



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN
ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA ALIMENTOS



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

Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previa la obtención del Título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Autor: Jhoan Sebastián Murillo Jiménez

Tutor: Dr. Christian David Franco Crespo,

AMBATO - ECUADOR

Enero - 2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ph. D. Christian David Franco Crespo

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad.

Ambato, 18 de diciembre del 2018

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping, fluid strokes, positioned above a horizontal line.

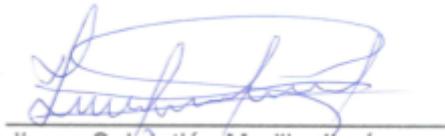
Ph. D. Christian David Franco Crespo

C.I. 171709060-7

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Jhoan Sebastián Murillo Jiménez, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Proyecto de Investigación, previo la obtención del título de Ingeniero en Alimentos son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas.



Jhoan Sebastián Murillo Jiménez

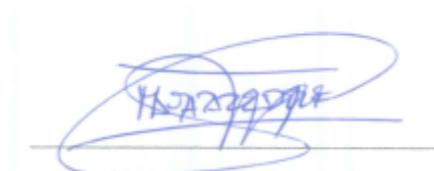
C.I. 175318425-6

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:



.....
Presidente del Tribunal de grado



.....
Dr. Cristina Alexandra Arteaga Almeida
C.I. 0502817653



.....
Mg. Daniel Alfonso Cabrera Valle
C.I 180256159-5

Ambato, 11 de enero del 2019

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres Delaskar y Amanda, quienes, con su amor, apoyo, y sacrificio han sido mi soporte en los momentos más difíciles de mi vida y me han ayudado con sus consejos para alcanzar mis metas.

A mis hermanas y hermano Stephanie, Jessica y Juanes, por ser un apoyo a lo largo de mi vida.

A mis sobrinos Joaquín y Aarón quienes me motivan a seguir mis sueños y no desfallecer.

A Johana Monsalve, por sus consejos y motivación para culminar mi carrera universitaria.

*Con amor
Sebastián Murillo*

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y cuidarme, nada sería posible sin la bendición de Él.

A mi padre Delaskar, por ser mi ejemplo a seguir, por su ayuda durante mi carrera, quiero que sepa que siempre será la persona que más admire, espero algún día llegar tener toda la experiencia y conocimiento que me ha transmitido desde pequeño.

A mi madre Amanda, sobran las palabras para agradecer su preocupación, dedicación, amor y ayuda durante toda mi vida, ella sin lugar a duda es el motor que guía mi vida, espero que siempre se sienta orgullosa de mí.

A Juanes, porque con sus ocurrencias alegra mi vida, sus travesuras inspiran mí día a día, quiero que sepa que siempre me tendrá aquí para ayudarlo.

A Pepe, Jorge, Adrián y leo, porque a lo largo de estos años más que compañeros se convirtieron en mis amigos, por todas las experiencias no solo académicas, también personales, hicieron de este largo viaje la mejor etapa de mi vida.

A todos ustedes gracias

Sebastián Murillo

ÍNDICE GENERAL

A. Páginas preliminares

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.2 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	1
1.2 Situación actual	2
1.3 Leche	3
1.3.1 Componentes de la leche.....	4
El agua.....	5
Proteínas.....	5
La caseína.....	6
Componente graso.....	6
Elementos Minerales.....	7
Vitaminas	7
Enzimas	7
1.3.2 Requisitos de la leche según el INEN.....	7
1.4 Suero de leche	8

1.4.1 Tipos de suero de leche	9
1.4.2 Composición nutricional del suero de leche	10
Importancia de las proteínas del suero de leche	10
Aplicaciones de las proteínas del suero de leche	11
1.4.3 Usos del suero de leche	12
1.4.4 Requisitos del suero de leche según el INEN	12
1.5 Bebida láctea	14
1.5.2 Tipos de bebidas lácteas	15
1.6 Aditivo alimentario	17
1.6.1 Clasificación de los aditivos alimentarios	18
1.6.2 Usos de los aditivos alimentarios	19
1.6.4 Ventajas del uso de aditivos alimentarios	20
1.6.5 Desventajas del uso de aditivos alimentarios	21
1.6. 6 Blend emulsificante	21
Dextrosa monohidratada	23
Saborizante	24
Tipos de saborizantes	24
1.6. 7 discusion de los aditivos alimentarios	24
1.7 Proceso UHT	26
1.7.1 Aplicaciones y proceso del tratamiento UHT	26
1.2 Objetivos	27
1.2.1 Objetivo general	27
1.2.2. Objetivos específicos	27
CAPÍTULO II	28
METODOLOGÍA	28
2.1 Enfoque	28
Elaboración de la bebida láctea (mezclas M)	28

