



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TESIS

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

CALIDAD BROMATOLÓGICA Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA
LÁCTEA A BASE ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*) Y PIÑA (*Ananá comosus*)

AUTORAS:

QUIROZ VERA TANYA GABRIELA
VERA CEDEÑO JENIFFER LISSETH

TUTOR:

Ing. José Patricio Muñoz Murillo. PhD.

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

2022

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme cumplir cada una de mis sueños y metas, por darme vida y salud, ante todo por bendecirme con unos padres maravillosos.

A mis padres Flor Vera y Euler Quiroz por ser la fuente de mi inspiración y motivación, los seres que con fuerza de amor y trabajo lograron brindarme esperanza, fé en mis sueños y metas propuestas. A mi hermano Euler Quiroz que ha sido parte importante de esta trayectoria donde hemos caminado juntos en esta preparación profesional, y a una persona que considero mi hermano, Henry Loor por su apoyo emocional y apoyo constante. Por toda la confianza puesta en mí y creer que lograría cumplir esta gran visión.

A mis amigos y compañeros por haber sido parte de mi vida académica, brindándome su amabilidad, consejos y amistad, uniendo fuerzas para continuar forjando una vida profesional.

Tanya Gabriela Quiroz Vera

DEDICATORIA

Dedico esta tesis principalmente a Dios, por permitirme llegar hasta este punto y llenarme de sabiduría, paciencia y perseverancia para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, la misma que fue el elemento perfecto para no desmayar en el transcurso de este tiempo.

A ese pequeño ser que se convirtió en mi ángel de la guarda para ti va este triunfo sé que, aunque no estés presente de cuerpo, siempre estarás acompañándome.

A mis padres Teresa Cedeño y Nel Vera que se sacrificaron en pos de mi bienestar, guiaron mis pasos con mucho amor, me enseñaron a continuar luchando para vencer los obstáculos, sin perder la esperanza de conseguir las metas propuestas, a pesar de los tropiezos y dificultades que se han presentado el difícil sendero de mi vida.

A mi esposo Fernando Muñoz que ha sido parte muy importante en el transcurso de este tiempo, por ser mi fortaleza y pilar fundamental ya que me ha enseñado que siempre existe la luz al final del camino. A la luz que Dios puso en mi vientre para darme la mayor alegría de mi vida, ser madre a ti te espero con ansias mi pequeño y gran amor.

Y de manera especial a dos seres maravillosos que siempre creyeron en mí y que han estado conmigo apoyándome incondicionalmente en todo momento y esas personas son el sr Tito Macías Guevara y la sra Sara Loor.

Jeniffer Lisseth Vera Cedeño

AGRADECIMIENTO

Este trabajo lo dedicamos primeramente a Dios, por habernos bendecido en el inicio y final del desarrollo de nuestro proceso de formación educativo y desde luego por cumplir esta grandiosa meta.

A nuestros padres, hermanos y esposo por habernos mostrado su apoyo incondicional en este camino de aprendizaje constante, siendo fuerza de superación, guías contantes y un pilar completo con consejos y regaños.

A nuestro director de tesis Ing. José Patricio Muñoz Murillo, PhD, por habernos guiado de lo mejor posible para lograr un excelente trabajo de investigación.

A cada uno de nuestros docentes, amigos y compañeros de la facultad por el apoyo durante esta etapa de desarrollo y formación universitaria.

Quiroz Vera Tanya Gabriela

Vera Cedeño Jeniffer Lisseth.

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, PhD. Académico de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada: “CALIDAD BROMATOLÓGICA Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA LÁCTEA A BASE ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*) Y PIÑA (*Ananá comosus*)” ha sido realizada por las egresadas de la Carrera de Industrias Agropecuarias Quiroz Vera Tanya Gabriela y Vera Cedeño Jeniffer Lisseth; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas por el efecto.

Chone, mayo del 2022

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, PhD.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACION DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal De Revisión y Evaluación designad por: el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TEMA:

“CALIDAD BROMATOLÓGICA Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA LÁCTEA A BASE ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*) Y PIÑA (*Ananá comosus*)”.

REVISADA Y APROBADA POR:

Ing. Cecilia Parraga Álava PhD

REVISOR DE TESIS

Ing. María Zambrano Velez MSc.

PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Manolo Mera Carbo MSc.

**SEGUNDO MIEMBRO DEL
TRIBUNAL**

Ing. Mario Bonilla Loor PhD

TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Quiroz Vera Tanya Gabriela y Vera Cedeño Jeniffer Lisseth declaramos que el presente trabajo de graduación es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificado profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas contenidas en este documento.

La Universidad Técnica de Manabí puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa Institucional vigente.

Quiroz Vera Tanya Gabriela

Vera Cedeño Jeniffer Lisseth.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	v
CERTIFICACION DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN	vi
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR	vii
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
índice de Anexos	xiii
RESUMEN	xiv
SUMMARY	xv
1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. OBJETIVOS	4
3.1. OBJETIVO GENERAL	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4. HIPÓTESIS	4
5. MARCO REFERENCIAL	4
5.1. ANTECEDENTES	4
5.2. BASES TEÓRICAS.....	5
5.2.1. Bebidas lácteas	5
5.2.2. Leche	8
5.2.3. Piña	12
5.2.4. Zapallo	14
5.2.5. Calidad bromatológica.....	16
5.2.6. Vida útil de las bebidas lácteas.....	17

5.2.7.	Evaluación sensorial	18
6.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
6.1.	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
6.2.	DISEÑO EXPERIMENTAL	18
6.3.	EQUIPOS Y MATERIALES	19
6.4.	DIAGRAMA DE FLUJO DE BEBIDA LÁCTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA 20	
6.5.	CARACTERIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	21
6.5.1.	Evaluación fisicoquímica y microbiológica de la bebida láctea.....	21
6.5.2.	Evaluación sensorial e instrumental	21
6.5.3.	Vida útil	21
6.5.4.	Calidad bromatológica.....	21
6.5.5.	Análisis estadísticos.....	21
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
7.1.	ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA LÁCTEA DE ZAPALLO Y PIÑA.....	22
7.1.1.	Análisis fisicoquímicos.....	22
7.1.2.	Análisis microbiológicos	26
7.2.	ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA LÁCTEA DE ZAPALLO Y PIÑA 27	
7.2.1.	Olor.....	27
7.2.2.	Sabor.....	28
7.2.3.	Color	28
7.2.4.	Textura.....	29
7.2.5.	Apariencia general	29
7.2.6.	Determinación del mejor tratamiento de la bebida láctea de zapallo y piña . 30	
7.3.	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA Y VIDA ÚTIL DEL MEJOR TRATAMIENTO DE LA BEBIDA LÁCTEA DE ZAPALLO Y PIÑA	31
7.3.1.	Composición bromatológica de la bebida láctea de zapallo y piña	31

7.3.2.	Vida útil de la bebida láctea de zapallo y piña	32
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
8.1.	CONCLUSIONES	33
8.2.	RECOMENDACIONES.....	34
9.	BIBLIOGRAFÍA	35
10.	ANEXOS	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Composición química de la leche de diferentes razas de vacas.....	9
Tabla 2.	Composición general de la leche en diferentes especies (por cada 100 gr).....	10
Tabla 3.	Contribución de la leche al aporte recomendado de nutrientes (%)	11
Tabla 4.	Composición nutricional de la piña	13
Tabla 5.	Composición química del zapallo.....	15
Tabla 6.	Formulación de los tratamientos.....	19
Tabla 7.	Porcentajes de formulación en la bebida láctea con zapallo y piña.....	19
Tabla 8.	Equipos y materiales.....	19
Tabla 9.	Análisis de varianza de densidad de la bebida láctea	22
Tabla 10.	Comparaciones de medias de densidad de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.....	23
Tabla 11.	Análisis de varianza de viscosidad de la bebida láctea.....	23
Tabla 12.	Comparaciones de medias de viscosidad de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.....	23
Tabla 13.	Análisis de varianza de proteína de la bebida láctea	24
Tabla 14.	Comparaciones de medias de proteína de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.....	25
Tabla 15.	Análisis de varianza de grasa de la bebida láctea	25
Tabla 16.	Comparaciones de medias de grasa de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.....	26
Tabla 17.	Resultados microbiológicos de una bebida láctea a base de zapallo y piña.	26
Tabla 18.	Análisis de varianza no paramétrico del parámetro olor.	28
Tabla 19.	Análisis de varianza no paramétrico del parámetro sabor.	28
Tabla 20.	Análisis de varianza no paramétrico del parámetro color.	29
Tabla 21.	Análisis de varianza no paramétrico del parámetro textura.....	29
Tabla 22.	Análisis de varianza no paramétrico del parámetro apariencia general.	30
Tabla 23.	Resultados bromatológicos de la bebida láctea	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Leche de vaca	11
Figura No. 2 Beneficios de la piña	14
Figura No. 3 Beneficios del zapallo	17
Figura No. 4 Diagrama de proceso de la elaboración de la bebida láctea de zapallo y piña.	20
Figura No. 5 Comportamiento del pH de la bebida láctea del mejor tratamiento por el tiempo.	32
Figura No. 6 Comportamiento de los grados Brix de la bebida láctea del mejor tratamiento por el tiempo.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos No. 1	Proceso de elaboración de bebida láctea a base de zapallo y piña.	42
Anexos No. 2	Formulario para panel sensorial del producto en estudio.	53
Anexos No. 3	Panel sensorial de las bebidas lácteas a base de zapallo y piña.	54
Anexos No. 4	Norma NTE INEN 2564:2011 para bebidas lácteas	45
Anexos No. 5	Imágenes análisis microbiológicos de los tres tratamientos en estudio.	46
Anexos No. 6	Imágenes de la manipulación de los tres tratamientos para los análisis fisicoquímicos.....	46
Anexos No. 7	Evaluación sensorial de las bebidas lácteas.	54
Anexos No. 8	Reporte de los análisis microbiológicos de los tratamientos en estudio.	47
Anexos No. 9	Reporte de los análisis fisicoquímicos de la bebida láctea.....	49
Anexos No. 10	Reporte de los análisis bromatológicos de los tratamientos en estudio.	51
Anexos No. 11	Recopilación de datos de pH y °Brix de la mejor bebida láctea.....	52

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar la calidad bromatológica y tiempo de vida útil de una bebida láctea a base de zapallo y piña. Se realizó tres tratamientos con tres repeticiones. El diseño experimental fue completamente al azar, realizado en el programa estadístico Infostat, determinando el análisis de varianza ANOVA y sus comparaciones mediante la prueba de Tukey. Los resultados de los análisis fisicoquímicos (Densidad, viscosidad, proteína y grasa) obtuvieron diferencias significativas en todos los tratamientos y los análisis microbiológicos (mesófilos, coliformes, listeria monocytogenes y escherichia coli) no obtuvieron carga microbiana que degradara a la bebida láctea, cumpliendo con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2564; el análisis sensorial (olor, sabor, color, textura y apariencia general) mediante análisis de varianza no paramétrico arrojaron diferencias significativas en las variables a excepción del color, obteniendo al T2 (30% zapallo y 10% piña) como el mejor tratamiento del estudio; la composición bromatológica realizada al mejor tratamiento (T2) dio resultados del contenido de proteína de 2,24%, sólidos totales de 21,23%, fibra de 0,09%, grasa de 1,15%, ceniza de 0,48%, agua de 78,77%, carbohidratos de 17,27% y 84,07 calorías; los análisis fisicoquímicos realizados al T2 cada 7 días por 21 días para medir la vida útil de la bebida láctea, dieron como resultados que el pH y grados brix tienen una disminución muy significativa en sus días de evaluación, lo cual la convierte en una bebida que puede tener un tiempo de vida útil hasta 21 días almacenada a 4°C.

Palabras claves: °Brix, Vida útil, leche, zapallo y piña

SUMMARY

The present study was carried out with the objective of evaluating the bromatological quality and shelf life of a pumpkin and pineapple-based milk drink. Three treatments with three repetitions were carried out. The experimental design was completely randomized, carried out in the statistical program Infostat, determining the analysis of variance ANOVA and its comparisons using the Tukey test. The results of the physicochemical analyzes (density, viscosity, protein and fat) obtained significant differences in all the treatments and the microbiological analyzes (mesophilic, coliforms, *listeria monocytogenes* and *escherichia coli*) did not obtain a microbial load that degraded the milk drink, fulfilling the requirements of the Ecuadorian Technical Standard INEN 2564; the sensory analysis (smell, flavor, color, texture and general appearance) through non-parametric analysis of variance showed significant differences in the variables except for color, obtaining T2 (30% pumpkin and 10% pineapple) as the best treatment of the study ; the bromatological composition made to the best treatment (T2) gave results of protein content of 2.24%, total solids of 21.23%, fiber of 0.09%, fat of 1.15%, ash of 0.48% , 78.77% water, 17.27% carbohydrates and 84.07 calories; The physicochemical analyzes carried out at T2 every 7 days for 21 days to measure the shelf life of the dairy drink, gave as results that the pH and brix degrees have a very significant decrease in their evaluation days, which makes it a drink that It can have a shelf life of up to 21 days stored at 4°C.

