "cuajada".

La norma general del Codex, se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche (CODEX, 2013).

La coagulación de la leche desnatada o descremada por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, la coagulación por cuajo se efectúa en dos etapas. En la primera, la caseína se rompe, dando lugar mediante esta hidrólisis a la formación de caseína y de un macro péptido. Esta etapa puede producirse incluso a bajas temperaturas. La leche está preparada para cuajar, pero esto no sucede hasta que no se produzca la segunda etapa. En la segunda etapa las micelas de caseína se combinan entre sí, siempre y cuando haya en el medio iones de calcio los cuales son los que establecen los puentes de unión entre las micelas (Escobar et al., 2014) . En el Anexo 3 se representa el diagrama de flujo del proceso del Queso.

Los quesos elaborados con leche sin pasteurizar, están asociados con brotes de enfermedades alimentarías, con mayor frecuencia que los fabricados a partir de leche pasteurizada, aunque también pueden ocasionar intoxicación alimentaria por una inadecuada pasteurización los quesos elaborados con leche pasteurizada se contaminan posteriormente con microorganismos patógenos (Tobar & Tomasa, 2017).

Existe una gran variedad de quesos y también una gran variedad de criterios para su respectiva categorización, como el contenido de humedad, grasa, el proceso de maduración y elaboración. De acuerdo al contenido de humedad es fresco si es de 59,9 a 79,9%; blando si esta entre 54 a 40%; semiduro si es de 41 a 55%; duro si se encuentra entre 20 y 40% (Espín & Molina, 2012).

La composición microbiana del queso microorganismos que conforman el microbiota final del queso destacan la adición intencionada como parte del cultivo iniciador, la leche procesada de la ubre del bovino sanos (Vásquez et al., 2018), contiene de 5 x 10^3 UFC por mililitro, la leche tiene un descenso de temperatura de 14-21ºc,la habitual etapa de congelación hasta 4ºC dificulta el desarrollo de la mayoría de microorganismos, el queso laborado con leche cruda como el queso idiazabal la leche es sometida a pasteurización dando como resultado la muerte del 99,9% de las bacterias el principal objetivo de este método es la eliminación de microorganismos patógenos, en la cual las esporas de *Bacillus* y *Clostridium* o algunos organismos termorresistentes como *Micrococcus* o *Microbacterium* pueden sobrevivir a altas temperaturas (Ochoa, 2016).

La formación del sabor ácido de inhibición de organismos patógenos gelificantes de la leche, reducción del contenido de lactosa, formación de aroma de producción de gas requerida para la formación de ojos en el queso, proteólisis requerida en la maduración del queso también ha sido muy utilizado como probiótico.

Las BAL producen pequeñas cantidades de acetaldehído y de diacetilo por la fermentación de citratos, las BAL modifican las propiedades químicas y físicas del queso también influyen en su sabor, aroma y textura. Este alimento cuenta con un microbioma variada, que puede ir desde levaduras, bacterias patógenas, hongos y bacterias ácido lácticas (Olivera, 2011).

El queso fresco es aromatizado con especias y hierbas, el cual proporciona un sabor característico, por ende, es utilizado en las recetas de ensalada, de pollo, de pasta, o ensaladas verdes. En la Tabla 3 se representa las propiedades nutricionales del queso fresco.

Tabla 3. Propiedades nutricionales del queso fresco.

Queso	
Agua	60 %
Grasa	18.5%
Proteína	17.5%
Carbohidratos	2.5%
Sales minerales	2%
Agua	60 %

Fuente: (Agudelo et al., 2015)

3.4.3 Kumis

Es un producto cotidiano en Europa. Es el resultado obtenido gracias a la leche higienizada que es coagulada por la acción de *cremoris* o *Lactococcus lactis* (Suárez et al., 2015). La leche higienizada es leche cruda sometida a un proceso térmico, (MEIC et al., 2007) que asegura la destrucción de los gérmenes patógenos y la mayoría de la flora banal incluyendo esporas, sin la modificación de sus características, físicas, químicas, biológicas y nutritivas (Blanco, 2015). El kumis es una bebida láctea con una fermentación alcohólica leve de 1 a 2% (Olivera, 2011). La fermentación realiza un cambio químico en sustancias orgánicas por el trabajo de las enzimas llamadas fermentos, que a su vez están producidos por organismos diminutos como el moho, las bacterias y la levadura (Boronat & Lopez, 2011). La lactasa es un fermento producido por una bacteria que se encuentra en la leche, hace que ésta se agrie, transformándola en ácido láctico (Labayen & Martínez, 2003). En el Anexo 4 se representa el diagrama de flujo del proceso del kumis. Es un alimento producido por la fermentación hidroalcohólica de sus bacterias en la leche con una consistencia cremosa y un sabor un poco ácido.

También el kumis es considerado un probiótico en los alimentos o suplementos que contienen microorganismos vivos destinados a mantener o mejorar las bacterias que tiene un alto beneficio en los sistemas: nervioso e inmune (Blanco, 2015). Este sabor que lo diferencia al kumis se debe a los ésteres, ácido acético y el alcohol generado en el proceso de fermentación, su nivel de pH es menor a 4. Según (Chiliquinga, 2017), estos son compuestos que se forman por la unión de ácidos con alcoholes, generando agua como subproducto. En su nomenclatura se nombra como si fuera una sal, con la terminación “ato” luego de nombrar el ácido, seguido por el nombre del radical alcólico con el que reacciona dicho ácido (Greenfield & Southgate, 2006).

Las propiedades físicas: los de bajo peso molecular son líquidos volátiles de olor agradables y los ésteres superiores son sólidos cristalinos, inodoros, solubles en solventes orgánicos e insolubles en agua (UNAM, 2015). Las propiedades químicas: las hidrólisis ácidas ante el calor se descomponen regenerando el alcohol y el ácido correspondiente (Breve et al., 2019). Ácido acético, es un ácido orgánico de dos átomos de carbono, se puede encontrar en forma de ion acético, el grupo carboxílico le confiere las propiedades acidas a la molécula (Suárez et al., 2015), este es un ácido que se encuentra en el kumis siendo responsable del sabor, olor y agrios. El alcohol es un compuesto formado por hidroxilos unidos con átomos de carbono saturado, los principales son el etanol y metanol (Pérez et al., 2018). El alcohol presente en el kumis es

el etanol, la presencia del grupo funcional hidroxilo también es una característica de otros compuestos orgánicos. Según (Cabeza, 2014) las BAL que más predominan en el kumis son varias cepas de *Lactobacillus* como: *Streptococcus salivarius subsp*. *Lactococcus lactis*, *thermofhilus* y *Enterococcus*.

3.4.4 Leche acidófila

Es una bebida probiótica que se obtiene a través de la fermentación, se realiza únicamente con cultivos de *Lactobacillus acidophilus, bifidobacterium, streptococcus thermophilus* (Gil, 2016), es un producto de leche agria que contiene micro organismos *bifidogenicos*, convierte el azúcar en ácido láctico, el efecto en el cuerpo humano es muy bueno especialmente en el sistema digestivo. Porque restaura la microflora intestinal, y aporta vitamina B12 (Martínez & Gutierrez, 2011). En el Anexo 5 se representa el diagrama de flujo del proceso de la leche acidófila.

3.4.5 Bioyogurt

Es un probiótico beneficioso en la restauración y prevención de enfermedades intestinales (Yarindra et al., 2016), menciona que es un producto lácteo que es capaz de apórtale a cuerpo humano microorganismos de la flora intestinal. Se obtiene de la fermentación de cultivos bacterianos como el bioyogur formado por el *Lactobacillus acidophilus* y el *Streptococcus thermofhilus* (Fiber, 2015). En el Anexo 6 se representa el diagrama de flujo del proceso del Bioyogurt. Prácticamente es un yogur, para que este producto pueda ejercer un efecto terapéutico se exige un mínimo de 104-108 UFC/g de las cepas de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophillus* en el yogur, por lo tanto, es un alimento probiótico (Olivera, 2011). (Yarindra et al., 2016), expresa que el bioyogur es un cultivo de BAL termófilas de un nivel elevado de actividad acidificante.