2.1.1 Modalidad Básica de la Investigación.....	30
Investigación bibliográfica – documental	30
Investigación Experimental.....	30
Acidez.	30
pH	31
Densidad.....	32
Porcentaje Grasa.....	32
Porcentaje de proteína, lactosa y solidos no grasos.	33
2.1.2 Aplicación de instrumentos.....	33
Evaluación sensorial.....	33
Recolección de la Información	33
Población y Muestra.....	34
Diseño experimental.....	34
Definición del valor nutricional y análisis microbiológicos de la mejor mezcla.	36
Procesamiento y Análisis de la Información.....	36
2.2. Hipótesis.....	37
2.2.1. Hipótesis nula.....	37
2.2.2. Hipótesis alternativa.....	37
2.2.3. Señalamiento de las variables de las hipótesis.....	37
Variable independiente.....	37
Variables dependientes.....	37
CAPÍTULO III.....	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
3.1. Análisis de resultados.....	38
Perfil nutricional de la mejor mezcla	44
3.2. Verificación de las hipótesis	45
3.2.1. Hipótesis nula (H₀)	45

3.2.2. Hipótesis alternativa (<i>H_a</i>)	45
CAPÍTULO IV	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
4.1. Conclusiones	46
RECOMENDACIONES	47
LIMITACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	52
ANEXO 1: Modelo de encuesta.....	52
ANEXO 2: Modelo de encuesta.....	54
ANEXO 3: Análisis físico-químico	56
ANEXO 4: Análisis Microbiológico.....	57
ANEXO 5: Perfil Nutricional.....	58
ANEXO 6: Tabla Nutricional	59
ANEXO 7: Ficha Técnica <i>Blend Emulsificante</i>	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Producción de leche	3
Tabla 2 Composición general de la leche en diferentes especies.....	5
Tabla 3 Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda	8
Tabla 4 Composición de lactosuero dulce y ácido	10
Tabla 5 Contenidos en vitaminas del lactosuero	10
Tabla 6 Composición en aminoácidos esenciales	11
Tabla 7 Propiedades funcionales de la leche y lactosuero.....	12
Tabla 8 Requisitos fisicoquímicos del suero de leche liquido	13
Tabla 9 Requisitos microbiológicos del suero de leche	13
Tabla 10 Requisitos fisicoquímicos del suero de leche liquido	16
Tabla 11 Requisitos microbiológicos	16
Tabla 12 Clasificación de los aditivos alimentarios.....	18
Tabla 13 Componentes del blend emulsificante envase de 25 kg.....	29
Tabla 14 Formulaciones de las mezclas.....	29
Tabla 15 Datos obtenidos en los análisis realizados	38
Tabla 16 Análisis de los parámetros físicos	39
Tabla 17 Componentes de la bebida láctea	40
Tabla 18 Datos de la prueba sensorial.....	40
Tabla 19 Análisis sensorial de las 4 muestras de bebida láctea	42
Tabla 20 Análisis físico químico.....	42
Tabla 21 Análisis físico químico.....	43
Tabla 22 Perfil nutricional.....	44
Tabla 23 Comparación de costos de producción y venta de leche uht vs bebida láctea	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Consumo promedio anual de leche en el mundo por persona	2
Figura 2 Estructura general de las proteínas lácteas	6
Figura 3 Lactosa	22
Figura 4 Estudio de la dextrinización del almidón de yuca por vía seca	23
Figura 5 Acidómetro	31
Figura 6 ph metro	31
Figura 7 Lactodensímetro	32
Figura 8 Centrifuga	32
Figura 9 Ekomilk bond	33
Figura 10 Pasteurizador	35
Figura 11 Homogeneizador	35
Figura 12 UHT	35
Figura 13 Envasadora	35
Figura 14 Resumen de prueba sensorial	41
Figura 15 Perfil sensorial de las 4 formulaciones de bebida láctea	41

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de aplicar un *blend emulsificante* en el desarrollo de una bebida láctea por medio del proceso UHT, con sustitución parcial de leche por suero dulce, se aplicó un diseño experimental de un solo factor completamente aleatorizado con tres réplicas de cada tratamiento, donde se estudiaron las variables a diferentes concentraciones del *blend* (2,45; 1,48 y 1%), leche (53,65; 68,96 y 59,4%) y suero dulce (43,9; 29,56 y 39,6%). Se compararon sus propiedades con los requisitos de la norma NTE INEN 2564:2011 para bebidas lácteas, se realizó una evaluación sobre los atributos sensoriales y aceptabilidad con 61 catadores no entrenados donde se calificaron los siguientes atributos: color, olor, sabor y aceptabilidad. Los resultados obtenidos demostraron que el mejor tratamiento fue la mezcla 3 (1,0 % *blend* emulsificante + 59,4% leche + 39,6 suero dulce de leche), se efectuó el análisis físico químico: densidad relativa, grasa, proteína, acidez titulable, pH, sólidos totales y sólidos no grasos, después de envasado el producto, de estos análisis se obtuvieron un pH de 6.76, mientras que la acidez fue 13 °D, el porcentaje (%) de grasa fue 3,0% y el total de proteínas fue 2,16%. Se definió el perfil nutricional de la mezcla 3, el cual contiene un 11% de grasa total, 7% de colesterol, 4% de carbohidratos totales y un 12% de proteínas. Con estos resultados se demuestra que la aplicación del *Blend* al 1% en la mezcla 3 presenta mayor importancia en las pruebas fisicoquímicas y se comprueba que mejora las características de la bebida láctea.