Keywords: °Brix, shelf life, milk, pumpkin and pineapple

1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las hortalizas se definen como las plantas comestibles que se cultivan en la huerta. Dentro de este grupo, las verduras se distinguen por ser las variedades cuya parte comestible es verde, como las acelgas, espinacas o el repollo. Siendo así, entendemos que todas las verduras son hortalizas, pero no todas las hortalizas entran dentro del grupo de verduras. En general, las hortalizas no tienen un interés especial por su aporte en macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas). Una excepción considerable la encontramos en los tubérculos y en algunas raíces (patata, batata), ya que, aunque forman parte de este grupo aportan cantidades notables de almidón. No obstante, este grupo vegetal destaca por ser rico en vitaminas, minerales y fibra aportando altas cantidades de agua y bajo aporte energético (Arroyo, et al, 2018).

Las frutas son importantes en la ingesta diaria porque son alimentos esenciales en la dieta humana ya que aportan gran cantidad de nutrientes fundamentales para el buen funcionamiento del organismo, las diversidades de las frutas son ricas en agua lo que ayuda al organismo a conservarse hidratado, estos alimentos son ricos en vitaminas A, C, E, K, y del complejo B.

Algunas son más sabrosas que otras pero todas aportan nutrientes necesarios en la participación de antioxidantes que protegen al organismo de los radicales libres los cuales buscan perjudicar las células, además que evitan enfermedades degenerativas y el envejecimiento prematuro, la fibra es un nutriente esencial para el sistema digestivo, su consumo ayuda a regular la función intestinal, evitar el estreñimiento, tanto las frutas tal como las verduras son altas en fibras y no contienen grasa, las frutas son excelentes aliadas para consumir entre horas en esos instantes cuando el organismo nos pide algo dulce y rico y que a la vez sea saludable (Carolina & Brito, 2017).

El zapallo (*cucúrbita máxima*) es originaria del continente americano, hallando rastros de su uso en México desde el año 8.500 a.C, no fue hasta el periodo de la conquista que el zapallo comenzó a ser conocido en el resto del mundo. (Salas, 2015). Los zapallos se comercializan mayoritariamente para el mercado local, principalmente en las ciudades y cantones más importantes de la Costa, Sierra y Galápagos. (Jaramillo, 2018) Y de acuerdo con el Banco Central del Ecuador solamente presentan información sobre la exportación de zapallo y calabazas en estado seco y deshidratado de distintas variedades.

En efecto es considerado como una buena fuente de alimentación humana con potencialidades para la elaboración de alimentos funcionales, puesto que posee un alto valor nutricional caracterizado por aportar un alto contenido de fibra que permite mejorar el funcionamiento gastrointestinal. Además, esta hortaliza es una buena fuente de betacarotenos, ácido ascórbico y vitamina E, que son elementos fundamentales para la visión y el buen estado de la piel, poseen acción antioxidante y aumentan la resistencia frente enfermedades respectivamente y, por último, proporciona una gama de microelementos como el hierro, fósforo y calcio (Rodríguez, Alvis y Cohen, 2018).

La piña americana o también conocida como ananás que en la lengua indígena significa “fruta excelente”, es una fruta muy apreciada por su exquisito sabor y delicado aroma, que además sorprende por unas afamadas virtudes terapéuticas, algunas de las cuales están aún por demostrar. (El Universo, 2002). En el mercado ecuatoriano de la piña es bastante pequeño si se compara con el de Costa Rica, su principal competidor. Ya que la producción de Ecuador ronda las 6.000 hectáreas, sus clientes se encuentran en todo el mundo, como en Nueva Zelanda, Chile, los EEUU y Europa. (El Productor, 2018).

El fruto posee una considerable cantidad de nutrientes como calcio, potasio, fósforo, magnesio, vitamina C (ácido ascórbico), vitaminas del complejo B, carbohidratos, agua, fibra cruda (0,45g/100g) y otros minerales. El contenido de humedad promedio oscila entre 81,2-86,2% y sólidos totales entre 13-19%. Su utilidad yace desde suplemento dietético, antioxidante debido a su contenido de vitamina C y complejo B, efecto digestivo por la presencia de bromelina (enzima proteolítica), antiinflamatorio, mantenimiento del tracto intestinal por el contenido de fibra, así como su utilidad para la reparación muscular y fortalecimiento de la fertilidad por su notable contenido de manganeso y vitamina C, entre otros (Pérez *et al.* 2020).

Al mismo tiempo las cadenas de valor agregado de los productos lácteos representan alrededor del 14% del PIB agroalimentario del Ecuador, lo que evidencia su alto grado de impacto en la economía del país. El sector lácteo nacional, además, tiene un gran potencial para exportar producto innovador y con valor agregado (Lácteos, 2020).

Alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche. En la mayoría de los países en desarrollo, la leche es producida por pequeños agricultores y la producción lechera contribuye a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares. La leche produce ganancias relativamente rápidas para los pequeños productores y es una fuente importante de ingresos en efectivo (FAO., 2015).

Por lo anteriormente expuesto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la utilización de piña y zapallo en la calidad bromatológica y vida útil de la bebida láctea a base de zapallo (*Curcubita máxima*) y piña (*Ananas comosus*)?

2. JUSTIFICACIÓN

El consumo mundial de bebidas lácteas ha creado un mercado competitivo y de constante evolución, debido a esto las industrias buscan innovar y desarrollarse a la par con el fin de satisfacer las necesidades globales. Estos productos juegan un rol esencial en la alimentación y desarrollo de niños y adultos por sus magníficas propiedades nutricionales brindando apertura a un gran mercado de potenciales consumidores.

Actualmente la producción de bebidas lácteas complementadas con diferentes tipos de materias primas ha generado una gran aceptación por sus nutrientes, sin embargo, aún existen frutas y hortalizas que no han sido aprovechadas en su totalidad para estos productos, entre ellas la piña y el zapallo, las cuales cuentan con una amplia producción en el Ecuador y por sus bondades nutricionales son consideradas de vital importancia en una dieta balanceada.

En virtud de la diversidad de frutas y hortalizas que presenta el Ecuador, junto a la producción de leche fresca que se produce especialmente en el Cantón Chone provincia de Manabí, se crea el interés de generar un producto con mejores características nutricionales. Por tal razón, este proyecto tiene como finalidad la elaboración de una bebida láctea con adición de zapallo y piña como alternativa nutritiva para los consumidores, lo cual permitirá dar un aprovechamiento de materias primas no convencionales, impulsando su transformación agroindustrial y su vez generar mejores condiciones socioeconómicas para los agricultores y ganaderos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad bromatológica y tiempo de vida útil de una bebida láctea a base de zapallo y piña.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la calidad fisicoquímica y microbiológica de los tratamientos en estudio de acuerdo a la norma INEN 2564.
- Determinar la bebida de mejor aceptación mediante un análisis sensorial.
- Estimar el tiempo de vida útil y composición bromatológica del mejor tratamiento.

4. HIPÓTESIS

La inclusión de diferentes niveles de zapallo y piña en una bebida de leche influye significativamente en la calidad bromatológica y el tiempo de vida útil de una bebida láctea.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. ANTECEDENTES

Montesdeoca (2020) en su investigación se realizó “la evaluación del lactosuero dulce y pulpa liofilizada de mango (*Mangifera indica L.*) en una bebida láctea fermentada funcional, los factores de estudio fueron: porcentaje de lactosuero con niveles de 50% y 60%, y porcentaje de pulpa liofilizada de mango con niveles de 1,5%, 1,75% y 2%. Se evaluaron características funcionales, análisis físico-químicos y sensoriales. Los polifenoles totales y capacidad antioxidante presentaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, estableciendo como mejor a T3 (50% lactosuero y 2% pulpa liofilizada de mango), las variables de viscosidad y acidez colocaron como mejor a T6 (60% lactosuero y 2% pulpa liofilizada de mango). En el análisis sensorial se evaluaron cinco atributos (color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad) con una escala hedónica de cinco puntos, estableciendo como mejor tratamiento a T4 (60% de lactosuero y 1.50% pulpa liofilizada de mango), obteniendo una bebida de consistencia fluida con un olor y sabor agradable, catalogada como aceptable”.

Tamayo Carrasco (2015) El trabajo “evaluó la factibilidad de la aplicación de mezclas de zapallo (*Cucúrbita máxima*), avena (*Avena sativa*) y maracuyá (*Passiflora edulis*), en la elaboración de una bebida láctea nutricional. Para el efecto, se estableció rangos para los componentes de las mezclas (Codificados en composición y fracción de 0% a 100%, según rango alto o bajo), leche 30-40%, suero 25-35%, zapallo 30-40%, avena 2-4% y maracuyá 3-6%, al obtener doce combinaciones que fueron caracterizados con análisis fisicoquímicos y microbiológicos antes y después de la pasteurización. Durante el tiempo de almacenamiento, el pH disminuyó, y la acidez y los sólidos solubles mostraron un ligero incremento. En base al análisis sensorial se determinó que el mejor tratamiento es el elaborado con 35% leche, 25% suero, 30% zapallo, 4% avena, y 6% maracuyá. Mediante la ecuación de Ley de la Potencia se estableció que el fluido es no-Newtoniano - tipo pseudoplástico, con un índice de consistencia de 3,57 Paxsn para el mejor tratamiento. El tiempo de vida útil fue de 9 días, mostrando un alto contenido de fibra, calcio, hierro y vitamina A”.

Poveda (2016) las dosificaciones usadas en “la elaboración de la bebida láctea con adición de pulpa de zapallo (*Curcubita máxima*), se aplicó la dosificación de azúcar al 60% lo que permite obtener grados brix entre 19 y 20 en el producto terminado rengos obtenidos en el análisis de dos bebidas nacionales. Además del 100% de las 16 muestras analizadas no presentaron formación de colonias que indiquen la contaminación por coliformes, todos los tratamientos cumplieron con los requerimientos par coliformes fecales de la norma INEN 0708”.

5.2. BASES TEÓRICAS

5.2.1. Bebidas lácteas

Las tendencias en bebidas lácteas están centradas en las áreas asociadas al bienestar, salud y nutrición, así como la belleza, el deporte y el desarrollo de productos para el control de peso, es por esto que las bebidas lácteas y los alimentos lácteos son definidos como mezcla de leche entera y suero lácteo, también cuando están asociadas a mezclas heterogéneas como leche y suero con frutas y vegetales o cereales las cuales también podrían ser fermentadas con los cultivos lácteos tradicionales u otros de mayor beneficio a la salud y mejor características organolépticas. Los productos lácteos funcionales ocupan cada vez más una posición más importante en la industria láctea y han mantenido el crecimiento sostenido más elevado en el segmento de productos lácteos

en los últimos años. Los lanzamientos de la industria láctea están orientándose a productos saludables, más naturales y ecológicos (Hernández, 2021).

En Ecuador destina 1,5 millones de litros de leche para la producción formal de 300.000 kilos de quesos por día. Eso genera 1,2 millones de litros de suero, aunque solo el 10% de este total estarán usando la industria para fabricar en su mayoría bebidas lácteas. Por su parte en Ecuador el precio oficial del litro de leche pura es de \$0,42, pero, según García, producirla cuesta mucho más y dependerá de la región. En la Costa, el costo de producción es de \$0,70 y la vendemos en \$0,45. En la Sierra es peor porque se llega a vender la leche en \$0,25. (El Universo, 2019).

Al formular productos lácteos y saborizarlos, los productores de todo el mundo llegan a grupos de consumidores completamente nuevos con productos sabrosos y saludables. Sin embargo, el ciclo de vida de un producto puede ser corto y la presión por innovar y salir al mercado sin demoras es grande. Ese es el motivo por el que se necesita instalaciones de producción que le permita innovar sin complicaciones (Tetra Pak, 2022).

Según (Chinni, 2007) en su investigación “Alternativas en la producción de envases PET”. En sus resultados se determinó que en los derivados lácteos y sidras son algunas de las nuevas alternativas para la implementación frecuentes de envases de vidrio o utilización del PET tereftalato de polietileno). Las alternativas de envase o packaging mencionadas no han sido consideradas en forma masiva en la Argentina.

❖ **Composición nutricional de las bebidas lácteas**

La leche es uno de los alimentos más completos que existe en la naturaleza. Está compuesta principalmente por agua, materia grasa, proteínas, carbohidratos (lactosa), calcio, minerales y sal. Contiene un 87% de agua por lo que es una mezcla muy compleja y heterogénea en la cual los minerales y los carbohidratos se encuentran disueltos, las proteínas están en forma de suspensión y las grasas como pequeñas partículas insolubles en agua. Su principal proteína, la caseína, contiene los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), contribuye significativamente a los requerimientos de vitamina A y B1 (tiamina). Por otra parte, los lípidos y la lactosa constituyen un importante aporte energético. Químicamente, la leche es uno de los líquidos más completos que existen (Franco & Murillo, 2019).

Los programas gubernamentales de alimentación de países en vías de desarrollo podrían verse favorecidos al disponer de un alimento con el aporte de proteínas de alto valor biológico de la leche, de bajo contenido en colesterol por la presencia de suero, fibra de la avena y vitaminas y sabor de maracuyá. Lo anterior permite establecer la posibilidad de desarrollar formulaciones de bebidas con base a zapallo, suero y leche, que además pueden ser enriquecidas con avena y maracuyá. (Food News Latam, 2016).