3.5 Procesos de producción de bacterias ácido-lácticas.

3.5.1 Proteólisis.

Es un proceso de degradación proteica, que ocurre de forma natural en la leche, gracias a las enzimas, pero la más importante según (Sulim & Morales, 2019) es la plasmina. Los microorganismos de la leche contienen enzimas capaces de hidrolizar las proteínas.

3.5.2 Cultivos iniciadores

Las BAL son de interés tecnológico especialmente para la industria alimentaria. Es de gran importancia industrial, ya que desempeñan un papel esencial en la fabricación de los productos lácteos para mejorar así sus características organolépticas como la textura y el sabor (Yarindra et al., 2016). Se utiliza cultivos "starters" de bacterias ácido-lácticas, habitualmente en la elaboración de productos fermentados. Los cultivos "starters" o acidificantes, podrían ser consideradas probióticas, varios autores coinciden que cumplen los requisitos para poder ser llamadas como tal. El estudio a través del tiempo ha demostrado numerosos medios de cultivos selectivos o diferenciales para tal fin. En este estudio también se demostró que no todos son adecuados para ser utilizadas en cepas probióticas (Fiber, 2015).

3.5.3 Fermentación

Este proceso es empleado en la elaboración de productos lácteos fermentados, por nombrar los más comunes, queso, yogurt, crema de leche, bioyogur y kumis. Componen un gran número de microorganismos productores de ácido láctico como producto final del proceso de la fermentación (Agudelo et al., 2015). Se puede encontrar en la naturaleza como también en nuestro sistema digestivo. Aunque son más conocidas por la aplicación en la industria láctica (Cloutier et al., 2010). A la leche fermentada le confiere el ácido láctico ese sabor ligeramente acidulado, también otros derivados de la fermentación producen aromas y sabores característicos. Esta fermentación es llevada a cabo por diferentes, hongos y especies de bacterias (Chilo, 2020).

4 CONCLUSIONES

En base al estudio documental bibliográfico realizado de investigaciones previas y literatura citada por varios autores, sobre las características, importancia, géneros: *Lactobacillus spp, Lactococcus spp, Leuconostoc spp, Streptococcus spp* y las P*ediococcus spp* y procesos de las bacterias ácido lácticas como sus aplicaciones en el yogurt, queso, kumis, leche acidófila y el bioyogurt, se sustentó el aporte en la conservación de los productos lácteos.

En el yogurt al ser un producto obtenido a través de la fermentación donde participan bacterias como: *Lactobacillus del brueckii, Thermophilus* y *Streptococcus salivaris subsp,* presentan una textura firme. En el queso la aplicación de las bacterias ácido lácticas determinan el sabor y efectos beneficiosos, aporta fósforo, calcio y proteínas, contiene un alto contenido de

probióticos y propiedades que reducen la incidencia de diabetes tipo II. Referente a la leche acidófila que es de un producto de leche agria y contiene microorganismos bifidogénicos, es beneficioso especialmente en el sistema digestivo que restaura la microflora intestinal y aporta vitamina B12. En cuanto al kumis como bebida láctea, obtenido por la acción de las bacterias: *Cremoris o Lactococcus lactis*, es considerado probiótico y tiene un alto beneficio en los sistemas nervioso e inmune. Finalmente, el bioyogurt es un probiótico beneficioso en la restauración y prevención de enfermedades intestinales por acción de las bacterias *Lactobacillus acidophilus* y el *Streptococcus thermofhilus.*

Finalmente se concluye que el proceso de las bacterias ácido lácticas permiten la conservación de los productos por un periodo de tiempo determinado, ayudan en la salud humana mejorando la digestión y manteniendo la flora intestinal; cuentan con una actividad anticancerígena, ayudan a reducir los niveles de colesterol, cumplen una función nutricional y protectora. En el caso de los cultivos iniciadores mejoran las características de los productos lácteos en el ámbito de la fermentación.

5 BIBLIOGRAFIA

Agudelo, N., Torres, M., Alvarez, C., & Vélez, L. (2015). Bacteriocinas Producidas Por Bacterias Ácido Lácticas Y Su Aplicación En La Industria De Alimentos. *Alimentos Hoy*, *23*(36), 63–72. http://www.alimentoshoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/356

Anchundia, M. Á., Jácome, C., Domínguez, F., & Torres, F. (2019). Evaluación nutricional y fisicoquímica del queso amasado fabricado en la provincia del Carchi, Ecuador. *Revista Bases de La Ciencia. e-ISSN 2588-0764*, *4*(3), 55. https://doi.org/10.33936/rev_bas_de_la_ciencia.v4i3.1857

Avilés, V. C. D. (2005). *Efectos del cambio de escala en el proceso de obtención de yogurt natural probiótico e unfluencias de la adición de inulina sobre la prevalencia de Bifidobacterium infantis en el producto fermentado.* Tesis Elaborada Para Obtener El Grado Académico De Maestra En Ciencias, En el Instituto Tecnológico Superior De Monterrey.

Bello, A. (2009). *Produccion de enzimas en la industria lactea (lactasa y renina)* [Título para la obtención de Ingeniero de Alimentos, Universidad Nacional Sede Zipaquira]. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/1539

Benavides, M. (2019). Aplicación de la fermentación láctica como estrategia de transformación y valorización de matrices vegetales. *Universidad Politecnica de Catalunya Barcelonatech*, 1–275. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/669678/TMABM1de1.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Blanco, P. (2015). *Caracterización de bacterias de Streptococcus thermophilus aisladas de leche cruda bovina, ovina y caprina* [Tesis elaborada para la obtención del título de Licenciatura en Bioquímica de la Universidad de la Republica]. http://www.bib.fcien.edu.uy/files/etd/pasan/uy24-17716.pdf

Boronat, R., & Lopez, J. (2011). El estudio de la fermentación en el laboratorio de educación secundaria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, *8*(1), 111–114. https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2698/2347

Breve, C., Barros, R. A., Monteverde, M. J., Aslanian, H., & Dumonceau, J. (2019). *Ácido acético*. *49*(4), 394–399. https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_(Organic_Chemistry)/Carboxylic_Acids/Nomenclature_of_Carboxylic_Acids

Cabeza, A. H. (2014). *Bacterias ácido-lácticas (BAL): aplicaciones como cultivos estárter*

para la industria láctea y cárnica Bacterias ácido-lácticas (BAL): aplicaciones como cultivos estárter para la industria láctea y cárnica 1 . August, 12. file:///C:/Users/U/Downloads/Bacterias_acido_lacticas_BAL_aplicacione.pdf

Campos, V. M., Mariscal, A. J. F., & López, Á. B. (2018). Infrared thermography: An amazing resource for teaching physics and chemistry. *Revista Eureka*, *13*(3), 617–627. https://doi.org/10.25267/Rev

Chiliquinga, E. (2017). *Creación de una línea de producción a base de leche fermentada (Kumis) en la Pasteurizadora Tanilact de la Provincia de Cotopaxi*. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24598/1/484 MKT.pdf

Chilo, D. L. (2020). *Evaluación de las condiciones de proceso para la elaboración de una bebida fermentada de quinua (Chenopodium quinoa Wild) con inclusión de bacterias ácido lácticas* [Tesis para la obtención del título de Magíster en Ciencia y Tecnología de Alimentos,Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78836/34655756.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chirinos, R., Mendoza, R., Aguilar, A. G., & Campos, D. (2017). Chemical and Enzymatic Hydrolysis of Yacon. *Revista de Socidad Química Del Perú*. https://www.redalyc.org/pdf/3719/371952416007.pdf

Clavijo, C., & Cruz, M. (2020). *Análisis de la logística de distribución capilar de leche de la empresa MAUCA SRL en la ciudad de Florida.* Título para la obtencion de Licenciatura en Gestión Logística, Univesidad Católica del Uruguay.