Palabras clave: bebida láctea, leche, suero dulce de leche, grasa, proteínas, blend

ABSTRACT

The present work was carried out with the objective of applying an emulsifying blend in the development of a milk drink by means of the UHT process, with partial substitution of milk by sweet whey, a randomized single-factor experimental design was applied with three replicas of each treatment, where the study variables were at different concentrations of the emulsifying blend (2,45; 1,48 y 1%), milk (53,65; 68,96 y 59,4%) and whey of milk (43,9; 29,56 y 39,6%). Their properties were compared with the requirements of the NTE INEN 2564: 2011 standard for milk drinks, an evaluation was made on sensory attributes and acceptability with 61 untrained tasters where the following attributes were rated: color, smell, taste and acceptability. The results obtained showed that the best treatment was mixture 3 (1.0% blend emulsifier + 59.4% milk + 39.6 whey of milk), the physical and chemical analysis was carried out: relative density, fat, protein, titratable acidity, pH, total solids and non-fatty solids, after packing the product, these analyzes obtained a pH of 6.76, while the acidity was 13 ° D, the percentage fat was 3.0% and the total protein It was 2.16%. The nutritional profile of mixture 3 was defined, which contains 11% of total fat, 7% of cholesterol, 4% of total carbohydrates and 12% of proteins. With these results it is demonstrated that the application of the 1% emulsifier Blend in mixture 3 is more important in physicochemical tests and it is proven that it improves the characteristics of the milk drink.

Keywords: milk drink, milk, whey serum of milk, fat, proteins, blend

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.2 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El tema de una bebida láctea con extractos de curuba (*Passiflora mollissima bailey*) como antioxidante natural por los autores **Nelly Jolima sánchez, José Uriel Sepúlveda y Benjamín Alberto Rojano (2013)** es un artículo de la revista *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, que concluye que el uso de extractos acuosos sirve para retrasar el proceso oxidativo de las bebidas lácteas transformándolas en una opción nutritiva. El ingrediente principal, la curuba es una fruta, por lo tanto, es un aditivo natural en comparación del *Blend* emulsionante utilizado en esta tesis que es un aditivo compuesto no natural. La curuba por ser una fruta aporta beneficios para la salud por su contenido de vitaminas, minerales y propiedades antioxidantes las cuales retrasan el proceso de oxidación de la bebida fermentada; esto permite mantener las características de olor, sabor y textura por un periodo de tiempo más prolongado. Este tema tiene relación con la investigación debido a que desarrolla una bebida láctea y el blend emulsificante que se usa en esta tesis al igual que la curuba mejora el valor nutricional del producto principal.

La investigación el aprovechamiento del suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental, de Brito, et al. (2015), menciona que las bebidas energizantes con suero de leche cumplen con análisis físicos, químicos, microbiológicos y están calificadas para el consumo humano, ya que cumplen con los parámetros establecidos en la normativa INEN. Determinaron que existe una alta demanda de bebidas energizantes por parte del sector estudiantil, ya que el aprovechamiento del suero de leche para la producción de bebidas energizantes agrega un valor nutricional por su contenido de calcio y demás nutrientes.

1.2 Situación actual

A nivel mundial la producción de lácteos que incluye leche, quesos y manteca fresca, crecerá el 36% entre el 2014 y 2024, con un consumo de alrededor de 713 millones de toneladas de leche líquida, el CEO de Tetra Pak Group, Dennis Jonsson afirma que el incremento será impulsado por el aumento de la prosperidad y de la urbanización en África, Asia y América Latina. Por lo tanto, se espera que la producción de lácteos crecerá un 2,3 % entre 2015 y 2018, en comparación con el 1,7 % entre 2012 y 2015. (Telgrafo, 2014)

Consumo promedio anual de leche en el mundo (por persona)

Más de **6 000** millones de personas en el mundo consumen leche y productos lácteos; la mayoría de ellas vive en los países en desarrollo.

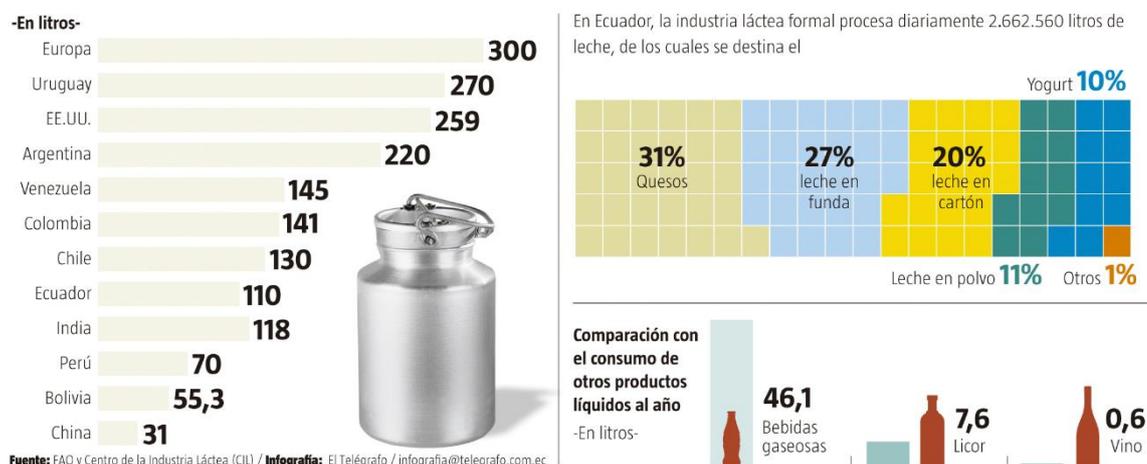


Figura 1 Consumo promedio anual de leche en el mundo por persona (Telgrafo, 2014)