❖ **Consumo de bebidas lácteas saborizada en el Ecuador.**

En cuanto a la producción láctea, en Ecuador el consumo de leche fluida manifiesta diferencias. Las cifras oficiales hablan de un consumo anual de 100 litros per cápita; sin embargo, según cifras aproximadas de diversas empresas lácteas, menos del 50% de la población consume productos lácteos, situación considerada como un problema cultural y adquisitivo. Son alrededor de seis empresas las que se pueden considerar grandes en la industria láctea en Ecuador. La mayor de ellas es Nestlé DPA con una producción de 300 mil litros de leche diaria. Otras empresas grandes son Andina, con una producción de 110 mil litros de leche diario; Nutrileche, empresa del Sur de Ecuador, con una producción de 140 a 160 mil litros de leche diaria; Reyleche y Pasteurizadora Quito que producen 160 a 180 mil litros diaria cada una; y Tony Yogurt ubicada en Guayaquil y especializada en la elaboración de yogurt y bebidas. (Carrillo, 2010).

En la actualidad el consumo de leches comerciales se ha incrementado en los últimos 20 años, especialmente en los países de Europa, Asia y América. La industria láctea en México, ha demostrado un crecimiento en la producción de leche ultra-pasteurizada (UHT) durante el periodo de 1994-2008 (6.8%), mientras que la leche pasteurizada tuvo un decremento (0.6%) en el mismo periodo; estas tendencias muestran el inicio de un cambio en las preferencias de los consumidores de leches comerciales, siendo la calidad, el pilar de la industria láctea. (Rodríguez *et al.*, 2014).

La producción de bebidas lácteas saborizada tiene un espacio en el mercado, por sus frescos y nutritivos sabores. Dándose más entrada y aprovechamiento a la producción agrícola y ganadera del país, considerándonos un pedacito de mundo único y con diversidad de sabores frutales, desde cítricos explosivos hasta sabores suaves y frescos. Como es el caso de la piña y desde luego las hortalizas que aportan energía y suavidad a los productos a desarrollarse.

5.2.2. Leche

A partir de los años cincuenta, el consumo de leche y derivados aumentó progresivamente en paralelo al incremento del nivel de formación y a la capacidad adquisitiva de la población. En 1958, se establecieron las normas relativas a la producción y comercialización de leche higienizada. De esta manera, el consumo de leche ha permitido un gran avance de la nutrición humana, no solo desde el punto de vista de seguridad alimentaria, sino también como un vehículo de nutrientes de alta calidad biológica y nutricional, ya que es un alimento asequible y disponible para la población en general (Rodríguez, Rodríguez, González, & Mesa, 2019).

La leche es el fluido biológico que segregan las hembras de los mamíferos y cuyo papel es aportar los nutrientes y la energía necesarios para el crecimiento y el desarrollo de las crías durante los primeros meses de vida. Con la denominación “leche” se entiende, en general, “leche de vaca”; para designar la leche de otras especies también consumida por humanos se suele especificar el nombre de dicha especie, es decir, leche de oveja, de cabra, etcétera (Cuidate Plus, 2020). Por su parte Hernández (2015) hace referencia que su contenido en nutrientes y su excelente relación entre la calidad nutricional y el aporte energético, es un alimento clave en la alimentación en todas las edades de la vida. Tratada industrialmente, la leche, ha supuesto un gran avance en nutrición humana y su consumo generalizado ha contribuido a mejorar notablemente el nivel de la salud de la población. Tradicionalmente se ha considerado como un alimento completo y equilibrado, proporcionando un elevado contenido de nutrientes en relación al contenido calórico.

Según (Agudelo & Bedoya, 2005) la denominación de “leche”, sin indicación de la especie animal de que procede, se reserva a la leche de vaca. Toda leche que proceda de una hembra lechera, que no sea la vaca debe designarse por la denominación “leche” seguida de la especie animal de la que procede: “leche de cabra”, “leche de oveja”. Se encuentran varias definiciones para el término “leche” entre los cuales podemos destacar:

Desde el punto de vista legal, el Ministerio de Salud mediante el decreto 2437 del 30 de agosto de 1983, y según el Artículo 2 del capítulo 1, define que la leche es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos.

También señalan que químicamente, la leche es uno de los fluidos más completos que existen. El término “sólidos totales” se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua y el de “sólidos no grasos” cuando se excluyen el agua y la grasa.

Por su parte la definición física, se refiere que la leche es un líquido de color blanco opalescente característico.

❖ El agua en la leche

Inmediatamente después del parto, la vaca empieza con las secreciones mamarias; durante los primeros dos o tres días produce el calostro, que es un líquido con un alto contenido de sólidos, de fuerte olor y sabor amargo, abundante en inmunoglobulinas y con una composición promedio de 79% agua, 10% proteínas, 7% grasa, 3% lactosa y 1% cenizas; está destinado fundamentalmente a fortalecer el sistema de producción del becerro y solo a este le sirve. (Badui & Herdez, 2006)

Tabla 1.

Composición química de la leche de diferentes razas de vacas.

Raza	Agua	Grasa	Proteínas	Lactosa	Cenizas
Holstein	88.1	3.4	3.1	4.6	0.71
Ayshire	87.3	3.9	3.4	4.4	0.73
Suiza café	87.3	3.9	3.3	4.6	0.72
Guernesey	86.3	4.5	3.6	4.7	0.75
Jersey	85.6	5.1	3.7	4.7	0.74

❖ Propiedades nutricionales de la leche

La leche es capaz de cubrir, por si sola, las necesidades energéticas y de nutrientes de los mamíferos durante el periodo de lactancia, siendo la única fuente de nutrientes hasta los 6 meses de edad en el caso de los humanos. Además, la leche tiene vitaminas y minerales esenciales para el normal mantenimiento de las funciones del organismo a largo de todas las etapas de vida. (Leche Pascual, 2018).

Según un estudio realizado por (Romero, 2020) con el tema de investigación “Niveles de grasa, proteína, lactosa, agua y acidez titulable de la leche de vaca producida y destinada al consumo humano en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras, los resultados encontrados mostraron valores para grasa de 4.31%, la proteína 3.0% y lactosa 4.29%, porcentajes que al ser comparados con el estudio mexicano muestra que la grasa sobrepasa el valor aceptable con una variación significativa de 0.63%, la proteína y la lactosa tienen una disminución del 0,2% y de 0,5%, respectivamente. El resto de los parámetros de la investigación se compararon con lo establecido en el Organismo Hondureño de Normalización (OHN) y los resultados fueron: para grasa 4.31%/ 3.5%, proteína 3.0%/ 3.2% y la acidez titulable expresada en grados Dornic o ácido láctico 0.14°/0.13° - 0.16°.

Tabla 2.

Composición general de la leche en diferentes especies (por cada 100 gr).

Nutrientes (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

En la leche que consumimos, la de vaca, hay 300 mg de calcio aproximadamente por cada vaso. Y no solo es que sea la fuente principal de calcio, sino que, además, por la propia composición de la leche, el calcio se absorbe mejor que el de otros alimentos. La fuente más accesible de calcio en la dieta es la leche y los productos derivados de la leche o a base de ella. Se recomienda una cantidad media de 1.200 mg de calcio al día en los niños de los 10 a los 18 años, 800 a 1000 mg en los adultos y de 1500 mg en las mujeres postmenopáusicas y ancianos. (Roca, 2021).



Figura No. 1 *Leche de vaca*

Fuente: El Español (2020).

❖ **Beneficios de la leche**

Un alimento importante en la nutrición humana, así es considerada la leche, ya que aporta diversos nutrientes, uno de los más importantes es el Calcio, un mineral necesario para el funcionamiento y mantención de diversos órganos y tejidos, como huesos, dientes y músculos. Otros nutrientes también importantes en la leche son las proteínas, consideradas como de alto valor biológico, por su composición aminoacídica. También existe un aporte de vitaminas A, D y B12. (Inta, 2020).

Tabla 3.

Contribución de la leche al aporte recomendado de nutrientes (%).

Nutrientes	De 18 meses a 4 años	De 4 a 18 años
Calcio	46,9	28,3
Cinc	25	13
Fósforo	32,7	16,4
Magnesio	22,2	10,3
Potasio	25,6	13
Proteínas	24	11
Riboflavina (B2)	37,7	24,8
Vitamina A	30,5	10,9
Vitamina B12	39,7	36,6
Vitamina B6	22,5	9,4
Yodo	39,6	33,7

5.2.3. Piña

La piña inicia su historia en 1493 cuando Cristóbal Colón en su segundo viaje al Nuevo Mundo descubrió la planta creciendo en la isla de Guadalupe. La piña no fue una excepción, para que los exploradores la considerada un fruto exquisito, está siendo cultivada por los indios caribes a la cual daban el nombre guaraní de “anana” (Magaña, 2021)

Algunas características físicas como el color, la consistencia, el tamaño, peso y forma de la fruta; la presencia de daños por plagas, así como algunos parámetros químicos como sólidos soluble totales (grados Brix), la acidez y la relación grados Brix/acidez (ratio), son variable importante en la selección de frutas de piña destinada para su proceso (Silva, Petit, Camacaro, & Godoy, 2017).

La maduración completa se da a las 25-26 semanas por inducción dependiendo de la época del año. Algo muy importante es que el peso de la fruta madura depende directamente del peso de la planta alcanzada al momento de la Inducción floral, ya que después de esta ya no se forman nuevas hojas.

Componentes nutricionales de la piña

La piña considerada como la reina de las frutas por su excelente sabor. Siendo la tercera fruta tropical más importante del mundo después del banano y los cítricos. Es una fruta muy consumida y apreciada que ha adquirido popularidad con los años debido en parte a su contenido en compuestos con aporte benéfico para la salud humana. (Hernández & Haide, 2021)

La fibra y la vitamina C son solo algunos de los puntos fuertes de la piña, una fruta disponible todo el año gracias a su variada procedencia, el potasio es un mineral necesario para la formación y transmisión del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. (Callejo, 2021) la piña contiene una enzima, la bromelina, que es similar a las enzimas digestivas y que ayuda a digerir las proteínas, por lo que resulta un postre ideal para facilitar la digestión o como ingrediente en ensaladas para preparar al estómago.

Tabla 4.*Composición nutricional de la piña.*

	Porción Comestible	Por rodaja (160g)	Consumo día - hombres	Consumo día – mujer
Energía (kcal)	52	48	3000	2300
Proteínas (g)	0,6	0,6	54	41
Lípidos totales (g)	Tr	Tr	100 - 117	77-89
Ácidos grasos polisaturados (g)	-	-	17	13
Omega 3 (g)	-	-	3,3 – 6,6	2,6 – 5,1
C18,2 linoleico (omega 6) (g)	0,1	0,1	<300	<230
Colesterol (mg/1000kcal)	11,6	10,6	374 – 414	288 – 316
Carbohidratos (g)	11,6	10,6	374 – 414	288 – 316
Fibra (g)	1,21	1,12	>35	>25
H2O (g)	86,9	79,3	2550	2000
Ca (mg)	13	11	1100	1000
Fe (mg)	0,6	0,6	11	18
I (µg)	32	28	150	110
Mg (mg)	15	13	370	330
Zn (mg)	0,16	0,12	16	15
Na (mg)	3	2	<2100	<2000
K (mg)	260	230	3500	3500
P (mg)	12	11	750	700
Se (µg)	Tr	Tr	75	66
Tiamina (mg)	0,08	0,07	1,3	0,9
Riboflavina (mg)	0,03	0,03	1,9	1,4
Niacina (mg)	0,29	0,29	21	16
Vit. B6 (mg)	0,1	0,09	1,9	1,6
Folatos (µg)	12	11	450	400
Vit. B12 (µg)	0	0	2	2
Vit. C (mg)	21	18,9	65	60
Vit. A: Retinol (µg)	14	12	1100	800
Vit. D (µg)	0	0	16	15
Vit. E (mg)	0,11	0,11	13	12

❖ **Beneficios del consumo de la piña**

La piña es baja en calorías, siendo el sabor de esta fruta deliciosa y a su vez el contenido de minerales, vitaminas que son indispensables para una salud óptima. Dicha fruta tiene una enzima proteolítica llamada bromelina esta tiene propiedades antiinflamatorias, anticoagulante y anticancerígenas según existen investigadores que han descubierto que el consumo de la piña ayuda a la regulación en la lucha contra la artritis y la indigestión, la ingesta regular de alimentos ricos en vitaminas C y esta vitamina ayuda al cuerpo a protegerse de la enfermedad del escorbuto y desarrollar resistencia contra los agentes infecciosos (Plantas medicinales, 2021).



Figura No. 2 *Beneficios de la piña*

Fuente: Infosalus (2019)

5.2.4. Zapallo

Según (Guananga, Guerrero, & Mejia, 2009) dicen que la cosecha del zapallo tiene más de diez mil años, pero hay dudas del lugar de origen. Este fruto aparece en numerosas citas de autores antiguos que indican lo arraigo que estaba su cultivo entre los hebreos de la época de Moisés. Probablemente la mayoría de las especies sean norteamericana, aunque se cree que una de las variedades como lo es el zapallo se originó en América del sur.

El zapallo es el fruto de una planta hortícola rastrera anual originaria de centro América que pertenece a la familia botánica de las cucurbitáceas, su valor nutricional de la calabaza o zapallo, por cada 100 g esta aporta tan solo 30 kilocalorías, en 100 g, 90 g son agua, 5,5 g son carbohidratos, 1 g son proteína vegetal, 0,5 g son grasas y 2,5 g son de fibra. Por su parte en micronutrientes, el zapallo contiene vitaminas C, E, B6. B3, B2, B1, A y B9; y minerales como el potasio, calcio magnesio, sodio, hierro y zinc. (EcoAgricultor, 2021).