Cloutier, C. A., Garbanzo, C. R., & Carillo, C. V. (2010). Síntesis de ácido láctico, a través de la hidrólisis enzimática simultánea a la fermentación de un medio a base de un desecho de piña (ananas comosus), para su uso como materia prima en la elaboración de ácido poliláctico. *Revista Iberoamericana de Polimeros*, *11*(7), 407–416. https://reviberpol.files.wordpress.com/2019/07/2010-araya.pdf

CODEX. (2013). Norma General Del Codex para el queso. CODEX STAN 283-1978. *CODEX Alimentarius*, 1–4. https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividad-lacteos/Codex_alimentarius/Norma_General_del_Codex_para_el_Queso_CODEX_STAN_A-6-1978,_Rev._1-1999,_Enmendado_en_2006.pdf

Cuenya, L., & Ruetti, E. (2010). Controversias epistemológicas y metodológicas entre el

paradigma cualitativo y cuantitativo en psicología. *Revista Colombiana de Psicología*, *19*(idim), 271–277. http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3641525&orden=293765&info=link%5Cnhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3641525

Cueva, O. A. (2020). Elaboración de yogur firme sabor fresa [Tesis realizada para la obtención del título de Ingeniero en Agroindustria en el Grado Académico de Licenciatura]. In *Honduras*. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1875/1/AGI-2003-T009.pdf

Diaz, C. A. Á. (2020). *Descripcion de las Buenas Practicas de Manufactura (BPM) en la elaboracion de quesos para obtener un producto de calidad*. http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15524

Elera, D. J. A. (2020). *Elaboración y evaluación sensorial de un yogur probiótico tipo batido, edulcorado con panela granulada orgánica y aromatizado con concentrado de café orgánico* [Esta Tesis Fue Realizada Para La Obtención Del Título Profesional De Ingeniero Agroindustrial Y De Biocomercio En La Universidad Católica]. https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/743/Aponte_Demetrio_tesis_2020.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Escobar, D., Pelaggio, R., Grille, L., Colzada, E., Rampoldi, C., Carro, S., Nolla, J. P., Delucchi, I., Reinares, R., Chilibroste, P., Piedrabuena, L., & Piedrabuena, L. (2014). Efecto del perfil de caseínas, recuento de células somáticas y composición de la leche en el rendimiento del queso Dambo. *Innotec*, *9*. https://doi.org/10.26461/09.05

Espín, L., & Molina, N. (2012). *Variedades de quesos y su utilización en la Gastronomía Ecuatoriana* [Tesis elaborada para la obtención del título Académico de Tecnología en Gastronomía en la Universidad Tecnológica del Norte]. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6162/2/06 ENF 710 ARTICULO.pdf

Fernández, E., Martínez, A., Martínez, V., Moreno, M., Collado, R., Hernández, M., & Morán, J. (2015). Documento de Consenso: Importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutricion Hospitalaria*, *31*(1), 92–101. https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8253

Fiber, F. (2015). *Alimentos funcionales : fibra , prebióticos , probióticos y simbióticos* (Issue October 2007). file:///C:/Users/U/Downloads/OlagneroAFproyprediaeta121-07.pdf

Fidias, G., & Arias, O. (2019). Investigación teórica, investigación empírica e investigación generativa para la construcción de teoría: Precisiones conceptuales 1. *Artículo de Carácter Divulgativo*, *September*, 1–6. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36357.91363

Flores, A. R. L., Urban, C. L., Figueroa, J. J. B., Martíınez, R. H., Ochoa, S. H., Buendía, H.

E., González, C. N. A., & Barragán, L. A. P. (2016). Efecto del pH, temperatura y fuente de proteína y carbohidratos en la producción de proteasas por Yarrowia lipolytica encultivo sólido. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, *15*(1), 57–67. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382016000100057

García, C. A. C., Montiel, R. L. A., & Borderas, T. F. (2014). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. *Archivos de Zootecnia*, *63*(241), 85–105. https://doi.org/10.21071/az.v63i241.592

García, G. S., Fresno, J. M., Virto, M., Amores, G., & Aranceta, J. (2020). La microbiota del queso y su importancia funcional. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, *26*(4), 248–256. https://renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTRICION_COMUNITARIA_4-2020_Art10.pdf

Gil, L. (2016). *Leches fermentadas probióticas: aspectos tecnológicos y efectos en la salud.* https://zaguan.unizar.es/record/107046/files/TAZ-TFG-2021-1297.pdf

Gómez, D. A. A., & Mejía, O. B. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de Investigación*, *2*(1), 38–42. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520107

Gómez, L. (2010). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, *1*(2), 226–233. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815129&info=resumen&idioma=SPA

Gonsalez, L. L. A. (2017). variación de ph y presencia de microorganismos en la carne de vacuno comercializada en los mercados de la ciudad pucallpa, [Univercidad alas Peruanas]. In *Biomass Chem Eng* (Vol. 3, Issue 2). http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://publicacoes.cardiol.br/portal/ijcs/portugues/2018/v3103/pdf/3103009.pdf%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772018000200067&lng=en&tlng=

González, Y. R. P. (2020). *Aislamiento de bacterias ácido lácticas obtenidas de leches y queso Paraguay.* [Titulo para la obtención de Maestría En Biotecnología En Alimento Aislamiento, Universidad Nacional De Itapúa]. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034%0Ahttps://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228%0Ahttps://doi.org/1

0.1016/j.ssci.2020.104773%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011%0Ahttps://doi.o

Grandes, E. T. (2013). *Microorganismos de uso industrial.* Título previo a la obtención de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Greenfield, H., & Southgate, D. a. T. (2006). Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización. In *Datos de composición de alimentos "Obtención, gestión y utilización."* https://www.fao.org/3/y4705s/y4705s.pdf

Guzmán, A. B., & Márquez, M. E. T. (2010). Efectos de toxinas bacterianas en la señalizacion de la respuesta inflamatoria: MAPK, Ubiquitinación-Desubiquitinación. *REB*, *29*(3), 74–81. https://www.medigraphic.com/pdfs/revedubio/reb-2010/reb103b.pdf

Huertas, R. A. P. (2015). Evaluación de adición de carambolo, stevia e inulina en yogur. *Cultura Científica*, *13*, 58–67. https://www.jdc.edu.co/revistas/index.php/Cult_cient/article/view/139

INEN. (2011). NTE INEN 2395 - Leches Fermentadas. *Norma Tecnica Ecuatorina Nte Inen 2395:2011*, *V*, 2–8. http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-2395-2r.pdf

Krikorian, A. D. (2015). *Medios de cultivo: generalidades, composicion y preparacion*. http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Cultivo de Tejidos en la Agricultura/capitulo3_parte1.pdf

Kumar, A., Augustine, D., Mehta, A., Dinesh, K. R., Viswam, D., & Philip, R. (2012). Leuconostoc garlicum: an unusual pathogen in the era of vancomycin therapy. *The Indian Journal of Chest Diseases & Allied Sciences*, *54*(2), 127–130.

Labayen, I., & Martínez, J. (2003). Bacterias probióticas y deficiencia de lactasa. In *Gastroenterología y Hepatología* (Vol. 26, Issue Supl.1). https://doi.org/10.1157/13043247

Lara, M., Lara, P., Caridad, M., Pérez, A., & Benítez, I. (2017). Avances en la producción de inulina. *Tecnologí-a Química*, *37*(2), 220–238.