En Ecuador la producción aproximada es de 5'300.000 litros de leche diarios que abastecen la demanda local. Según el gerente de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (AGSO), Juan Pablo Grijalva se tiene un excedente cerca de 250.000 litros de leche al día. En el país, en la región Sierra, se produce el 73% de leche, en la Costa el 19% y en la Amazonía 8%. La producción lechera beneficia a unos 298.000 ganaderos.

Tabla 1 Producción de leche (INEC, 2017)

PRODUCCIÓN DE LECHE			
Año	Número de vacas ordeñadas	Producción (litros)	Rendimiento (litros/vaca)
2015	860.886	4.982.370	5,79
2016	896.170	5.319.288	5,94
2017	856.164	5.135.405	6,00

Según datos del Centro de la Industria Láctea (CIL), el consumo per cápita anual en Ecuador es de 110 litros de leche cruda. Sin embargo, de acuerdo con cifras de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, el promedio es de 103 litros. Ambas cifras están por debajo del mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que es de 160 litros anualmente.

La leche líquida disponible en Ecuador se destina en un 25% para elaboración industrial (19% leche pasteurizada y 6% elaborados lácteos), 75% entre consumo y utilización de leche cruda (39% en consumo humano directo y 35% para industrias caseras de quesos frescos), y aproximadamente el 1% se comercializa con Colombia en la frontera.

El yogur bebible o bebida láctea, el suero de leche y la leche condensada endulzada, son los productos con mayor crecimiento en el 2015-2018, esto debido a que en la actualidad la población se encuentra en la búsqueda de nuevos productos saludables, por lo tanto las bebidas lácteas son un producto novedoso, porque se considera como un alimento nutritivo y saludable, es un producto lácteo rico en nutrientes; económicamente el precio de las bebidas lácteas es más asequible, y están destinados a satisfacer las necesidades alimenticias diarias en tiempos de incertidumbre económica.

1.3 Leche

La leche de vaca es un alimento de primera necesidad, de gran demanda por su alto valor nutricional que se refleja en sus componentes (agua, proteínas, vitaminas, etc.). Se considera como un alimento básico para los niños, ancianos, enfermos, y en general de toda la población, Según **Rafael Cornes (2015)**, presidente de FEPALE

(Federación Panamericana de Lechería) la leche y los productos lácteos son excelentes fuentes de calcio, especialmente la leche por ser fuente de minerales se ha relacionado con la prevención y el tratamiento de la hipertensión, la obesidad y la osteoporosis. Los productos lácteos también actúan en la prevención de la caries dental, el síndrome metabólico, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2, los cálculos renales y el desarrollo de ciertos tipos de cáncer (colon y mama). El consumo de leche también ha demostrado beneficios para la práctica de deportes ya que contiene proteínas de alta calidad, necesarias para fortalecer y mantener la masa muscular.

Además, contiene nutrientes y micronutrientes que son esenciales para la salud y que desempeñan un rol en la función nerviosa y muscular, la liberación de energía, la visión, la coagulación de la sangre y la formación de glóbulos rojos, la digestión, la presión arterial, la salud de la piel, el sistema inmunológico, la función psicológica y el crecimiento. **(Agudelo; Bedoya 2005).**

La definición física de la leche señala que es un líquido de color blanco opalescente característico. Este color se debe a la refracción que sufren los rayos luminosos que inciden en ella al chocar con los coloidales en suspensión **(Agudelo; Bedoya 2005).**

1.3.1 Componentes de la leche

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 (Denicia & Castillo, 2009).

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 (Veisseyre, 2005). Químicamente, la leche es uno de los líquidos más completos que existen.

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
Proteína	3,2	3,7	1
Grasa	3,4	6,9	4,4
Lactosa	4,7	5,2	6,9
Minerales	0,72	0,79	0,2

El agua

El agua es la fase dispersante, en la cual los glóbulos grasos y demás componentes de mayor tamaño se encuentran emulsionados o suspendidos. Las sustancias proteicas se encuentran formando un coloide en estado de “sol” lióforo (caseína y globulina) o liófilo (albúmina), mientras que la lactosa y las sales se hallan en forma de solución verdadera (**Lerche, 2003**)

Proteínas

La leche contiene una proteína de calidad particularmente alta (80% caseína y 20% suero de leche) que proporciona todos los aminoácidos esenciales para la síntesis y la reparación muscular, por esta razón en los últimos años la proteína de la leche se ha convertido en una palabra novedosa en el contorno nutricional, debido a las afirmaciones científicamente respaldadas sobre el rol de la proteína en la pérdida de peso esto porque se relaciona a la sensación de saciedad durante más tiempo y en el buen estado físico, ya que ayuda a la recuperación después del ejercicio; por lo tanto el 20% de los consumidores de productos lácteos afirman que son ricos en proteínas.