❖ Composición nutricional del zapallo

El principal componente de este alimento es el agua: entre el 80 y 90% del total esto se traduce en que posee un escaso aporte calórico, el cual también tiene relación con que el zapallo presenta bajo contenidos en hidratos de carbono y ausencia casi total de grasas; por cada 100 gramos de calabaza aporta solamente entre 10 y 40% calorías por lo que también le brinda al organismo los siguientes nutrientes: vitamina A, B, C y E, fibra, fósforo, calcio, potasio y magnesio. Debido a su contenido en vitaminas, el zapallo ayuda a cuidar las vistas, así como también a fortalecer la piel, el cabello y los huesos (Magela, 2018).

Tabla 5.

Composición química del zapallo.

Composición química de la parte comestible (100g)	
Agua	93,9
Proteínas	0,8
Carbohidratos	4,5
Fibra	0,4
Cenizas	0,4
Otros componentes (mg)	
Calcio	13
Fósforo	29
Hierro	0,3
Tiamina	0,03
Riboflavina	0,3
Niacina	0,8
Ácido ascórbico	16
Caloría	20

Como parte de la contextualización, el zapallo gracias al reconocimiento de los beneficios que brinda, progresivamente se ha incluido dentro de la dieta tanto humana, como de animales siendo también motivo de investigación desde hace un tiempo en el mundo, y con menor rigurosidad en Colombia (Gómez, 2019)

Beneficios que brinda el consumo de zapallo

Diario Uno (2016) menciona que el zapallo cuenta con muchos beneficios, este actúa como antioxidante, también de anti-parásitos, ayuda a la inflamación y la artritis y además ayuda al metabolismo. También (Pincay, 2021) menciona otros de los beneficios que el zapallo brinda, es beneficioso para el tratamiento contra inflamaciones, paludismo, diarrea, disentería, hemorragia uterina, hemorroides y enfermedades renales. Se recomienda consumirlo fresco por sus propiedades nutricionales. También se prepara aceites, que sirve como aromatizante y saborizante en la cocina.

El zapallo es una hortaliza que presentan frutos carnosos tipo bayas (bacciforme), con un alto número de semilla dentro del fruto que varía de 300 a 700 semilla, caracterizada por su composición química rica en proteína, almidón y con contenidos de aceite que van desde el 30 al 50% según la especie, no obstante sus excelentes características nutricionales, se ven afectadas negativamente por el contenido de humedad del fruto que está alrededor del 90% convirtiéndolo en un alimento perecedero de corta vida, con los nutrientes diluidos, donde la longevidad del fruto y su capacidad para ser almacenado durante periodos prolongados depende del porcentaje de materia seca y su relación con almidones y azúcares en el mesocarpo. (Rodríguez R, Váldez R, & Ortiz G, 2018) Las especies domesticadas del género *Cucurbita* probablemente sean las plantas útiles más antiguas de América, a juzgar por los hallazgos arqueológicos efectuados en Mesoamérica (Tehuacán, México) y en los Andes Centrales (Huaca Prieta, Perú). En el Valle de Oaxaca, exactamente en la gruta de Guilá Naquitz, se encontró el más antiguo testimonio fiable de actividad agrícola, correspondiente a un fragmento de una calabaza comestible *Cucurbita pepo*, de hace 8000 años.



Figura No. 3 *Beneficios del zapallo*

Fuente: *Suat (2018)*

5.2.5. Calidad bromatológica

Los análisis bromatológicos son la evaluación química de la materia que compone a los nutrientes, pues etimológicamente se puede definir a la Bromatología como Broma, ‘alimento’, y logos, ‘tratado o estudio’, es decir, que la Bromatología es la ciencia que estudia los alimentos, sus características, valor nutricional y adulteraciones (Laboratorios Veterinarios, 2015)

5.2.6. Vida útil de las bebidas lácteas

La vida útil es el periodo de tiempo en el que el alimento es seguro para ser consumido y que tenga una calidad aceptable para los consumidores. Los puntos claves al diseñar un ensayo de VU es el tiempo durante el cual se va a realizar el estudio siguiendo una determinada frecuencia de muestreo y los controles que se van a llevar a cabo sobre el producto hasta que esté presente un deterioro importante. Normalmente se calcula en hora de duración. Así como el tiempo de caducidad, siendo la fecha límite hasta la cual se pueden consumir un alimento sin que este haya perdido sus propiedades. El final de la vida útil de un alimento no solo depende de que mantenga niveles mínimos de contaminación, sino también que preserve sus cualidades físico-químicas (homogeneidad, estabilidad, estructura) y a su vez organolépticas (textura, sabor, aroma) (Carrasco, 2015).

5.2.7. Evaluación sensorial

Las evaluaciones sensoriales permiten diversificar el uso de materias primas alternativas (sean originarias o introducidas), en la fabricación de nuevos productos alimentarios que enriquezcan la disponibilidad y el acceso a los alimentos. Por otro lado, la palatabilidad y aceptabilidad también son componentes importantes de la calidad nutricional. Si el alimento no es sensorialmente aceptable, su consumo no se constituirá en una alternativa. Por ello es importante utilizar instrumentos estadísticos como el ANOVA, que nos permitan determinar los rangos en los cuales los nuevos productos alimentarios tienen una buena aceptabilidad (Surco & Alvarado, 2011).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Investigación se realizó en el Laboratorio de Procesos Agroindustriales en el área de Frutas/Hortalizas y Lácteos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí extensión Chone.

Los análisis fisicoquímicos y bromatológicos se llevaron a cabo en el laboratorio de Bioquímica y Bromatología de la Facultad de Ciencias Zootécnicas.

6.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Experimental Completamente al Azar con arreglo Bifactorial A*B. El factor en estudio A: corresponderá a las concentraciones de zapallo y el factor B: representará a las concentraciones de piña. Se estableció tres tratamientos y tres réplicas conformando un total de nueve unidades experimentales respectivamente. En la tabla 6, se detallan los porcentajes de la fórmula para cada tratamiento de la bebida láctea con zapallo y piña.

❖ Factores en estudio:

Factor A: zapallo (35%, 30% y 25%)

Factor B: piña (5%, 10% y 15%)

Tabla 6.*Formulación de los tratamientos.*

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO			
Trat.	Código	Descripción	Replicas
Factor A*B			
1	T1	35% zapallo y 5% piña	3
2	T2	30% zapallo y 10% piña	3
3	T3	25% zapallo y 15% piña	3

Tabla 7.*Porcentajes de formulación en la bebida láctea con zapallo y piña.*

Materia prima e Insumos	T1	T2	T3
Piña	5	10	15
Zapallo	35	30	25
Edulcorante	10	10	10
Leche	50	50	50
Total	100	100	100

6.3. EQUIPOS Y MATERIALES

Tabla 8.*Equipos y materiales.*

Equipos	Materiales
Brixómetro	Bandejas metálicas
Balanza digital	Recipientes de plástico
Peachimetro	Vasos de precipitación
Licuadaora	Cucharas
Estufa	Cuchillos
	Colador
	Mesa de trabajo

6.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE BEBIDA LÁCTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA

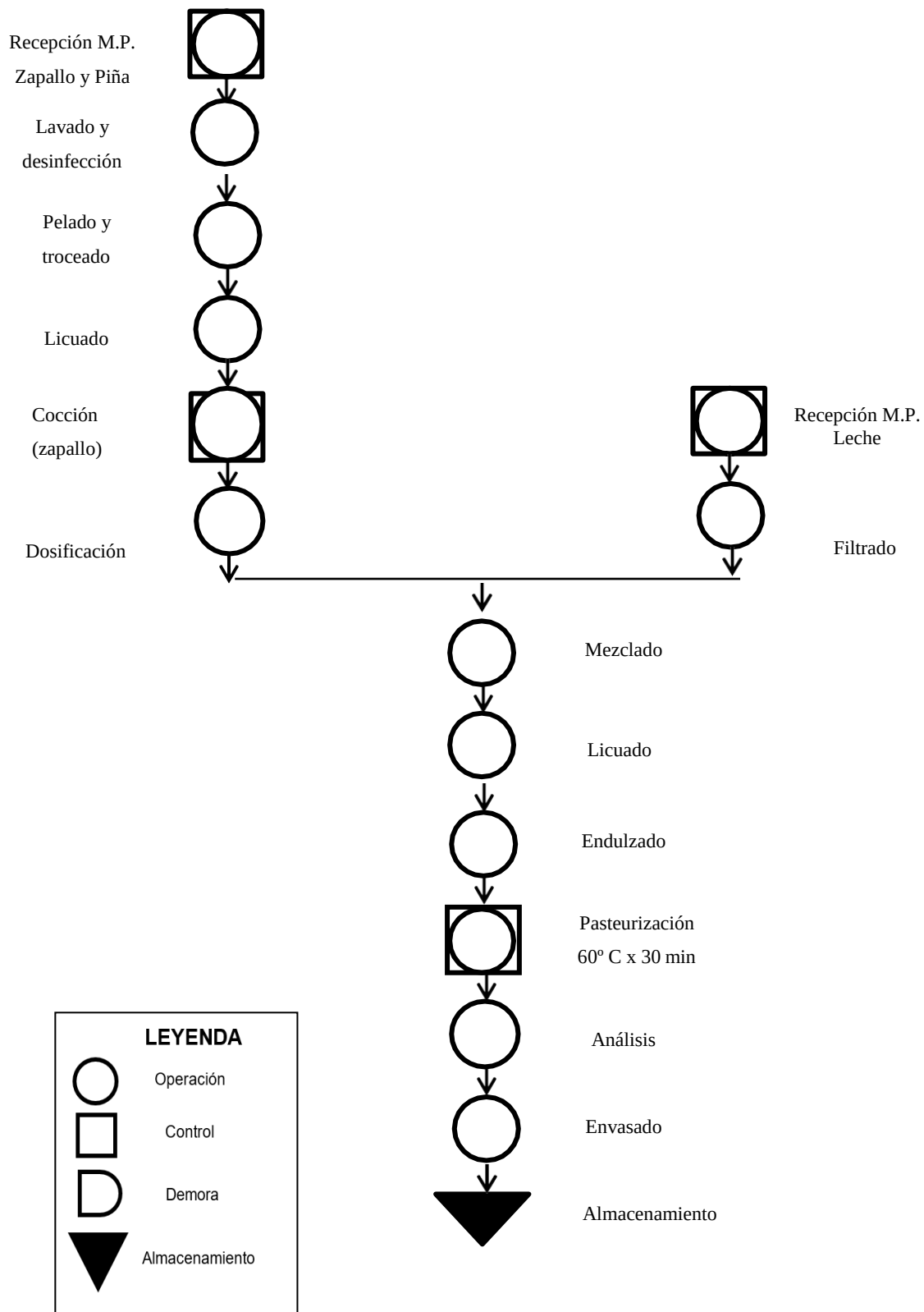


Figura No. 4 Diagrama de proceso de la elaboración de la bebida láctea de zapallo y piña.

6.4.1. Descripción de la elaboración de la bebida láctea a base de zapallo y piña.

Recepción de las materias primas: Se receptó la materia prima (zapallo y piña) y se verificó que se cumplan los requisitos de madurez y se evaluaron el cumplimiento de los parámetros físicos.

Lavado y desinfección: están son lavadas y desinfectadas con la finalidad de eliminar impurezas presentes en la corteza de la hortaliza y el fruto. El lavado y la desinfección se realizó manualmente, por separado primero el zapallo y después la piña.

Pelado y troceado: en áreas separadas se peló el zapallo de la piña, para evitar la contaminación de sabores, usando cuchillos de acero inoxidable, bandejas, en la mesa de acero inoxidable. El zapallo se cortó en cubos de igual tamaño para que exista una cocción igualitaria. De igual la piña fue cortada en tamaños semejantes.

Licuada: para la adición de la piña en la bebida se licuó mediante la utilización de una licuadora industrial con la finalidad de reducir el tamaño de la partícula.

Cocción: se colocó en una hoya de acero inoxidable el equivalente de la formulación para la elaboración de la bebida. Se aplicaron 92°C durante 60 minutos. Después se procedió a licuar para obtener homogeneidad en la pulpa.

Dosificación: cada una de las pulpas se dosificaron respectivamente midiendo las cantidades respectivas a usar en la formulación de cada tratamiento (zapallo 35, 30 y 25% y piña 5, 10 15%).

Recepción de la materia prima (leche): se procedió a receptar la leche cruda enviada en un cántaro de 15 litros, almacenada en el cuarto frío hasta proceder a filtrar.

Filtrado: se aplicó para quitar impurezas como sangre, pelos, paja y estiércol. Para ello se utilizó una filtradora o rejilla.

Mezclado: se unificó las tres materias primas, trabajando con cada uno de sus porcentajes respectivos para los tres tratamientos.

Licuada: Para obtener una mejor homogenización de las mezclas se licuó en una licuadora industrial.

Endulzado: se midieron el porcentaje de edulcorante a aplicar en cada una de los tratamientos (10% de azúcar) para cada uno.

Pasteurización: se realizó a 60°C por 30 minutos con el objeto de eliminar las bacterias patógenas.

Análisis: medición de pH (T1 5,89 T2 5,76 y T3 5.47) y °Brix (T1 16, T2 19 y T3 21) en cada tratamiento.

Envasado: proceso manual con la utilización de envases de vidrio de 300 ml.