Leyton, M. (2013). Glucosa control pid modeling the control of the regulation of. *Articulo*, *1*(17), 11–18. http://ve.scielo.org/pdf/uct/v17n66/art02.pdf

Linares, A. F. T. (2018). *Mercadeo de Productos Lácteos para clientes no cautivos en el municipio de Cuautla Estado de Morelos* [Tesis para obtener el Título De Licenciado En Administración, Universidad Autónoma del Estado de México]. http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94693/Arturo Fabián Tableros

Linares.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López, C. R., & Ruiz, J. V. (2016). Aislamiento, caracterización y selección de bacterias lácticas autóctonas de leche y queso fresco artesanal de cabra. *Informacion Tecnologica*, *27*(6), 115–128. https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000600012

Marin, J. V. H., Castillo, R. N. A., Gil, F. A., & Londoño, G. A. C. (2019). Análisis fisicoquímico y sensorial de queso fresco con reemplazo de grasa por lípidos de aguacate (Persea americana Mill V. Hass). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, *22*(1), 1–7. https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n1.2019.1199

Martines, A. (2015). Leche de vaca. Consumo en la infancia: controversias y evidencias. *Pediatría Atención Primaria*, *17*(24), 25–29. https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v17s24/mesa-redonda4.pdf

Martínez, M. A. E., & Gutierrez, J. A. (2011). libro blanco de la leche y los productos lacteos. In *CANILEC* (Vol. 1). https://www.uv.mx/personal/pcervantes/files/2012/05/libro_blanco_de_la_leche.pdf

Maurilio, L. F., & Miguel, O. N. (2013). The use of lactic acid bacteria isolated from intestinal tract of Nile tilapia (Oreochromis niloticus), as growth promoters in fish fed low protein diets. *Latin American Journal of Aquatic Research*, *41*(3), 490–497. https://doi.org/10.3856/vol41-issue3-fulltext-12

MEIC, MAG, & MS. (2007). *RTCR: 401-2006. Leche cruda y Leche Higienizada. Especificaciones.* http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cos72430.pdf

Moreno, Y., Hernández, M., Collado, M., & Hernández, E. (2000). Aplicación de fluorocromos para el estudio de la viabilidad de las Bacterias Ácido Lácticas (BAL) présentes en productos lácteos. *Ars Pharmaceutica*, *41*(3), 287–292. https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/5725/13232

Nolasco, E. M., Anaya, L. A., López, D. G., Quijano, R. R., & Ovando, A. V. (2020). Physicochemical, sensory, and microbiological characteristics of ‘queso crema’ cheese made with lactic acid bacteria as a starter culture. *Revista de Ciencias Biológicas y de La Salud*, *22*(1), 93–101. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18633/biotecnia.v22i1.1129

Núñez, V. S. (2016). *Leches fermentadas: tradición e innovación*. http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/VIRGINIA SAMPABLO NUÑEZ.pdf

Ochoa, R. C. P. (2016). *Análisis de las comunidades microbianas autóctonas durante la maduración de quesos artesanales de dos regiones del Sur del Ecuador*. 4–5. http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6671

Olivera, J. (2011). Caracterización tecnológica de cepas de bacterias ácido lácteas aisladas de la leche. *Universidad de La Republica*, 5. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1331/1/uy24-15316.pdf

Pacheco, V. G., Caballero, A. Z., González, S. M., Rebolledo, O. P., & Casillas, A. G. (2021). Bioquímica y vías de polisacáridos, lípidos y proteínas. *Abanico*, *11*, 1–26. http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v11/2448-6132-av-11-e503.pdf

Pandales, C. (2012). *Uso de los derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización.* https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48357638/Usos_de_los_derivados_de_caseina_en_remineralizacion-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657847690&Signature=WzrC8HWO8dwunvgFUc6UOBVTXI-Ps0eJuTBCiaktmLw78LL77wKHtrSX5vGej66SGAg2vKVaB0WNh2S~TB64Ry7CkEpkINlYRagYFab

Peña, E. (2017). *Aplicación de bacterias ácido lacticas para acelerar la descomposición de residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el centro de compostaje Yencala Bogginao – Lambayeque* [Título previo a la obtención de Ingenierio Ambiental, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/11185

Pereira, M. T., Santana, E. H. W., & Santos, J. S. (2020). *Importância das Bactérias Ácido Láticas e não Starter (NSLAB) na Tecnologia de Produção dos Derivados Lácteos Importance of Lactic Acid and Nonstarter Bacteria (NSLAB) in Dairy Derivatives Production Technology*. 348–352. https://ensaioseciencia.pgsskroton.com.br/article/view/8308

Perez, C. M. (2018). Toxinas microbianas: aspectos generales y uso potencial como agentes antitumorales. Microbial toxins: general aspects and potential use as antitumor drugs. TRABAJO FIN DE GRADO [Titulo para la obtención de Licenciatura en Biología en la Universidad de la Laguna]. In *Universidad De La Laguna*. https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/9688/Toxinas microbianas aspectos generales y uso potencial como agentes antitumorales..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez, F., Pascual, V., Meco, F., Pérez, P., Delgado, J., Domenech, M., Estruch, R., León, A., López, J., Sánchez, A., Soler, C., Soler, C., Solá, M., Valdivielso, P., & Ros, E. (2018). Document of recommendations of the SEA 2018. Lifestyle in cardiovascular prevention. *Clínica e Investigación En Arteriosclerosis (English Edition)*, *30*(6), 280–310. https://doi.org/10.1016/j.artere.2018.11.001

Ponso, C. F. C., Juncos, N. S., & Olmedo, R. H. (2020). El Rol De Los Aceites Esenciales En Los Procesos Fermentativos De Lacteos: Elaboración De Yogur Con Aceite Esencial De Naranja. *CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.*, 104–110. https://www.icytac.conicet.unc.edu.ar/

Radzik, L. P., & Klewicka, E. (2021). Mutual influence of polyphenols and Lactobacillus spp. bacteria in food: a review. *European Food Research and Technology*, *247*(1), 9–24. https://doi.org/10.1007/s00217-020-03603-y

Ramírez, E. B., Medina, J., Escalona, A., Rodríguez, J., Olivares, A., & Thomas, L. (2016). Quesos artesanales venezolanos: Evaluación de la calidad bacteriológica e identificación de bacterias ácido lácticas como componentes bacterianos de interés biotecnológico. *Revista Cientifica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, *26*(2), 65–70.

Ramírez, J., Ulloa, P. R., González, M. Y. V., Ulloa, J. A., & Romero, F. A. (2011). Bacterias lácticas: Importancia en alimentos y sus efectos en la salud. *Revista Fuente Año 2*, *9*, 44–51. http://dspace.uan.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/436/1/Bacterias lácticas%2C Importancia en alimentos y sus efectos en la salud.pdf

Rivera, B., Palacios, O., Adame, J., & Nevárez, G. (2020). La Resistencia Bacteriana a Antibióticos: Un Problema Ambiental y Multisectorial. *Journal of BioProcess and Chemical Technology*, *14*(24), 22–27. http://www.biochemtech.uadec.mx/wp-content/uploads/2022/01/4-JBCT2020-003.pdf

Romero, H. R. L. (2020). *Desarrollo de nanocompuestos poliméricos de poli(ácido láctico) y C20A modificada con Dihidrocloruro 1,4-Diaminobutano para su uso en adsorición de toxinas urémicas.* [Tesis Profesional para obtener el Título de Licenciatura en Ingeniería en Materiales de la Universidad Autónoma De Puebla]. https://hdl.handle.net/20.500.12371/10635

Roser, S. R. del C., & Lagarriga, J. M. (2021). Productos lácteos, Tecnología. In *UPC* (Vol. 59). https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36810/9788498802610.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ruiz, A. G., Llano, D. G. De, Fernández, A. E., Rolanía, T. R., Sualdea, B. B., & Arribas, M. V. M. (2014). *lácticas de origen enológico*. *21*, 28–34. https://digital.csic.es/bitstream/10261/127078/1/lácticas de origen enológico.pdf

Salgado, P. L., Cervantes, Y. C., Bribiesca, E. R., Anguiano, A. M. H., Victoria, D. E., &

David, H. S. (2019). Isolation and identification of potentially probiotic lactic acid bacteria for Holstein calves in the Mexican Plateau. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, *10*(1), 68–83. https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4512

Salvatierra, M., Molina, A., Del Mar Gamboa, M., & Arias, M. L. (2004). Evaluación del efecto de cultivos probióticos presentes en yogurt sobre Staphylococcus aureus y la producción de termonucleasa. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, *54*(3), 298–302.