La proteína contenida en la leche es del 3,5% (variando desde el 2.9% al 3.9%), esta variación depende del tipo de alimentación que tenga el ganado. Esta “proteína láctea” es una mezcla de numerosas fracciones proteicas diferentes y de pesos moleculares distintos, (Figura 1). Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas (80%) y proteínas séricas (20%) (**Agudelo Gómez, D., & Bedoya Mejía, O. 2005**)

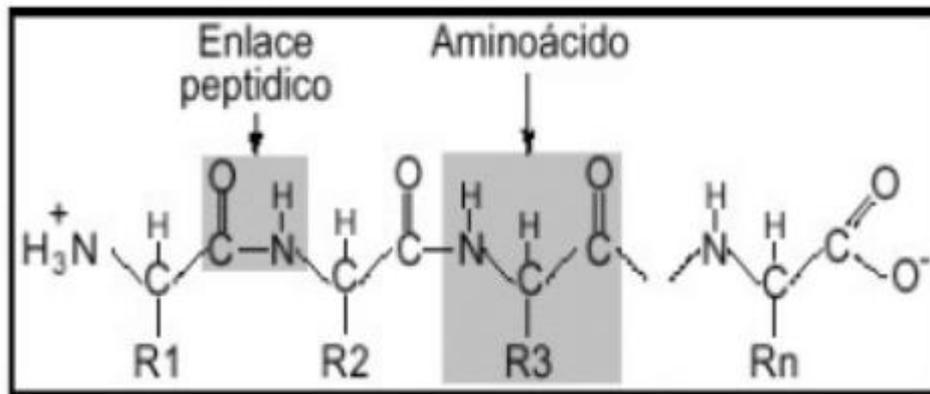


Figura 2 Estructura general de las proteínas lácteas (Wattiaux, 2018)

La caseína

Es la proteína más abundante, además de ser la característica más importante porque no se puede encontrar en otros alimentos, existen tres tipos de caseínas (α , β y Kapa caseína), en la leche también se encuentra la albúmina y la globulina. El valor biológico de la caseína en la alimentación obedece a su contenido en aminoácidos esenciales que se separan de la parte acuosa por acción de enzimas como la renina, que son las responsables de la precipitación de la proteína en la elaboración de quesos (Lerche, 2003).

El comportamiento de los diferentes tipos de caseína en la leche al ser tratada con calor, diferente pH (acidez) y diferentes concentraciones de sal, provee las características de los quesos, los productos de leche fermentada y las diferentes formas de leche (Wattiaux, 2018).

Componente graso

La grasa láctea se sintetiza en su inmensa mayoría en las células secretoras de la glándula mamaria y constituye cerca del 3% de la leche; se encuentra en forma de partículas emulsionadas o suspendidas en pequeños glóbulos microscópicos, cuyos diámetros pueden variar de 0,1 a 0,22 micrones que se encuentran rodeados de una capa de fosfolípidos que evitan que la grasa se aglutine y pueda separarse de la parte acuosa. La grasa de la leche puede sufrir alteraciones causadas por la acción de la luz, del oxígeno y enzimas (lipasas). Los procesos hidrolíticos oxidativos conducen a la

formación de peróxidos, aldehídos, cetonas y ácidos grasos libres, originándose así alteraciones del sabor que se hace sebáceo o rancio (**contexto ganadero, 2015**)

Elementos Minerales

La leche de vaca contiene sodio, potasio, magnesio, calcio, manganeso, hierro, cobalto, cobre, fósforo, fluoruros, yoduros. Además, se reconoce la presencia de otros en cantidades vestigiales, como el aluminio, molibdeno y plata. En la membrana de los glóbulos grasos se encuentran en mayor concentración el calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, fósforo y zinc. Una parte de los metales, sobre todo los alcalinos y los halógenos, se encuentran libres en forma de iones en solución. El calcio, por el contrario, se halla en su mayor parte ligado a la caseína. Tan sólo un tercio del calcio y del magnesio se encuentra en disociación iónica (**Agudelo Gómez, D., & Bedoya Mejía, O. 2005**)

Vitaminas

La leche contiene vitaminas como la A, D, E, K, B1, B2, B6, B12, C, carotenos, nicotinamida, biotina, ácido fólico, su concentración está sujeto a grandes oscilaciones. El calostro es la primera secreción producida por la glándula mamaria después del parto, es especialmente rico en anticuerpos, posee una extraordinaria riqueza vitamínica, contiene de 5 a 7 veces más vitamina C y de 3 a 5 veces más vitaminas B2, D y E que la leche normal (**Lerche, 2003**).

Enzimas

Las enzimas contenidas en la leche se aprovechan para efectos de inspección y control, ya que muchas de ellas influyen en la calidad de la leche y son el origen de distintas alteraciones. Las enzimas de la leche carecen de valor desde el punto de vista alimenticio, sobre todo para los organismos ya desarrollados (Veisseyre, 2005).

1.3.2 Requisitos de la leche según el INEN

La noma INEC 009: leche cruda, indica los requisitos de la leche cruda para el consumo.