6.5. CARACTERIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

6.5.1. Evaluación fisicoquímica y microbiológica de la bebida láctea

A los tratamientos en estudio de bebida láctea con zapallo y piña se le evaluarán los siguientes análisis según la norma INEN 2564:

Fisicoquímicos: Materia grasa láctea (NTE INEN 12), proteína láctea Bebida láctea compuesta (NTE INEN 16).

Microbiológicos: Recuento de microorganismos aerobios mesófilos (NTE INEN 1529-5), recuento de coliformes (NTE INEN 1529-7), listeria monocytogenes (ISO 11290-1), recuento de Escherichia coli (NTE INEN 1529-8).

6.5.2. Evaluación sensorial e instrumental

Para determinar el producto con mayor aceptación se realizó un análisis sensorial dirigido a 30 jueces no entrenados, los cuales mediante un test de escala hedónica de 5 puntos (1= calificación baja y 5 = calificación más alta) evaluarán en términos de calidad los atributos olor, color, sabor, textura y apariencia general.

6.5.3. Vida útil

Al tratamiento de mayor aceptación se le evaluó la vida útil mediante análisis de pH y acidez cada 7 días durante 21 días.

6.5.4. Calidad bromatológica

Se determinó la calidad bromatológica del mejor tratamiento mediante análisis de: grasa (AOAC 17th), proteína (KJELDAHL), fibra (INEN-542), ceniza (Gravimétrico), carbohidratos y energía (Cálculo).

6.5.5. Análisis estadísticos

Para el procesamiento de los datos se utilizó el software infostat. Se aplicó las pruebas de homogeneidad Levene y normalidad Shapiro-Wilk para cada una de las variables estudiadas. En caso de que se cumplan con los supuestos ANOVA se aplicará el análisis de varianza paramétrico y posterior las comparaciones de medias, de lo contrario se aplicarán en análisis de varianza no paramétrico de Kruskal Wallis, al igual que los análisis del panel sensorial.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA LÁCTEA DE ZAPALLO Y PIÑA.

7.1.1. Análisis fisicoquímicos

De acuerdo a la prueba de normalidad y homogeneidad, todos los parámetros fisicoquímicos cumplen con los supuestos de ANOVA, continuando con el análisis de varianza y comparaciones de media según TUKEY respectivamente.

▪ Densidad

El análisis de varianza del parámetro densidad, da como resultado que existe nivel de significancia entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 0,22 de la bebida láctea.

Tabla 9.

Análisis de varianza de densidad de la bebida láctea.

F.V.	SC.	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	976,89	2	488,44	87,92	<0,0001**
Error	33,33	6	5,56		
Total	1010,22	8			
CV	0,22				

SC: suma de cuadros, gl; grados de libertad, CM; cuadrados medios, CV; coeficiente de variación, F: F de Fisher, p-tab; Tabla F, ** altamente significativo al 0,05%

En la tabla 10 de comparación de medias de la variable densidad reporta que los tres tratamientos difieren significativamente dividiéndose en tres rangos A-B-C; el T1 tiene una media de 1084 g/ml, el T2 de 1077g/ml y el T3 de 1059 g/ml. Cedeño y Zambrano (2019), en los datos reportados de su investigación obtuvo diferencias significativas entre sus tratamientos, de entre 1,024 g/cm³ – 1,032 g/cm³ demostrando que los tratamientos infirieron sobre esta propiedad.

Tabla 10.

Comparaciones de medias de densidad de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.

Tratamientos	Medias	N	Rangos
T1	1084	3	A
T2	1077	3	B
T3	1059	3	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

▪ Viscosidad

La tabla 11 muestra el análisis de varianza de la viscosidad, indicando que existe diferencias significativas en los tratamientos de la bebida láctea de zapallo y piña con un coeficiente de variación de 1,11.

Tabla 11.

Análisis de varianza de viscosidad de la bebida láctea.

F.V.	SC.	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	153388,67	2	76694,33	13023,57	<0,0001**
Error	35,33	6	5,89		
Total	153424	8			
CV	1,11				

SC: Suma de cuadrados, **gl:** grados de libertad, **CM:** Cuadrados medios, **CV:** Coeficiente de variación, **F:** F de Fisher, **p-tab:** Tabla F, ******Altamente significativo al 0,05%

Las comparaciones me indican que los tratamientos difieren significativamente como se muestra en la tabla 12, siendo de tres rangos A-B-C; el T1 tiene una media de 331 mPa.S, el T2 de 189 mPa.S y el T3 de 35 mPa.S, al igual que Zambrano y Romero (2016), muestra que existe diferencia estadística significativa para los tratamientos debido a que la significancia es menor que 0.05 y la prueba de Tukey reveló que el mejor tratamiento para esta investigación es el T2 (50% de lactosuero-6% de harina de camote), el mismo que se ubicó en primera categoría estadística y el cual reportó un mayor contenido de viscosidad con 261.6667 cp., corroborando que la combinación de los niveles al (50% de lactosuero) y b2 (6% de harina de camote) aporta mayor viscosidad.

Tabla 12.

Comparaciones de medias de viscosidad de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.

Tratamientos	Medias	N	Rangos
T1	331	3	A
T2	289	3	B
T3	35	3	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

▪ Proteína

Con un nivel de significancia de <0,0001 la variable proteína demuestra que existe

diferencias significativas entre los tratamientos de la bebida láctea con un coeficiente de variación de 2,08.

Tabla 13.

Análisis de varianza de proteína de la bebida láctea.

F.V.	SC.	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,92	2	0,46	332,58	<0,0001**
Error	0,01	6	1,4E-03		
Total	0,93	8			
CV	2,08				

SC: Suma de cuadrados, **gl:** grados de libertad, **CM:** Cuadrados medios, **CV:** Coeficiente de variación, **F:** F de Fisher, **p-tab:** Tabla F, ******Altamente significativo al 0,05%

Para las comparaciones de medias de la variable proteína de la bebida láctea muestra que existe dos rangos A-B, siendo que el tratamiento T2 con una media de 2,24 difiere significativamente de T1 con una media de 1,53 y el T3 con una media de 1,60, Zambrano y Romero (2016), evidencia que existe significancia estadística entre tratamientos con relación al contenido de proteínas de su investigación, el tratamiento que reporta el mayor contenido de proteína es el T2 (50% lactosuero -6% de harina de camote) cuyo valor es de 2.8%.

Tabla 14.

Comparaciones de medias de proteína de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.

Tratamientos	Medias	N	Rangos
T2	2,24	3	A
T3	1,60	3	B
T1	1,53	3	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

▪ **Grasa**

En la tabla 15 indica que existe diferencias significativas entre los tratamientos de la bebida láctea con un coeficiente de variación de 4,80.

Tabla 15.

Análisis de varianza de grasa de la bebida láctea.

F.V.	SC.	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,85	2	0,43	80,27	<0,0001**
Error	0,03	6	0,01		
Total	0,88	8			
CV	4,80				

SC: Suma de cuadrados, **gl:** grados de libertad, **CM:** Cuadrados medios, **CV:** Coeficiente de variación, **F:** F de Fisher, **p-tab:** Tabla F, ******Altamente significativo al 0,05%

Con tres rangos A-B-C, los tres tratamientos de la bebida láctea difieren significativamente entre sí en la variable grasa; en T1 con una media de 1.90, el T2 con una media de 1,15 y el T3 con una media de 1,50, también la bebida elaborada por Guevara (2010), presento diferencias estadísticas al nivel de ($P < 0.01$), con valores de 1.030 a 1.051g/cm³, que corresponden a los tratamientos con 0.0% y 15.0% de pulpa de pitahaya.

Tabla 16.

Comparaciones de medias de grasa de la bebida láctea con un nivel de significación de 0,05.

Tratamientos	Medias	N	Rangos
T1	1,90	3	A
T3	1,50	3	B
T2	1,15	3	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis microbiológicos

Los resultados de los análisis microbiológicos de una bebida láctea a base de zapallo y piña se muestran en la tabla 17.

Tabla 17.

Resultados microbiológicos de una bebida láctea a base de zapallo y piña.

Análisis	T1		T2		T3	
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, REP, UFC/cm3	12	<i>Aceptable</i>	68	<i>Aceptable</i>	21	<i>Aceptable</i>
Recuento de coliformes, UFC/cm3	0	<i>Aceptable</i>	<1	<i>Aceptable</i>	---	<i>Aceptable</i>
Listeria monocytogenes /25 g	---	<i>Aceptable</i>	---	<i>Aceptable</i>	---	<i>Aceptable</i>
Recuento de Escherichia coli, UFC/g	0	<i>Aceptable</i>	0	<i>Aceptable</i>	---	<i>Aceptable</i>

Los análisis microbiológicos realizados a la bebida de zapallo a los tratamientos cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2564:2011. El análisis de los aerobios mesófilos, aunque cumplen con los requisitos de la norma presentaron en el T1 12 UFC, el T2 68 UFC y el T3 21 UFC, a diferencia del resto de análisis como coliformes, listeria monocytogenes y escherichia coli que no presentaron ninguna carga microbiana. Por lo expuesto anteriormente la elaboración de la bebida láctea cumplió con las BPM y BPH cumpliendo con todos los estándares garantizando la inocuidad del producto.

Para la evaluación microbiológica de Cedeño y Zambrano (2019), se tomó como referencia la norma NTE INEN 2395 (2011), para leches fermentadas, la cual manifiesta los requisitos a cumplir para ser considerado un producto apto para el consumo humano por lo cual se efectuó recuento de mohos, levadura, coliformes totales y *E. coli*. Finalmente, los resultados demostraron que los tratamientos fueron elaborados en condiciones controladas, evidenciando la inocuidad del producto.

Rodríguez *et al.* (2020), mostraron resultados positivos, pues en todos los casos y parámetros evaluados (Aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*/25 g, Detección de *Listeria monocytogenes*/ 25 g) se encuentran muy por debajo de los límites permisibles. En el caso de los dos últimos, con ausencia de los mismos como rige la norma técnica nacional, para este tipo de bebida.

7.2. ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA LÁCTEA DE ZAPALLO Y PIÑA

Las pruebas de normalidad de Shapiro Wilks y homogeneidad de Levene dedujeron que las variables del análisis sensorial (olor, sabor, color, textura y apariencia general) no cumplen con los supuestos de ANOVA, por consiguiente, se realizó el análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis a cada variable.

7.2.1. Olor

En la tabla 18 se muestra en análisis de varianza no paramétrico de la variable olor de la bebida láctea de zapallo y piña, indicando existencia de significancia entre los tratamientos, donde se muestra que el tratamiento que tuvo mejor aceptación fue el T2 con una media de 4,07. A diferencia de Sagasti (2021), que los datos del análisis de varianza en el atributo de olor reflejan que el tratamiento número 3 (50 % caseína - 50% ovoalbúmina y 15% de concentración de avena) tuvo mejor aceptación con un promedio de 3,67 sobre 4, también Muñoz *et al.* (2019), comprobó que no existe diferencia significativa entre los T1 y T2 a diferencia del T3 que fue el de menor aceptación.

Tabla 18.*Análisis de varianza no paramétrico del parámetro olor.*

Trat.	N	Medias	D.E.	gl	H	p-valor
T1	30	3,43	1,10	2	5,01	0,0542
T2	30	4,07	0,58			
T3	30	3,77	0,86			

7.2.2. Sabor

La variable sabor de acuerdo a los resultados del análisis de varianza no paramétrico indica que existe diferencias significativas entre los tratamientos de la bebida láctea con un p-valor de $<0,0001$, obteniendo como mejor tratamiento al T2 con una media de 4,47; para Muñoz *et al.* (2019), también existe diferencias significativa entre los tratamientos en estudio y que el tratamiento de mayor aceptación con respecto al SABOR es el T1 (80% de lactosuero y 20% de leche); de igual manera Sagasti (2021), evidencio diferencias significativas en sus tratamientos en estudio, siendo el número tres (50 % caseína - 50% ovoalbúmina y 15% de concentración de avena) en de mayor aceptación.

Tabla 19.*Análisis de varianza no paramétrico del parámetro sabor.*

Trat.	N	Medias	D.E.	Gl	H	p-valor
T1	30	3,57	0,90	2	19,40	$<0,0001$
T2	30	4,47	0,68			
T3	30	3,50	0,82			

7.2.3. Color

La tabla 20 indica que la variable color de la bebida láctea mediante el análisis de varianza no paramétrico obtuvo un p-valor de 0,1584, por lo cual no existe diferencias significativas entre los tratamientos, pero el que tiene la media más alta es el T2 con 4,10. Para Vásquez (2021), el tratamiento 5 obtuvo la mayor calificación promedio con un valor de 4.57 convirtiéndolo en la mejor opción, en relación con el tratamiento 3 con un valor de 4.47 y el tratamiento 2 con un promedio de 4.23. En la prueba estadística no paramétrica de Tarqui (2019), el valor $p = <0,0001$; respecto a las características del color existe una diferencia significativa de cada uno de las bebidas lácteas formuladas del que se obtuvo tres rangos que son A, B, C, el análisis de la variable del color de la bebida láctea los resultados muestran que en el análisis sensorial del testigo de lactosuero (100%) es el que más diferenciaron entre 4 a 5 personas en la evaluación, por lo cual se encuentra en el

rango A debido a que presenta un color amarillento, a diferencia de las demás bebidas lácteas; Lactosuero con pito 3,5% y Lactosuero con pito 5,5% se encuentra en el rango AB, no muestra mucha diferencia y la bebida lactosuero con pito 3,5% y testigo con cañahua se mostró con diferente rango.

Tabla 20.