Sánchez, H., & Ochoa, G. (2018). Antibiotic action of lactic acid bacteria (LAB) isolated from the digestive tract ofthepiglet (Susscrofa domesticus). *Manglar*, *15*(1), 67–80. https://doi.org/10.17268/manglar.2018.008

Suárez, L. E., Vera, M. S., & Julieta Bruschi. (2015). Estudio de la aptitud de coagulación en leches con diversos Recuentos de células somáticas. *Rida*, 1–86. https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2028/Suárez%2C Lautaro Emanuel.PDF?sequence=1&isAllowed=y

Sulim, Y., & Morales, V. (2019). Enzimas proteolíticas: generalidades y la importancia de las aspartil proteasas fúngicas. In *CIERMMI Mujeres en la ciencia T.4*. https://doi.org/10.35429/h.2019.4.1.15

Tobar, M., & Tomasa, K. (2017). *Influencia de la inulina en el contenido graso del queso pasta hilada tipo mozzarella fresco y aromatizado*. 105. https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2670/1/T-UTEQ-0093.pdf

UNAM. (2015). *Grupos Funcionales (Alcoholes, Éteres, Estères, Aldehìdos, Cetonas, Àcidos Carboxílicos, Aminas, Amidas)*. 1–12. http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim2/quimicaII/L_GruposF.pdf

Valencia, V. (2020). *Determinación de la capacidad conservante de bacterias ácido-lácticas (Lactobacillus plantarum, Pediococcus acidilactici) y mesófilas (Streptococcus lactis, Streptococcus diacetylactis) aplicadas en salami para evitar el uso de conservantes artificiales.* [Título previo a la obtención del título de Ingeniera en Biotecnología de los Recursos Naturales, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18681/1/UPS-CT008737.pdf

Vásquez, V., Salhuana, J., Jiménez, L., & Abanto, L. (2018). Evaluacion de la calidad bacteriologica de quesos fresco en Cajamarca. *Ecología Aplicada*, *17*(1), 7. http://dx.doi.org/10.21704/rea.v17i1.1172%0D

Vázquez, S. E. M., Rojas, J. R. N., Adame, E. C., Ruíz, R. R., & Domínguez, L. F. U. (2020).

The importance of lactose intolerance in individuals with gastrointestinal symptoms. *Revista de Gastroenterología de México (English Edition)*, *85*(3), 321–331. https://doi.org/10.1016/j.rgmxen.2020.03.002

Villegas, A., & de la Huerta, R. (2014). Naturaleza, evolución, contrastes e implicaciones de las imitaciones de quesos mexicanos genuinos. *Estudios Sociales*, *XXIII*(45), 214–236.

Wicaksana, B. R. A., & Rianigsih, D. L. (2013). *Pengaruh Penambahan Starter Pediococcus Spp. Pada Pembuatan Kecap Ikan Terhadap Jumlah Senyawa Kimia Dan Koloni Bakteri*. *41*(6), 12–18. http://ci.nii.ac.jp/naid/40019697594/

Yarindra, M., Siannah, D., Villalpanda, A., Cobo, A., & Díaz, M. (2016). Estudio del comportamiento de Bacterias Acidolácticas (BAL) del cultivo Bioyogur a diferentes dosis de tratamiento magnético. *Tecnología Química*, *36*(3), 439–456. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445546669010%0ACómo

ANEXOS

Anexo 1

Marco teórico

A. **Leche:** Está dada por su origen y hace referencia al producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos. Es un producto que aporta nutrientes básicos para la alimentación humana (Martines, 2015). Desde el punto de vista de su composición, la leche es un alimento completo y equilibrado, que proporciona un elevado contenido de nutrientes en relación con su contenido calórico, por lo que su consumo debe considerarse necesario desde la infancia a la tercera edad. Los beneficios de la leche de vaca no se limitan exclusivamente a su valor nutricional, sino que se extienden más allá y constituyen un factor de prevención en determinadas patologías como son la enfermedad cardiovascular, algunos tipos de cáncer, la hipertensión arterial o en patología ósea o dental (Fernández et al., 2015).

   En los últimos años hemos asistido a un descenso preocupante en el consumo de leche entre la población en la población en general, condicionado al menos en parte por ideas equivocadas sobre su consumo y el de otros derivados lácteos. Este documento de consenso pretende revisar el estado actual de la cuestión en relación con los efectos del consumo de leche y los beneficios en la salud, al tiempo que hace una llamada a las instituciones y a las sociedades científicas para elaborar programas y campañas divulgativas sobre los beneficios del consumo de leche y derivados lácteos(Fernández et al., 2015).

B. **Bacterias ácido-lácticas:** Son microorganismos que poseen características morfológicas, fisiológicas y metabólicas en común, son cocos o bacilos Gram positivos, no esporulados, no móviles, anaeróbicos, microaerofílicos o aerotolerantes; oxidasa, catalasa y bencidina

negativas, carecen de citocromos, no reducen el nitrato a nitrito y producen ácido láctico producto de la fermentación de carbohidratos, para reproducirse requieren de glucosa y lactosa, aminoácidos, vitaminas y otros factores de crecimiento, siendo la leche el medio ideal para la proliferación de las BAL (Fidias & Arias, 2019). Nos ayuda a la obtención de ácido láctico, saborizantes, bacteriocinas y espesantes; ayudan en el desarrollo de cualidades sensoriales en los alimentos y en su conservación.

Clasificación de las Bacterias ácido-lácticas: *Lactobacillus spp.*

Las BAL se clasifican según su morfología, el modo fermentación de la glucosa (homofermentativas y heteros fermentativas), el crecimiento a diferentes temperaturas, la configuración del ácido láctico producido, la habilidad para crecer a alta concentración de sal y tolerancia ácida o alcalina. Los géneros de BAL son: *Lactobacillus spp, Lactococcus spp, Leuconostoc spp, Streptococcus spp, Pediococcus spp todas* poseen la enzima aldolasa y producen ácido láctico vía de glucólisis(Olivera, 2011).

C. Productos lácteos

C.1. Yogurt: Es un producto obtenido a través de la fermentación, elaborado a partir de la leche estandarizada que resulta de la acidificación y coagulación de la leche por acción de la *lactobacillos* requiere de un proceso inicial de calentamiento de la leche entre 80 y 85 ºC por 30 minutos o entre 90 y 95ºC durante 5 minutos para que se desnaturalicen sus proteínas solubles y se asocien con las micelas de caseína lo que favorece la formación de una red proteica. El yogurt comercial dispone de 3 principales categorías: con frutas, tradicional y de sabores u aromatizados (Salvatierra et al., 2004).

C.2. Queso: un alimento común en muchos países por su agradable sabor y sus efectos beneficiosos para el ser humano, aporta fósforo, calcio y proteínas(Anchundia et al., 2019). Contiene un alto contenido de probióticos, propiedades que reduce la incidencia de diabetes tipo II, se obtiene por un proceso de coagulación de estas a pH u un ácido y un posterior proceso de deshidratación.