- Requisitos organolépticos:

Color: Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

Olor: Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

Aspecto. Debe ser homogéneo y libre de materias extrañas

- Requisitos físicos y químicos:

Tabla 3 Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda

Requisitos	Unidad	MIN.	MAX.	Método de ensayo
Densidad relativa: A 15°C A 20°C	----	1,029 1,028	1,033 1,032	NTE INEN 11
Materia grasa	% (fracción de masa)	3,0	----	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	----	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	----	-----
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	---	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico)	°C °H	-0,536 -0,530	-0,512 -0,539	NTE INEN 15
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	----	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa	h	3	---	NTE INEN 018

Fuente: norma NTE INEN 009, 2012)

La leche utilizada en el desarrollo de la bebida láctea debe cumplir con la norma NTE INEN 009, esta norma permite estandarizar y garantizar que la materia prima con la que se trabaja en las industrias cumpla con los estándares mínimos de calidad.

1.4 Suero de leche

El lactosuero, suero lácteo o suero de queso es el líquido que se separa de la leche cuando ésta se coagula para la obtención del queso, son todos los componentes de la leche que no se integran en la coagulación de la caseína (Denicia & Castillo, 2009). Es un líquido translúcido verde obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína (Jelen, 2003).

El lactosuero tiene altos niveles de proteína y valor nutricional. En la actualidad se calcula que de cada diez litros de leche que se usan para producir queso, se recuperan nueve litros de suero. Según el **CIL (2015)**, Ecuador destina 1,2 millones de litros/diarios para la producción formal de queso, eso genera 900.000 litros de suero, pero solo un 10% se está usando la industria láctea, es decir solo 90. 000 litros. Económicamente El lactosuero se compra a los queseros a un precio de USD 0,04 y 0,05, mientras el costo oficial del litro de leche entera es de 0,42. Por lo tanto es importante resaltar que el costo de suero de leche es beneficioso para las empresas que producen alimentos que contienen como materia prima el suero, ya que disminuye considerablemente el costo total de los productos y por lo tanto no incrementa significativamente el precio al usuario final, generando a las empresas una ventaja competitiva (Mendoza & González, 2018). Es importante señalar que el suero que se utiliza en esta tesis no tiene costo, puesto que se recupera de la producción de quesos de la empresa ECUALAC.

1.4.1 Tipos de suero de leche

Existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, pueden ser ácido o dulce.

El Suero de leche dulce es aquel que no se fermentó por adición de cultivos lácteos o no se acidificó con ácidos orgánicos, tiene pH superior a 5.6, acidez titulable de 0.10% - 0.15% y se obtiene al producir quesos tipo panela, doble crema, ranchero, cheddar y mozzarella (Reis de Souza, 2017).

El suero ácido es aquel que se fermentó o se acidificó, tiene pH menor a 5.1, acidez titulable de 0.35%-0.44% y proviene de la producción de quesos tipo Oaxaca, cottage y crema. (Reis de Souza, 2017).

1.4.2 Composición nutricional del suero de leche

Tabla 4 Composición de lactosuero dulce y ácido (Panesar, 2007).

Componente	Lactosuero dulce (g/L)	Lactosuero ácido (g/L)
Sólidos totales	63,0 – 70,0	63,0 – 70,0
Lactosa	46,0 – 52,0	44,0 – 46,0
Proteína	6,0 – 10,0	6,0 - 8,0
Calcio	0,4 – 0,6	1,2 – 1,6
Fosfatos	1,0 – 3,0	2,0 – 4,5
Lactato	2,0	6,4
Cloruros	1,1	1,1

En la Tabla 4 y 5 se puede detallar la composición nutricional del lactosuero dulce y ácido, observándose que el dulce tiene mayor lactosa y proteína respecto al ácido.

Tabla 5 Contenidos en vitaminas del lactosuero (Linden y Lorient, 1996)

Vitaminas	Concentración (mg/ml)	Necesidades diarias (mg)
Tiamina	0,38	1,5
Riboflavina	1,2	1,5
Ácido nicotínico	0,85	10 – 20
Ácido pantoténico	3,4	10
Piridoxina	0,42	1,5
Cobalamina	0,03	2
Ácido ascórbico	2,2	10 - 75

Importancia de las proteínas del suero de leche

El suero o lactosuero no constituyen la fracción más abundante de la leche, pero es la más interesante en los terrenos económicos y nutricionales (Linden y Lorient, 1996). Representa una rica y variada mezcla de proteínas secretadas que poseen amplio rango de propiedades químicas, físicas y funcionales. Concretamente, suponen alrededor del 20% de las proteínas de la leche de bovino (Baro, 2001), siendo su principal componente la β -lactoglobulina (β -LG) con cerca de 10% y α -lactoalbúmina con 4% de toda la proteína láctea (Hinrichs, 2004). Además, contiene otras proteínas como, lactoferrina, lactoperoxidasa, inmunoglobulinas, y glicomacropéptidos (Baro, 2001). La β -LG es secretada en leches de rumiantes con alta resistencia a la digestión gástrica, lo que origina intolerancia y alergenicidad en seres humanos, sin embargo, tratamientos industriales como esterilización, calentamiento o presión hidrostática alta y la hidrólisis mejoran la digestibilidad de la β -LG presente en el lactosuero (Pescumma, 2008).