Análisis de varianza no paramétrico del parámetro color.

Trat.	N	Medias	D.E.	gl	H	p-valor
T1	30	3,67	0,92	2	3,19	0,1584
T2	30	4,10	0,76			
T3	30	3,97	0,93			

7.2.4. Textura

Con un p-valor de $<0,0001$ la variable textura indica que existe diferencias significativas entre los tratamientos de la bebida láctea, siendo el tratamiento 2 el de mayor aceptación por los panelistas no entrenados. Para Zambrano y Romero (2016), en los tratamientos evaluados ubicó en primera categoría estadística como mejores tratamientos a T2 y T1, existiendo diferencias significativas en todos los tratamientos.

Tabla 21.

Análisis de varianza no paramétrico del parámetro textura.

Trat.	N	Medias	D.E.	Gl	H	p-valor
T1	30	3,73	0,78	2	19,47	$<0,0001$
T2	30	4,60	0,50			
T3	30	4,07	0,45			

7.2.5. Apariencia general

La variable apariencia general obtuvo en el análisis estadístico de varianza no paramétrico un p-valor de 0,0121, mostrando significancia entre los tratamientos de la bebida láctea con medias para el T1 de 3,73, T2 de 4,30 y T3 de 3,87, siendo el T2 el de mayor aceptación, al igual Zambrano y Romero (2016), estableció en primera categoría estadística como mejor tratamiento al T2 (50% de lactosuero- 6% de harina de camote) dado que éste obtuvo la media más alta de acuerdo a los valores designados en la escala hedónica, en donde la mayor calificación indica una mayor aceptación del tratamiento por parte de los jueces no entrenados.

Tabla 22.*Análisis de varianza no paramétrico del parámetro apariencia general.*

Trat.	N	Medias	D.E.	gl	H	p-valor
T1	30	3,73	0,91	2	7,60	0,0121
T2	30	4,30	0,65			
T3	30	3,87	0,63			

7.2.6. Determinación del mejor tratamiento de la bebida láctea de zapallo y piña

Los resultados obtenidos de los parámetros del análisis sensorial de la bebida láctea, el T2 fue el que tuvo una mayor aceptación por los panelistas, por lo cual es el mejor tratamiento con una concentración de 30% zapallo y 10% piña, así mismo para Zambrano y Romero (2016), la evaluación sensorial realizada por los jueces no entrenados también estableció al T2 como el mejor, ya que este presentó mayor puntuación en los atributos (apariencia, olor, sabor y textura) evaluados. Con base en los resultados obtenidos se corrobora que este tratamiento presenta mejores características tanto fisicoquímicas como sensoriales a diferencia de los demás.

Montesdeoca (2020), evaluaron la aceptabilidad general, obteniendo mayores valores para los tratamientos T4 (60% lactosuero y 1,5% pulpa liofilizada de mango) y T5 (60% lactosuero y 1,75% pulpa liofilizada de mango), esto debido en que en ambos los datos se encontraban distribuidos hacia arriba, en valores entre cuatro (me gusta moderadamente) y cinco (me gusta mucho).

7.3. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA Y VIDA ÚTIL DEL MEJOR TRATAMIENTO DE LA BEBIDA LÁCTEA DE ZAPALLO Y PIÑA

7.3.1. Composición bromatológica de la bebida láctea de zapallo y piña

En la tabla 23 se exponen los resultados de cada parámetro bromatológico realizado al mejor tratamiento de la bebida láctea de zapallo y piña, el cual se determinó mediante análisis sensorial, siendo el T2 (30% zapallo y 10% piña) el de mayor aceptación.

Tabla 23.*Resultados bromatológicos de la bebida láctea.*

Parámetros	Unidad	Resultado
Proteína	%	2,24
Sólidos totales	%	21,23
Fibra	%	0,09
Grasa	%	1,15
Ceniza	%	0,48
Agua	%	78,77
Carbohidratos	%	17,27
Calorías	Cal/100ml	84,07

Los resultados de los parámetros bromatológicos indican que el contenido de proteína en el mejor tratamiento fue de 2,24, los sólidos solubles de 21,23, fibra de 0,09, grasa de 1,15, ceniza de 0,48, agua de 78,77, carbohidratos de 17,27 y calorías de 84,07; en la investigación de Muñoz *et al.* (2019) los resultados bromatológicos arrojaron un contenido de proteína inferior de 1,25% y de sólidos totales de 14,88, a diferencia del contenido de ceniza de 0,71 que fue superior al de nuestra investigación.

De acuerdo a los análisis bromatológicos realizados por Vásquez (2020), al tratamiento mejor evaluado sensorialmente (abl: A1: 90%LE + 5%HB + 5% HQ, B1: 42°C), se determinó que este presenta un porcentaje proteína del 2.54%, fibra dietaria 9.37%, Carbohidratos 20.92% y una densidad de 1.0524 g/Ml.

7.3.2. Vida útil de la bebida láctea de zapallo y piña

▪ pH

La figura 5 muestra la variable pH y su interacción días evaluados por el mejor tratamiento T2, obteniendo variación en sus resultados, el día 7 tuvo un incremento del pH a 6,16, y el día 14 bajo a 5,93, llegando al último día de evaluación con un pH de 5,17.

Tamayo (2015), observó un ligero decremento en el pH en cada uno de los tratamientos, reportando pH que van desde 5.53 a 4,52. El pH es inversamente proporcional al tiempo, es decir al aumentar el número de horas el pH disminuye, alcanzando un promedio de 5,04 a las 264 horas.

De acuerdo a la investigación de Arévalo Cuenca (2016) inicialmente se planteó almacenar la bebida durante 28 días en refrigeración a $3 \pm 2^\circ\text{C}$ y realizar análisis cada siete días. Durante los primeros siete días la bebida no presentó alteraciones sensoriales ni microbiológicas, pero si existió diferencia ($p < 0.05$) en cuanto a viscosidad, acidez y pH.

Mientras que al día 14 la bebida presentó características de descomposición olor fétido y microorganismos aerobios incontables, esto indica que la bebida útil de la bebida láctea es de siete días.

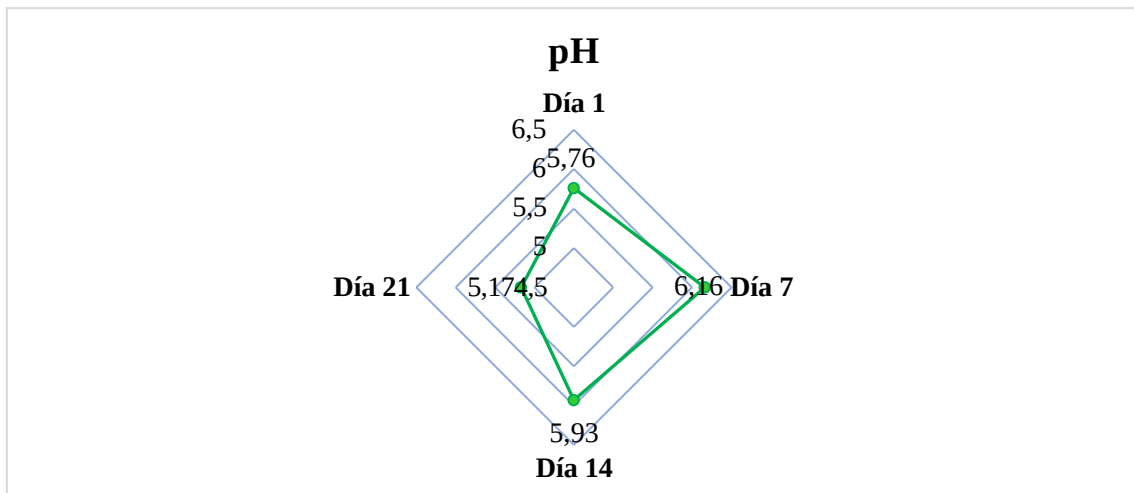


Figura No. 5 Comportamiento del pH de la bebida láctea del mejor tratamiento por el tiempo.

▪ Grados Brix

Los valores de los grados Brix de la interacción días por tratamientos se muestran en la figura 6, verificado que tuvo disminución al pasar el tiempo de evaluación desde 19 grados Brix a 17 grados Brix. Tuvo una estabilidad del día 7 al 14 con un valor de 18 grados Brix.

En cambio, la investigación de Tamayo (2015), los sólidos solubles permanecieron constantes en los primeros días de almacenamiento y a las 168 horas (7días) existió un aumento. Sin embargo, existió una disminución notable al onceavo día, alcanzando valores entre 15,33 y 17°Brix, partiendo de una bebida ajustada con sacarosa a 15°Brix.

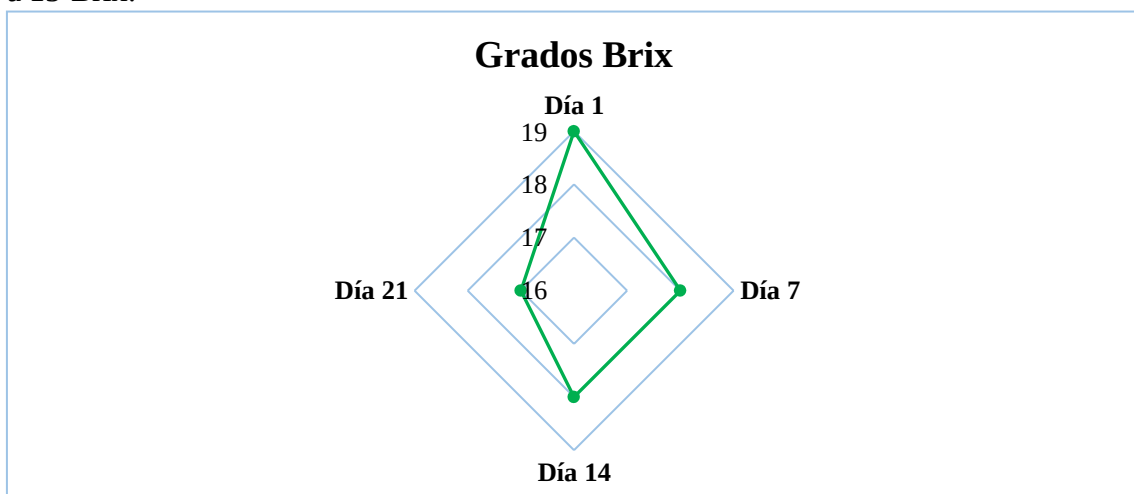


Figura No. 6 Comportamiento de los grados Brix de la bebida láctea del mejor tratamiento por el tiempo.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados de las variables fisicoquímicos y microbiológicas evaluadas, se concluye que los tres tratamientos cumplen con los requisitos de Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2564.
- Con el análisis sensorial realizado a 30 catadores no entrenados, los parámetros olor, sabor, color, textura y apariencia general determinación al T2 con 30% zapallo y 10% piña como el tratamiento de mejor aceptación.
- La composición bromatológica arrojó en sus diferentes variables evaluadas valores aceptables para la bebida; los análisis de pH y grados Brix tienen una disminución muy significativa en sus días de evaluación, lo cual la convierte en una bebida que puede tener un tiempo de vida útil hasta 21 días almacenada a 4°C.

8.2. RECOMENDACIONES

- Mediante nuevas investigaciones en el área de la agroindustria se realice bebidas lácteas con otras pulpas de frutas donde se aproveche las propiedades nutritivas.
- Se puede implementar el uso de conservantes naturales para darle una mayor estabilidad de vida útil al producto y así brindar una bebida de calidad.
- Para obtener un producto de calidad y con poca carga microbiana se debe tener cuidado en la manipulación, refrigeración y almacenamiento de las materias primas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo Gómez, D. A., & Bedoya Mejía, O. (01 de Enero - Junio de 2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Lasallista de Investigación*, 2(1), 38-42.
- Arévalo Cuenca, J. d. (28 de Abril de 2016). *Utilización de las siete harinas y suero lácteo para la elaboración de una bebida*. Obtenido de Repositorio Institucional: <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/14717>
- Arroyo Uriarte, P., Mazquiaran Bergera, L., Rodríguez Alonso, P., Valero Gaspar, T., Ruíz Moreno, E., Ávila Torres, J., & Varela Moreiras, G. (2018). *Frutas Y Hortalizas: Nutrición y salud en la España del S.XXI*. España: Fundación Española de la Nutrición. Obtenido de Nutricion y salud en la españa del s.xxi: <https://www.fesnad.org/resources/files/Noticias/frutasYHortalizas.pdf>
- Badui, S., & Herdez, G. (2006). La leche. En S. Badui, & E. Q. Duarte (Ed.), *Química de los Alimentos* (Vol. cuarta edición, pág. 736). México: Pearson Educacion de México.
- Bioeco. (04 de 09 de 2019). *Bromatología, la ciencia de los alimentos*. Obtenido de Bioeco: <https://www.bioecoactual.com/2019/09/04/bromatologia-la-ciencia-los-alimentos/>
- Botanical-online. (06 de 08 de 2021). *Características y beneficios de la Compota de fruta*. Obtenido de Botanical : <https://www.botanical-online.com/recetas/receta-compota-fruta-propiedades>
- Callejo Mora, A. (21 de Abril de 2021). *Piña: sus propiedades y cómo elegir la más rica*. Obtenido de Cuidate: <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2021/04/20/pina-propiedades-como-elegir-rica-177790.html>
- Carolina, M. Y., & Brito, R. (septiembre de 2017). *Importancia del consumo de frutas y verduras en la alimentación humana*. Obtenido de Universidad Estatal De Milagro: [http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3747/1/IMPORTANCIA%](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3747/1/IMPORTANCIA%20DEL%20CONSUMO%20DE%20FRUTAS%20Y%20VERDURAS%20EN%20LA%20ALIMENTACION%20HUMANA.pdf)

20DEL%20CONSUMO%20DE%20FRUTAS%20Y%20VERDURAS%20EN%
20LA%20ALIMENTACI%C3%93N.pdf

Carrasco Tamayo, E. V. (Abril de 2015). *universidad tecnica de Ambato*. Obtenido de
universidad tecnica de Ambato:
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/11984>

Carrillo Gonzáles, D. D. (2010). *Repositorio*. Obtenido de elaboración de una bebida
láctea saborizada:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5433/1/PAL%20216.pdf>

Chinni, G. (20 de Febrero de 2007). *Alternativas en la producción de envases PET*.
Obtenido de RIA (Repositorio Institucional Abierto):
<https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/5999>

Cuidate Plus. (06 de Agosto de 2020). *leche*. Obtenido de Cuidate Plus:
<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/leche.html>

Diario Uno. (27 de 02 de 2016). *El zapallo y su increíble valor nutricional*. Obtenido de
Diario Uno: <https://diariouno.pe/el-zapallo-y-su-increible-valor-nutricional/>

Dicyt. (21 de 01 de 2008). *Compota de zapallo, una alternativa nutricional a bajo costo*.
Obtenido de Agebcia Iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnología:
<https://www.dicyt.com/noticias/compota-de-zapallo-una-alternativa-nutricional-a-bajo-costo>

E. Rondón, E. P. (2004). Estimación de la vida útil de un análogo comercial. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 1-4.