La coagulación de las caseínas de la leche resulta en la generación de un gel en el que queda retina materia grasa, vitaminas y minerales, dicho proceso ocurre por acción del cuajo que consiste en un extracto enzimático de aspartoproteasas o proteinasas acidas como la quimosina que hidroliza la k-caseína, en conjunto con la acidificación

desarrollada por microorganismos de la flora nativa de la leche o cultivos iniciadores este proceso se denomina coagulación mixta (Marin et al., 2019).

C.3. Kumis: es una bebida láctea con una fermentación alcohólica leve de 1 a 2%. La fermentación es el cambio químico en sustancias orgánicas por el trabajo de las enzimas llamadas fermentos, que a su vez están producidos por organismos diminuto como el moho, las bacterias y la levadura. Ciertas leches fermentadas se caracterizan por un cultivo especifico utilizados para la fermentación del kumis *Lactobacillus delbruechii subesp, Bulgaricus y Kluyveromyces marxianus*(Fidias & Arias, 2019).

C.4. Leche acidófila. Es un producto de leche agria que contiene micro organismos *bifidogenicos*, convierte el azúcar en ácido láctico, el efecto en el cuerpo humano es muy bueno especialmente en el sistema digestivo. Porque restaura la microflora intestinal, y aporta vitamina B12(Núñez, 2016). La elaboración de la leche acidófila requiere realizar un tratamiento térmico intesto a la leche que consiste someterle dos veces a 90ºC durante 20 minutos o solo una vez a 140ºC por dos segundos este tratamiento además de eliminar los microorganismos patógenos sirve para reducir la carga microbiana del resto de los microorganismos presentes en la leche que podrían competir con *Lactobacillus acidophilus* que tiene actividad acidificante y crecimiento en leche.(Ramírez et al., 2016)

C.5. Bioyogur: Es un probiótico beneficioso en la restauración y prevención de enfermedades intestinales.(Olivera, 2011), nos indica que es un producto lácteo que es capaz de apórtale a cuerpo humano microorganismos de la flora intestinal. La viabilidad de las bacterias probióticas se reduce en el producto y varían según las cepas, dicha perdida obedece a los siguientes factores pH, oxígeno disuelto contenido de ácido láctico y acético tienen fermentación periodo de almacenamiento del producto y condicione del mismo.

Definición de términos

I. **Inulina:** Es un carbohidrato que no es digerible, se presenta en muchos vegetales, cereales y frutas. A nivel industrial se extrae de la raíz de la achicoria (Cichorium

intybus) tiene un amplio recorrido como ingrediente en alimentos funcionales(Lara et al., 2017).

II. **Lactosa:** es un tipo de azúcar que se encuentra en la leche y otros productos lácteos(Vázquez et al., 2020).

III. **Glucosa:** Según (Leyton, 2013) se encuentra en la miel, la fruta y la sangre de los animales.

IV. **Fermentación láctica:** Es la fermentación de la glucosa y otras hexosas a lactato en condiciones anaerobias(Benavides, 2019).

V. **Caseína:** Es el componente más valioso, esta es una proteína de la leche (Pandales, 2012)

VI. **Hidrólisis:** Se descomponen regenerando el alcohol y el ácido correspondiente(Chirinos et al., 2017)

VII. **Proteólisis:** Es un proceso de degradación proteica según(Pacheco et al., 2021).

VIII. **Alcohol:** (Pandales, 2012)**,** nos indica que es un compuesto formado por hidroxilos unidos con átomos de carbono saturado, los principales son el etanol y metanol.

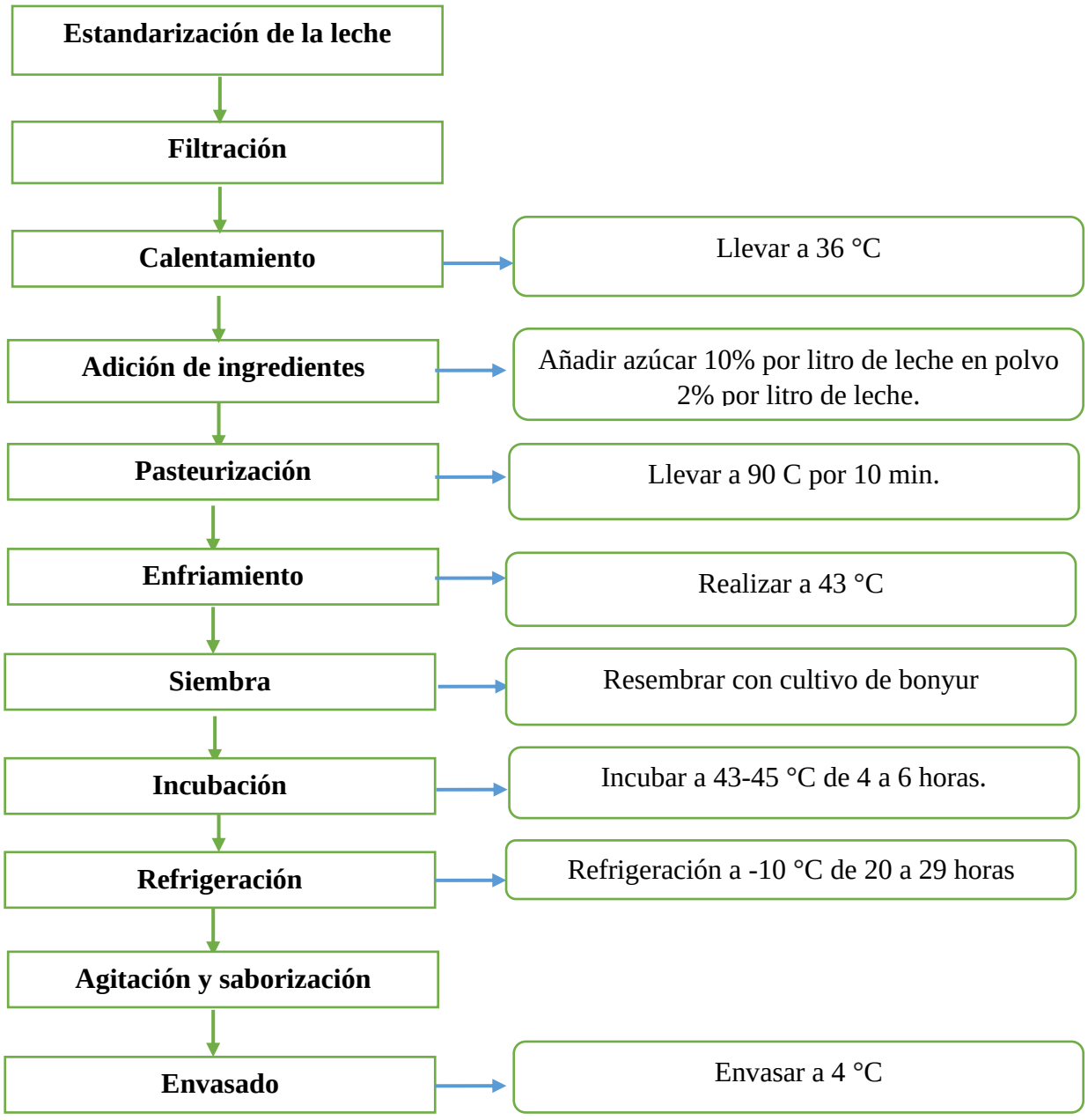
IX. **Toxinas:** puede causar una reacción mortal por lo general (Chirinos et al., 2017)