El lactosuero o suero de leche contiene el 26% de las proteínas de la industria quesera y desempeñan un importante papel nutritivo como una rica y balanceada fuente de aminoácidos esenciales. (Ibrahim, 2005). Además, son de alto valor biológico (por su contenido en leucina, triptófano, lisina y aminoácidos azufrados), tienen una calidad igual a las del huevo y no son deficientes en ningún aminoácido. Esto puede ser observado en la Tabla 6 donde se relaciona el contenido de aminoácidos que contiene el lactosuero respecto al huevo, encontrándose que la leucina y lisina son los aminoácidos que se encuentran en mayor cantidad, además, parecen ejercer determinados efectos biológicos y fisiológicos, (Baro,2001).

Tabla 6 Composición en aminoácidos esenciales (g/100 g de proteína) (Linden y Lorient, 1996)

Aminoácido	Lactosuero	Huevo	Equilibrio recomendado por la FAO
Treonina	6,2	4,9	3,5
Cisteína	1,0	2,8	2,6
Metionina	2,0	3,4	2,6
Valina	6,0	6,4	4,8
Leucina	9,5	8,5	7,0
Isoleucina	5,9	5,2	4,2
Fenilalanina	3,6	5,2	7,3
Triptófano	1,5	1,6	1,1

Aplicaciones de las proteínas del suero de leche

Las proteínas de lactosuero son usadas ampliamente en una variedad de alimentos gracias a sus propiedades gelificantes y emulsificantes, siendo la β -lactoglobulina el principal agente gelificante (Akhtar y Dickinson, 2007). Los geles de proteína de lactosuero pueden ser usados como hidrogel de pH-sensitivos, el cual puede ser definido como red tridimensional que muestra la habilidad de hincharse en agua y retiene una fracción significativa de agua dentro de esta estructura (Gunasekaran, 2006). Estas proteínas han favorecido propiedades funcionales como solubilidad, la emulsificación, retención de agua/grasa, espumado, espesantes y propiedades de gelificación, además, que hacen del producto un interesante ingrediente alimenticio (González, 2002), estas propiedades se pueden observar en la Tabla 7 donde se describen las propiedades funcionales del lactosuero comparadas con las de la leche.

Tabla 7 Propiedades funcionales de la leche y lactosuero (Hui, 1993).

Propiedades	Caseínas	Proteínas de lactosuero
Hidratación	Muy alta capacidad de retención de agua (CRA) con formación pegante a alta concentración	CRA incrementándose con desnaturalización de proteína
Solubilidad	Insoluble a punto isoeléctrico (pI)	Insoluble a pH 5 si es termodesnaturalizado
Gelificación	No gelificación térmica excepto en presencia de calcio. Gelificación micela por quimosina	Gelificación térmica desde 70°C: influencia de pH y sales
Viscosidad	Soluciones muy viscosas a pH básico y neutral. Viscosidad más baja a pI	Soluciones no muy viscosas excepto si son termodesnaturalizadas
Propiedades emulsificantes	Excelentes propiedades emulsificantes especialmente a pH básico y neutral.	Buenas propiedades emulsificantes excepto a pH 4 – 5 si es termo desnaturalizada

1.4.3 Usos del suero de leche

- El Suero de leche estándar: contienen 6% a 8% de proteínas y 80% (mínimo) de lactosa. Se usa en panaderías y en productos alimenticios de baja calidad, incluso para consumo animal.
- Suero de leche grado alimenticio: se utiliza en embutidos, bebidas lácteas, en la rehidratación de leche en polvo. Su contenido de proteínas varía de 15 a 25%.
- Suero de leche micro filtrado y concentrado, tiene un alto contenido de proteínas (75% min.) Con gran valor biológico. Se utiliza para consumo humano, en la alimentación de recién nacidos que presentan mala digestión o para enriquecer su dieta, en complementos geriátricos y mayormente en la dieta de los deportistas. Este suero se produce solo en algunos países muy desarrollados y se logra mediante la aplicación de estándares de calidad y procedimientos de manufactura con tecnología de vanguardia.

1.4.4 Requisitos del suero de leche según el INEN

- Requisitos fisicoquímicos, el suero al ser una materia prima de la bebida láctea que se desarrolla en esta tesis, debe cumplir con los requisitos descritos en la norma NTE INEN 2594,2012 donde se menciona los porcentajes máximos y mínimos de los componentes del suero, al igual que método de ensayo al que debe ser sometido el suero para obtener los porcentajes de los ingredientes, ver tabla 8.