EcoAgricultor. (06 de Junio de 2021). *Calabaza o zapallo, 8 propiedades y beneficios de su consumo*. Obtenido de EcoAgricultor:
<https://www.ecoagricultor.com/calabaza-propiedades-beneficios/>

El Diario. (05 de 11 de 2016). le apuestan al cultivo de zapallo. *El Diario*, pág. 01.

El Diario Vasco. (17 de 07 de 2020). *Receta de compota de piña de Aizpea Oianeder*.
Obtenido de El Diario Vasco:
<https://www.diariovasco.com/gastronomia/recetas/postres/receta-compota-pina-20200710120804-nt.html>

- El Productor. (05 de 07 de 2018). Ecuador: La producción de la piña está creciendo por encima de la demanda. *EL PRODUCTOR*, pág. 01.
- EL TIEMPO. (s.f.). *LAS COMPOTAS, UN ALIMENTO PARA SABOREAR*. Obtenido de El Tiempo: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-567068>
- El Universo. (08 de 09 de 2019). El Universo. *¿Bebida láctea o leche pura?, dilema del sector productivo en Ecuador*, pág. 01. Obtenido de <https://ocaru.org.ec/2019/09/08/bebida-lactea-o-leche-pura-dilema-del-sector-productivo-en-ecuador/>
- El Universo. (11 de 06 de 2002). *El Universo*. Obtenido de La piña, fruta de reyes: <https://www.eluniverso.com/2002/06/11/0001/701/2B71D0A940C9438BAF64214F06B8DBBA.html/>
- FAO. (2015). *Organización de las naciones unidad para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de Organización de las naciones unidad para la alimentación y la agricultura : <http://www.fao.org/agriculture/dairygateway/produccion-lechera/es/#.VjrzrbcvfIU>
- Food News Latam. (06 de 01 de 2016). Bebida nutricional con zapallo, lactosuero, enriquecida con avena y maracuyá. *Food News Latam*, págs. <https://www.lacteoslatam.com/sectores/16-helados/3204-bebida-nutricional-con-zapallo,-lactosuero,-enriquecida-con-avena-y-maracuy%C3%A1.html>.
- Franco Crespo, C. D., & Murillo Jiménez, J. S. (enero de 2019). *Universidad de Ambato*. Obtenido de Aplicación de un blend emulsificante en el desarrollo de una bebida láctea por medio del proceso UHT, con sustitución parcial de leche por suero dulce de leche: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29415/1/AL%20703.pdf>.
- Frauberth, B., Quispe, M., Cruz, E. D., Manyari, G., & Huamán, C. E. (2020). Compota de zapallo (Cucúrbita máxima Dutch.) para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil: características reológicas, sensoriales, fisicoquímicas, nutritivas y microbiológicas. *Scientia Agropecuaria*, 4.

- Gómez Álvarez, J. (2019). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69561/1057572791.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guananga, J., Guerrero, A., & Mejia, M. T. (2009 de marzo de 2009). *Proyecto Piloto de Producción de una Compota de Zapallo como una opción para mejorar la nutrición infantil de los niños de la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/1825>
- Hernández Sandoval, G. (2021). *ALSEC*. Obtenido de BEBIDAS LÁCTEAS: Nuevo enfoque de bienestar, salud y nutrición en niños, jóvenes, adultos y ancianos.: <https://alsec.com.co/las-bebidas-lacteas-son-el-nuevo-enfoque-de-bienestar-salud-y-nutricion-en-ninos-jovenes-adultos-y-ancianos/>
- Hernández, G., & Haide, E. O. (2021). Composición nutricional y compuestos fitoquímicos de la piña (*Ananas comosus*) y su potencial emergente para el desarrollo de alimentos funcionales. *Repository*, 7(14), 24-28.
- Hernández, M. (2015). Documento de consenso: Importancia nutricional y metabólica de la leche. *Scielo*, 93.
- Inta. (01 de Junio de 2020). *beneficios de la leche en su día mundial*. Obtenido de Inta: <https://inta.cl/beneficios-de-la-leche-en-su-dia-mundial/>
- Jaramillo, J. (03 de 2018). *Análisis técnico económico para el cultivo de zapallo (cucurbita pepo L.) en el cantón Daule*. Obtenido de Google: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwivj7a_n530AhX_TTABHfXlACcQFnoECAMQAAQ&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ug.edu.ec%2Fbitstream%2Fredug%2F28441%2F1%2FJaramillo%2520Navarrete%2520Josef%2520Manrique.pdf&usg=AOvVaw1KyU3BOOa
- Juleyssi, A. (septiembre de 2016). *Dspace*. Obtenido de utilización de las siete harinas y suero lácteo para la elaboración de una bebida.: <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14717/1/AREVALO%20CUENCA%20JULEYSSI%20DEL%20CISNE.pdf>

- Laboratorios Veterinarios. (21 de julio de 2015). *Analizando alimentos: los análisis bromatológicos*. Obtenido de LAVET: <http://www.lavet.com.mx/analizando-alimentos-analisis-bromatologicos/>
- Làcteos. (22 de junio de 2020). *Làcteos*. Obtenido de Industrias lácteas : <https://www.lacteoslatam.com/paises/80-ecuador/4064-industria-l%C3%A1ctea-clave-para-reactivaci%C3%B3n-econ%C3%B3mica-en-ecuador.html>
- Lácteos Latam.com. (27 de 08 de 2015). *Lácteos Latam.com*. Obtenido de El mercado de bebidas lácteas mixtas está creciendo rápidamente : <https://www.lacteoslatam.com/imagenes/3672-el-mercado-de-bebidas-l%C3%A1ctea-mixtas-est%C3%A1-creciendo-r%C3%A1pidamente.html>
- Leche Pascual. (20 de 08 de 2018). *Beneficios y propiedades de la leche*. Obtenido de Leche Pascual: <https://lechepascual.es/articulos/nutricion/beneficios-y-propiedades-de-la-leche/>
- Magaña Rueda, P. (2021). La Piña. *Ciencias UNAM*, 3.
- Magela Mallada. (04 de julio de 2018). *Nutricionista de SUAT*. Obtenido de Magela Mallada: <https://www.suat.com.uy/novedad/931-cuales-son-los-beneficios-del-zapallo-para-la-salud/>
- Maribel Quintero Ramírez, A. M. (2021). Efecto gelificante del agar de *Gracilaria debilis* en la elaboración de una. *Rev Chil Nutr*, 1-16.
- Miguel Prieto, M. P. (2008). Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria. *Interciencia*, 1-19.
- Montesdeoca Chávez, M. (Julio de 2020). *Evaluación del lactosuero dulce y pulpa liofilizada de mango (mangifera iindica l) en una vevida láctea fermentada funcional* . Obtenido de Reposito. Spam: <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/1290>
- Pérez Romero, L. F., Manrique Ysaías, A. J., Torres Terrel, A., Yauri Mayorga, D. R., Romo Huayllani, J., & Casimiro Soriano, E. (2020). Efecto de dos metodologías de secado de rodajas de piña (*Ananas comusus*) sobre el contenido nutricional. *@LIMENTECH Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 18(2), 5-24.

- Pincay, G. (Julio de 2021). *Universidad Tecnologica Equinoccial*. Obtenido de Facultad de Ciencias de la Ingeniería: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19085/1/5998_1.pdf
- Plantas medicinales. (20 de septiembre de 2021). *EcoInventos*. Obtenido de Plantas medicinales: <https://ecoinventos.com/usos-medicinales-de-la-pina/>
- Poveda Véliz, K. J. (2016). Desarrollo de una bebida láctea con adición de pulpa de zapallo (curcubita moschata). *Trabajo de Titulación Previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial*. Universidad Católica De Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Roca Ruiz, A. M. (03 de 2021). *Leche. Beneficios que contienen la leche y sus derivados*. Obtenido de Puleva: <https://www.lechepuleva.es/la-leche/beneficios-leche-derivados>
- Rodríguez Manrique, J., Alvis Bermudez , A., & Cohen Manrique , C. (2018). Analisis de perfil de Textura de Ahuyama (Cucurbita maxima) sometida a freído atmosférico por inmersión. *Información Tecnológica*, 29(4), 55-64.
- Rodríguez Miranda, J., Juárez Barrientos, J. M., Hernández Santos, B., Lara , E. H., Martínez Sánchez , C. E., Torruco Uco, J. G., . . . Ramírez Rivera , E. D. (2014). Análisis sensorial descriptivo dde algunas leches comerciales consumidas en Textepec, Oaxaca, México. *ERA "ecosistemas y recursos agropecuarios*, 269-279.
- Rodríguez R, R., Váldez R, M., & Ortiz G, S. (2018). Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo Cucurbita sp. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 86-97.
- Rodríguez, J., Rodríguez, A., González, O., & Mesa, M. (2019). Leche y productos lácteos como vehículos de calcio y vitamina D: papel de las leches enriquecidas. *SciELO Analytics*, 963.
- Romero Rivera, O. N. (2020). Niveles de grasa, proteína, lactosa, agua y acidez titulable d ela leche de vaca producida y destinada al consumo humano en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras. (W. Cáliz, Ed.) *SICES, 3 Edición*.

- Salas, G. R. (28 de 01 de 2015). *Zapallo: un vegetal con más de 10 mil años de historia*. Obtenido de Ambito: <https://www.ambito.com/edicion-impresa/zapallo-un-vegetal-mas-10-mil-anos-historia-n3876509>
- Shum, Y. M. (26 de 02 de 2021). *¿Cuándo se celebra el día de la compota de frutas?* Obtenido de Yi Min Shum Xix: <https://yiminshum.com/dia-compota-frutas/>
- Silva, D., Petit Jiménez, D., Camacaro Pérez, M., & Godoy, Y. (30 de noviembre de 2017). *Evaluación de la calidad de la materia prima para la elaboración de concentrado de piña*. Obtenido de Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”: <https://core.ac.uk/download/pdf/153490102.pdf>
- Silva, G. E. (2021). *Frutas en compotas*. Obtenido de Pediatría : <http://pediagress.com/index.php/complementaria-lactante/176-frutas-compota>
- Surco Almendras, J. C., & Alvarado Kirigin, J. A. (2011). Estudios estadísticos de pruebas sensoriales de harinas compuestas para panificación. *Revista Boliviana de Química*, 03.
- Tamayo Carrasco, V. E. (2015). Aplicación de mezclas de zapallo (Cucurbita Máxima), avena (Avena sativa) y caracuyá (Passiflora edulis) para el desarrollo y elaboración de una bebida nutricional. *Facultad de ciencias e ingeniería en alimentos*. Facultad de Ciencia e Ingeniería En Alimentos, Ambato, Ecuador.
- Tetra Pak. (20 de abril de 2022). *Tetra pak*. Obtenido de Tetra pak: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gior2qlHqTAJ:https://www.tetrapak.com/es-ec/solutions/processing/applications/dairy/flavoured-and-formulated-dairy-products+&cd=25&hl=es&ct=clnk&gl=ec&client=firefox-b-d&google_abuse=GOOGLE_ABUSE_EXEMP

10.ANEXOS

Anexos No. 1 *Proceso de elaboración de bebida láctea a base de zapallo y piña.*



Pelado y troceado del zapallo



Pesado del zapallo



Cocción de zapallo



Licuada del zapallo



Medición de pulpa de zapallo



pH de la pulpa de zapallo



Pelado y troceado de piña



Medidas de leche pulpa de zapallo y piña para los tres tratamientos



Pasteurización de la bebida de leche
inclusión del edulcorante



Medición temperatura



Envasado de la bebida láctea a base de zapallo y piña



Medición de pH de la bebida



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2564:2011

BEBIDAS LACTEAS. REQUISITOS.