X. Patógenos: agentes infecciosos que pueden provocar enfermedades (Ruiz et al., 2014).

XI. Fermentación: Es empleado en la elaboración de productos lácteos fermentados (Olivera, 2011).

Anexo 2

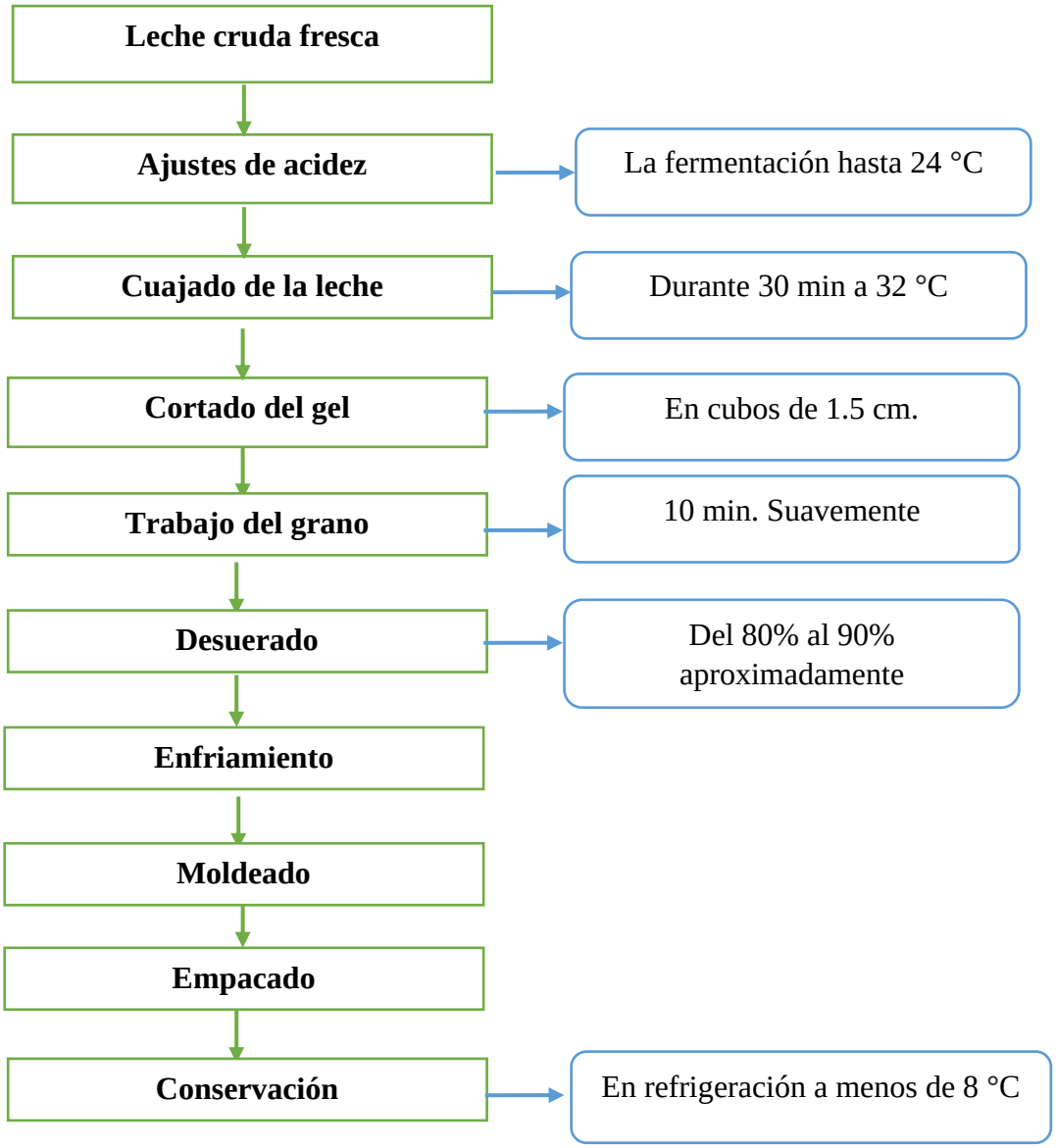
Diagrama de flujo del proceso del yogur.



Fuente: Adaptado de (Diaz, 2020)

Anexo 3

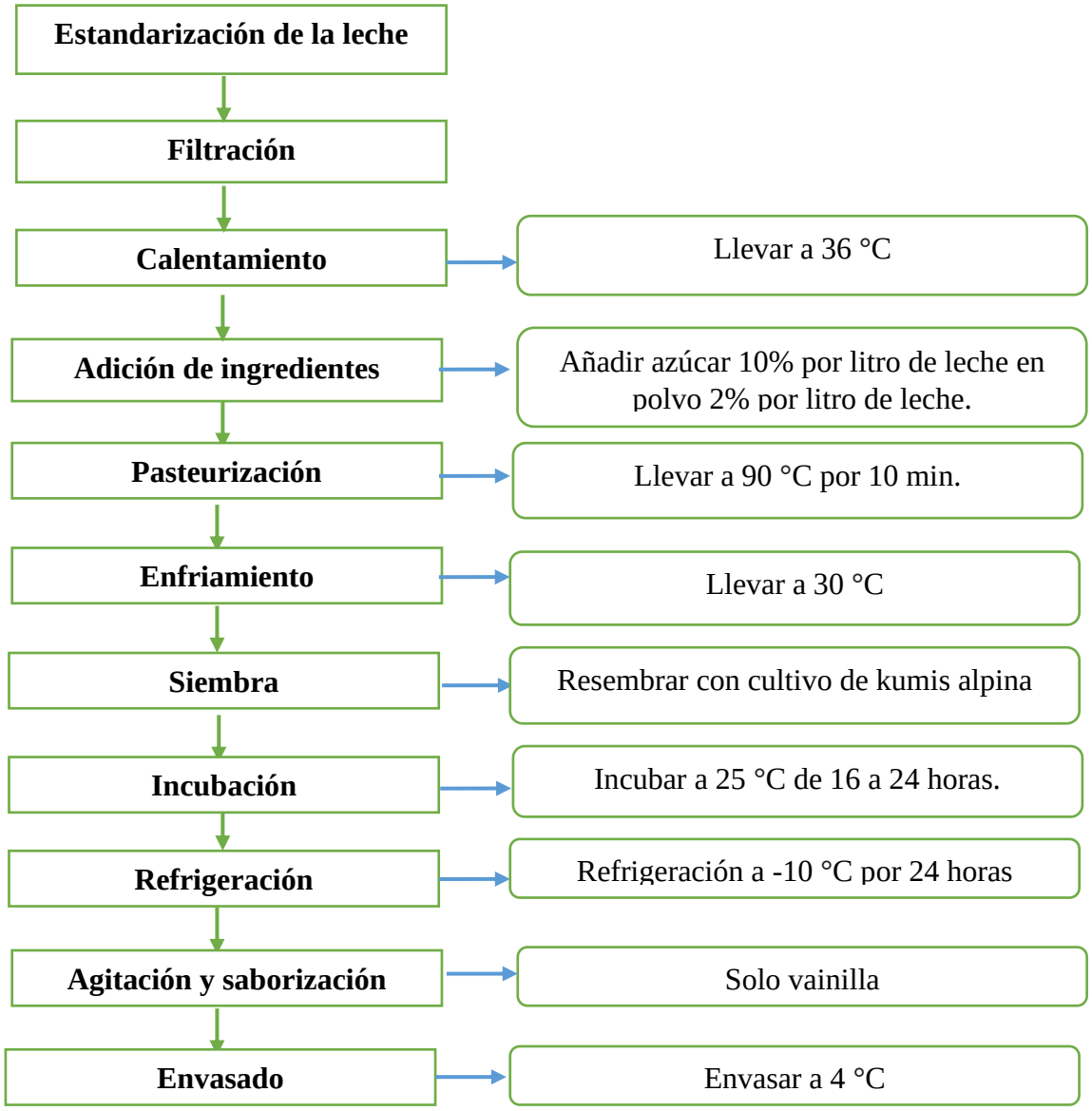
Diagrama de flujo del proceso del queso.



Fuente: Adaptado de (Villegas & De la Huerta, 2014)

Anexo 4

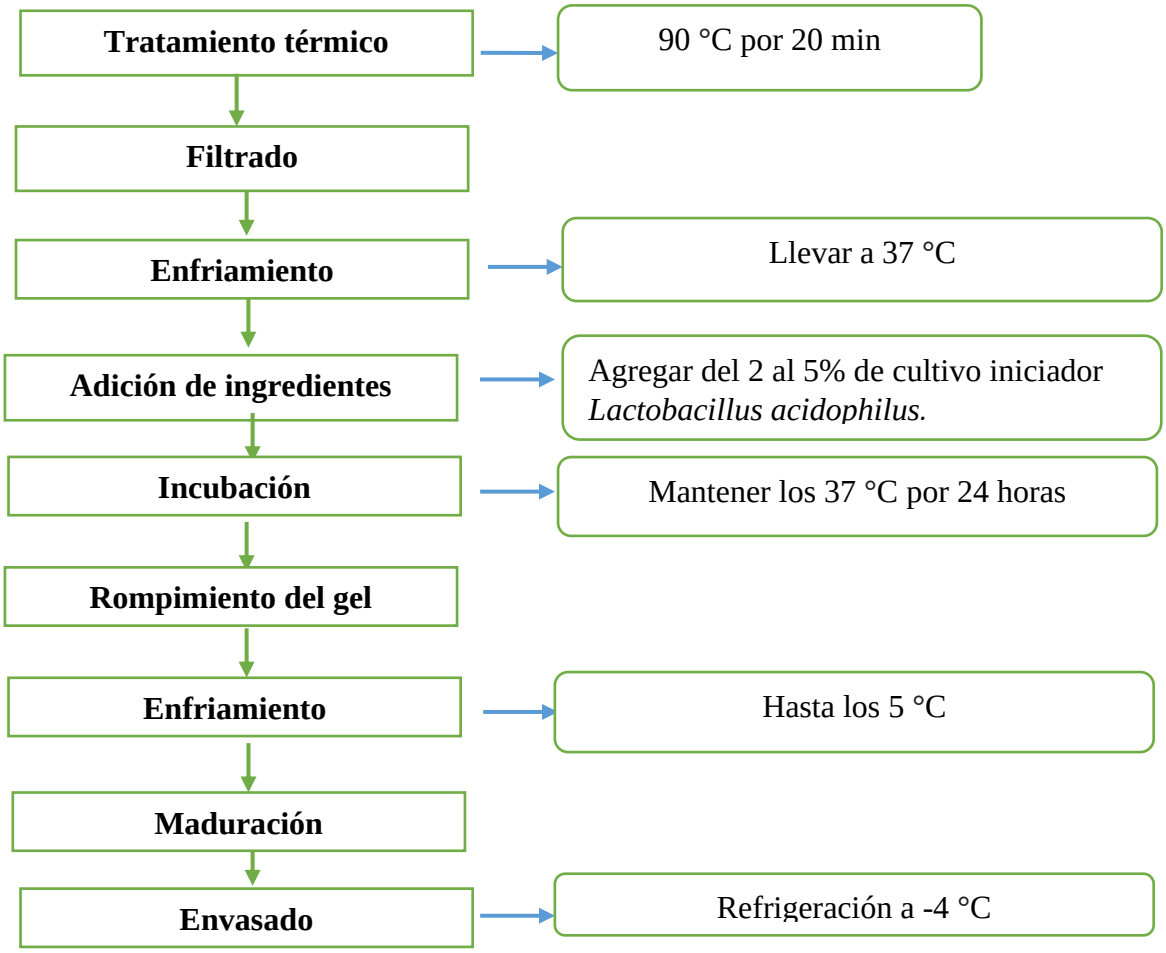
Diagrama de flujo del proceso del kumis.



Fuente: Adaptado de (Villegas & de la Huerta, 2014)

Anexo 5

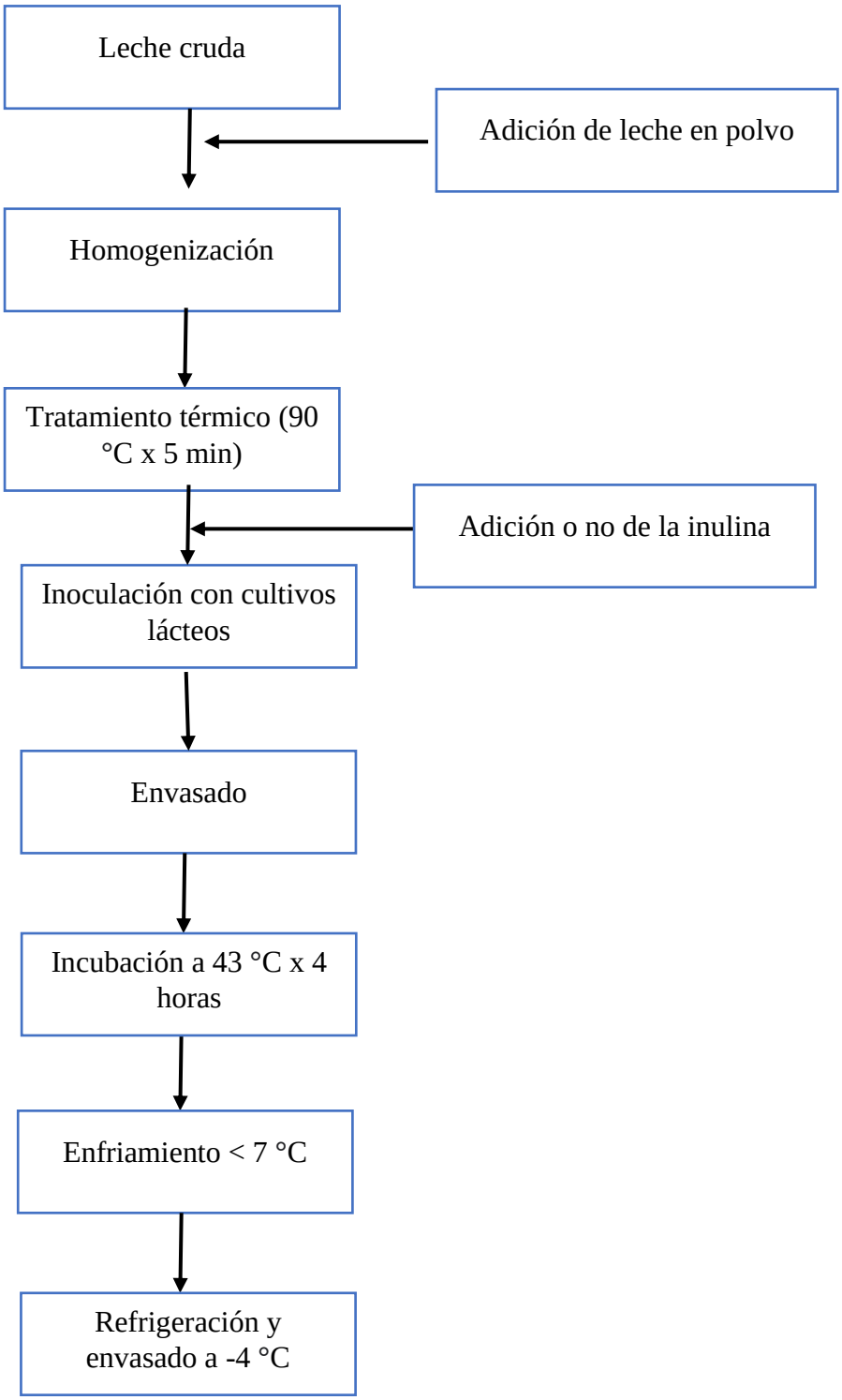
Diagrama de flujo del proceso de la leche acidófila



Fuente: Adaptado de (Marin et al., 2019)

Anexo 6

Diagrama de flujo del proceso del bioyogurt



Fuente: (Gil, 2016)