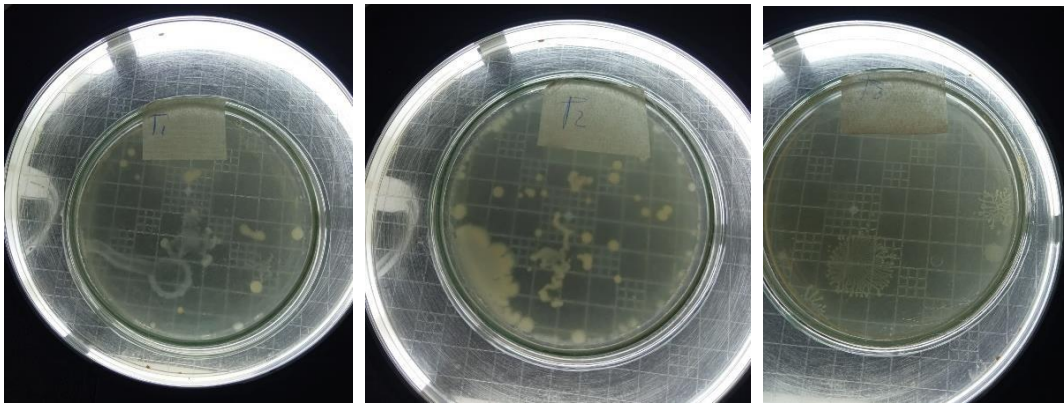
Primera Edición

MILK DRINKS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, otros productos lácteos, bebidas lácteas, requisitos.
AL 03.01-446
CDD: 637.18
CIIU: 3112
ICS: 67.100.99

Anexos No. 3 *Imágenes análisis microbiológicos de los tres tratamientos en estudio.*



T1

T2

T3

Anexos No. 4 *imágenes de la manipulación de los tres tratamientos para los análisis fisicoquímicos*



Tratamientos en estudio.

Anexos No. 5 Reporte de los análisis microbiológicos de los tratamientos en estudio.



Laboratorio
de
Microbiología



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Laboratorio
de
Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN TESIS			
ESTUDIANTES:	Tanya Gabriela Qulroz Vera Jeniffer Lisseth Vera Cedeno	C.I:	1314060359 1313678102
DIRECCIÓN:	Canuto	Nº DE ANÁLISIS	003
TELÉFONO:	0989192129 0983908616	CORREO:	QulrozTanya0359@gmail.com Jeniffervera01@gmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Bebida láctea a base de zapallo (cucurbita máxima) y piña (anana comosus)	FECHA DE ANÁLISIS Y RECIBIDO	09/02/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	600 ml	FECHA DE MUESTREO	10/02/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	11/02/2021

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T ₁	Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, REP, UFC/cm ³	30 000	50 000	12	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de coliformes, UFC/cm ³	< 1	10	0	acceptable	NTE INEN 1529-7
	Listeria monocytogenes /25 g	ausencia	---	---	Aceptable	ISO 11290-1
	Recuento de Escherichia coli, UFC/g	< 1	---	0	acceptable	NTE INEN 1529-8
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T ₂	Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, REP, UFC/cm ³	30 000	50 000	68	Aceptable	NTE INEN 1529-5

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA
ESPAM MFL

Correo: labmicrobiologiannv@espm.edu.ec

	Recuento de coliformes, UFC/cm ²	< 1	10	< 1	acceptable	NTE INEN 1529-7
	Usteria monocytogenes /25 g	ausencia	---	---	Aceptable	ISO 11290-1
	Recuento de Escherichia coli, UFC/g	< 1	---	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T ₂	Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, REP, UFC/cm ²	30 000	50 000	21	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de coliformes, UFC/cm ²	< 1	10	---	Aceptable	NTE INEN 1529-7
	Usteria monocytogenes /25 g	ausencia	---	---	Aceptable	ISO 11290-1
	Recuento de Escherichia coli, UFC/g	< 1	---	---	Aceptable	NTE INEN 1529-8

OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Johnny Navarrete Alava
M.P.A.

RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA
ESPAM MFL

Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec

Anexos No. 6 Reporte de los análisis fisicoquímicos de la bebida láctea.

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM - MFL	
	INFORME DE RESULTADOS	
NOMBRE DEL CLIENTE:	TANYA GABRIELA QUIROZ VERA – JENIFFER LISSETH VERA CEDEÑO	
SOLICITADO POR:	TANYA GABRIELA QUIROZ VERA – JENIFFER LISSETH VERA CEDEÑO	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CHONE	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	BEBIDA LÁCTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	DENSIDAD, VISCOSIDAD	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	3/3/2022 12H46	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	4/3/2022	
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. EUDALDO LOOR M	

ITE	PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS		
			BEBIDA LÁCTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA		
			T ₁	T ₂	T ₃
1	DENSIDAD	g/ml	1,084	1,077	1,059
2	VISCOSIDAD	mPa.S	331	286	35

OBSERVACIONES:


FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO
 Fecha: 4/3/2022


FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD
 Fecha: 4/03/2022

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnbsatnet.net

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM - MFL	
	INFORME DE RESULTADOS	
NOMBRE DEL CLIENTE:	TANYA GABRIELA QUIROZ VERA – JENIFFER LISSETH VERA CEDAÑO	
SOLICITADO POR:	TANYA GABRIELA QUIROZ VERA – JENIFFER LISSETH VERA CEDAÑO	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CHONE	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	BEBIDA LACTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	PROTEINA, GRASA	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	09/02/2022 10H11	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	09/02/2022 – 10/02/2022 – 11/02/2022	
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. EUDALDO LOOR M.	

ITEM	PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	
			BEBIDA LACTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA	
			T ₁	T ₂
1	PROTEINA	%	1,53	1,60
2	GRASA	%	1,9	1,5

OBSERVACIONES:


FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO
 Fecha: 11/02/2022


FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD
 Fecha: 11/02/2022

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM, este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Caiceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnab.satnet.net

Anexos No. 7 Reporte de los análisis bromatológicos de los tratamientos en estudio.

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM - MFL		
	INFORME DE RESULTADOS		
NOMBRE DEL CLIENTE:		TANYA GABRIELA QUIROZ VERA – JENIFFER LISSETH VERA CEDEÑO	
SOLICITADO POR:		TANYA GABRIELA QUIROZ VERA – JENIFFER LISSETH VERA CEDEÑO	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:		CHONE	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:		BEBIDA LACTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA	
TIPO DE MUESTREO:		CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:		PROTEÍNA, GRASA, FIBRA, CENIZA, SÓLIDOS, CARBOHIDRATOS, CALORÍAS	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA		09/02/2022 10H11	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:		09/02/2022 – 10/02/2022 – 11/02/2022	
LABORATORIO RESPONSABLE:		BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:		ING. EUDALDO LOOR M.	

ITEM	PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
			BEBIDA LACTEA A BASE DE ZAPALLO Y PIÑA (T ₂)
1	PROTEÍNA	%	2,24
2	SÓLIDOS TOTALES	%	21,23
3	FIBRA	%	0,09
4	GRASA	%	1,15
5	CENIZA	%	0,48
6	AGUA	%	78,77
7	CARBOHIDRATOS	%	17,27
8	CALORÍAS	Cal/100ml	84,07

OBSERVACIONES:


FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO
 Fecha: 11/02/2022


FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD
 Fecha: 11/02/2022

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnbsatnet.net

Anexos No. 8 Recopilación de datos de pH y °Brix de la mejor bebida láctea

Yo, José Patricio Muñoz Murillo, tutor de la tesis “Calidad bromatológica y tiempo de vida útil de una bebida láctea a base zapallo (*cucúrbita máxima*) y piña (*ananá comosus*)”, CERTIFICO que los egresados de la Carrera de Industrias Agropecuarias: Quiroz Vera Tanya Gabriela y Vera Cedeño Jeniffer Lisseth realizaron análisis de °Brix y pH bajo mi supervisión para dar cumplimiento al objetivo específico: Estimar el tiempo de vida útil y composición bromatológica del mejor tratamiento; obteniendo los siguientes resultados:

Descripción	Porcentajes de °Brix, bebida láctea a base de zapallo y piña															
	Día 1				Día 7				Día 14				Día 21			
	R1	R2	R3	X	R1	R2	R3	X	R1	R2	R3	X	R1	R2	R3	X
T2	19.0	18.97	19.17	19.0	18.0	18.24	17.90	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	17.0	17.85	16.20	17.0

Descripción	Porcentajes de pH, bebida láctea a base de zapallo y piña															
	Día 1				Día 7				Día 14				Día 21			
	R1	R2	R3	X	R1	R2	R3	X	R1	R2	R3	X	R1	R2	R3	X
T2	5.76	5.77	5.76	5.76	6.16	6.15	6.17	6.16	5.93	5.92	5.94	5.93	5.17	5.19	5.15	5.17

Atentamente,

José Patricio Muñoz Murillo, ing.

DIRECTOR DE TESIS

Chone, 03 marzo del 2022.

Anexos No. 9 Formulario para panel sensorial del producto en estudio.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTECNIA EXTENSIÓN CHONE
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

TEMA:

**CALIDAD BROMATOLÓGICA Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA
LÁCTEA A BASE DE ZAPALLO (*cucurbita máxima*) Y PIÑA (*ananá comosus*).**

Fecha:

PRUEBA SENSORIAL EN ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS

Frete a usted hay tres muestras de una bebida láctea con pulpa de zapallo y piña para que los comparen en cuanto a: OLOR, SABOR, COLOR, TEXTURA Y APARIENCIA GENERAL.

Observe y pruebe cada una de las muestras e indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra de acuerdo a la Tabla de Puntaje/Categoría escribiendo el número correspondiente en la línea del código de cada muestra.

TABLA DE PUNJATE

PUNTAJE	CATEGORIA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta poco
3	Ni me gusta – ni me disgusta
4	Me gusta poco
5	Me gusta mucho

PUNTAJE	CALIFICACION PARA CADA ATRIBUTO				
	OLOR	SABOR	COLOR	TEXTURA	APARIENCIA GENERAL
T1					
T2					
T3					

Anexos No. 10 *Panel sensorial de las bebidas lácteas a base de zapallo y piña.*



Tratamientos en estudio



Panel sensorial del producto con panelistas no entrenados.

Anexos No. 11 *Evaluación sensorial de las bebidas lácteas.*

Panelistas	TRAT	Olor	Sabor	Color	Textura	Apariencia general
1	T1	4	2	4	3	3
	T2	4	3	4	4	4
	T3	4	4	5	4	4
2	T1	3	4	5	4	4
	T2	4	5	5	4	5
	T3	4	3	5	4	4
3	T1	5	5	5	5	5
	T2	4	5	4	5	5
	T3	2	3	5	5	5
4	T1	4	4	5	4	3
	T2	5	5	5	5	5
	T3	2	4	4	4	4
5	T1	2	3	4	4	4
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	5	5	5	5
6	T1	3	3	3	3	3
	T2	3	4	3	4	3
	T3	3	4	3	4	4
7	T1	4	4	3	4	2
	T2	5	5	4	4	4
	T3	5	5	4	4	4
8	T1	5	4	4	5	5
	T2	3	3	2	4	3
	T3	5	2	1	3	2
9	T1	4	4	3	4	5
	T2	4	4	3	4	4
	T3	4	4	3	4	3
10	T1	4	3	3	4	4
	T2	4	5	4	5	5
	T3	3	3	3	4	3
11	T1	3	3	2	3	3
	T2	4	4	4	5	4
	T3	4	4	4	4	4
12	T1	5	5	4	5	5
	T2	5	5	5	5	5
	T3	5	3	4	4	4
13	T1	2	3	4	3	3
	T2	4	5	4	5	4
	T3	4	4	4	4	4
14	T1	2	3	4	3	3
	T2	4	4	4	5	4
	T3	3	4	4	4	4
15	T1	2	3	2	3	3
	T2	4	4	3	4	3
	T3	3	2	3	3	3

16	T1	4	5	4	3	4
	T2	5	5	5	5	5
	T3	4	5	5	5	4
17	T1	3	3	3	3	3
	T2	4	4	3	4	4
	T3	4	3	3	4	3
18	T1	4	4	4	4	5
	T2	4	5	5	5	5
	T3	4	3	3	4	4
19	T1	2	3	3	4	3
	T2	3	5	5	4	4
	T3	4	3	5	4	4
20	T1	2	3	4	3	4
	T2	3	4	4	5	4
	T3	3	2	4	4	4
21	T1	3	3	2	3	3
	T2	4	4	4	5	4
	T3	4	4	4	4	4
22	T1	5	5	4	5	5
	T2	5	5	5	5	5
	T3	5	3	4	4	4
23	T1	2	3	4	3	3
	T2	4	5	4	5	4
	T3	4	4	4	4	4
24	T1	4	2	4	3	3
	T2	4	3	4	4	4
	T3	4	4	5	4	4
25	T1	3	4	5	4	4
	T2	4	5	5	4	5
	T3	4	3	5	4	4
26	T1	5	5	5	5	5
	T2	4	5	4	5	5
	T3	2	3	5	5	5
27	T1	4	3	3	4	4
	T2	4	5	4	5	5
	T3	3	3	3	4	3
28	T1	3	3	2	3	3
	T2	4	4	4	5	4
	T3	4	4	4	4	4
29	T1	5	5	4	5	5
	T2	5	5	5	5	5
	T3	5	3	4	4	4
30	T1	2	3	4	3	3
	T2	4	5	4	5	4
	T3	4	4	4	4	4