Tabla 8 Requisitos fisicoquímicos del suero de leche líquido (NTE INEN 2594, 2012)

Requisitos	Suero de leche dulce		Suero de leche ácido		Método de ensayo
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	
Lactosa % (m/m)	---	5,0	---	4,3	AOAC 984.15
Proteína láctea % (m/m)	0,8	---	0,8	---	NTE INEN 15
Grasa láctea % (m/m)	---	0,3	---	0,3	NTE INEN 15
Ceniza % (m/m)	---	0,7	---	0,7	NTE INEN 15
Acidez titulable, % (calculada como ácido láctico)	---	0,16	0,35	---	NTE INEN 15
pH	6,8	6,4	5,5	4,8	AOAC 973.41

- Requisitos microbiológicos

Tabla 9 Requisitos microbiológicos del suero de leche

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos ufc/g	5	30 000	100 000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de Escherichia coli ufc/g	5	< 10	---	0	NTE INEN 1529-8
Staphylococcus aureus ufc/g	5	< 100	100	1	NTE INEN 1529-14
Salmonella /25g	5	Ausencia	---	0	NTE INEN 1529-15
Detección de Listeria monocytogenes /25 g	5	ausencia	---	0	ISO 11290-1

Donde

n= Numero de muestras a examinar.

m= índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M= índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

C= número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

- Requisitos complementarios, el suero de leche líquido debe mantener la cadena de frío en el almacenamiento, y distribución a una temperatura de 4 °C +- 2 °C y su transporte debe ser realizado en condiciones idóneas que garanticen la conservación del producto.

1.5 Bebida láctea

Según el Centro de la Industria Láctea (CIL, 2005), desde el 2005 se crearon bebidas lácteas que usan como materia prima el suero de leche. Pero no había una norma, que regulara las cantidades usadas de este ingrediente, lo que derivó a que el Gobierno adopte normas alimentarias, directrices y códigos de prácticas internacionales del Codex Alimentarius de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) y de la OMS. Así se generaron las primeras normas INEN del 2011 y del 2012 (Mendoza & González, 2018). Las bebidas lácteas son mezclas, elaboradas con una relación mínima de 50% de leche en el producto final, Puede contener agregados de otros ingredientes de uso alimentarios permitidos, entre ellos, cereales, azúcares, saborizantes de frutas, chocolate, vainilla, edulcorantes, frutas o vegetales deshidratadas (Covenin, 2001).

Sin embargo, la norma Ibernorca define a estas bebidas como una mezcla que, al reconstituirla por simple dilución en agua potable, son capaces de solubilizarse e hincharse en agua fría o templada, aumentando su volumen y conformando una solución viscosa de manera inmediata y sin presencia de grumos (Ibernorca, 2004).

Las bebidas lácteas, son un producto obtenido a partir de leche, leche reconstituida y/o derivados de leche, reconstituidos o no, con adición de ingredientes no lácteos y suero de leche; se permite el uso de aromatizantes. Las bebidas lácteas deben cumplir con los requisitos del INEN quienes disponen que la leche debe representar por lo menos 50 % (m/m) del total de ingredientes del producto (INEN, 2011).

En la actualidad según Rodrigo Gallegos director ejecutivo de CIL (El comercio, 2018) las bebidas lácteas que se producen en el país tienen 71% de leche entera y 29% de complemento que puede ser suero, avena o frutas, lo que significa que las bebidas lácteas que se producen en el país están cumpliendo con la norma del INEN donde se hace referencia que la leche debe representar el 50% mínimo del total de los ingredientes del producto. Por lo tanto el costo de producción de la bebida láctea es bajo a comparación de otras bebidas como el yogurt, ya que el costo del litro de leche cruda es de 0,42, el litro de suero de leche oscila USD 0,04 y 0,05 (Denicia & Castillo, 2009) y costo del aditivo alimentario como el *blend emulsificante* es de USD 2,72 el

kilo del cual por litro solo se usa de 5 a 8 gramos de acuerdo a las formulación planteadas en la investigación, lo que significa que el costo de producción de la bebida láctea es aproximadamente de 0,40 más el margen de ganancia el precio final para consumidor es cerca de USD 0,60 a 0,75, precio que en comparación con otro producto es más asequible sin perder su valor nutricional.

1.5.1 Ingredientes para bebidas lácteas

Las bebidas lácteas no solo se componen de leche y suero, también de aditivos alimentarios permitidos por el INEN en su norma: NTE INEN 2564:2011 que permite la utilización de ingredientes alimenticios, por ejemplo, los derivados de la leche reconstituidos o no (leche en polvo, suero en polvo, crema en polvo); ingredientes no lácteos solos o combinados (pulpa de fruta, azúcares, fruta, almidones, estabilizantes), que se usan para mejorar las características organolépticas y los parámetros físico químicos del producto final. (INEN, 2011).

1.5.2 Tipos de bebidas lácteas

Según su composición las bebidas lácteas se clasifican en:

- Bebida láctea con suero de leche: es el producto obtenido a partir de leche, leche reconstituida y/o derivados de leche, reconstituidos o no, con adición de ingredientes no lácteos y suero de leche; se permite el uso de aromatizantes (INEN, 2011).
- Bebida láctea compuesta: Es un producto en el cual la leche, productos lácteos o los constituyentes de la leche son una parte esencial en términos cuantitativos en el producto final tal como se consume, siempre y cuando los constituyentes no derivados de la leche no estén destinados a sustituir totalmente o en parte a cualquiera de los constituyentes de la leche. No contiene suero de leche (INEN, 2011).

Según su proceso las bebidas lácteas pueden ser:

- Pasteurizada
- Ultra pasteurizada
- Esterilizada

1.5.3 Requisitos de las bebidas lácteas según el INEN

- Requisitos fisicoquímicos las bebidas lácteas para su comercialización deben cumplir con los requisitos descritos en la norma NTE INEN 2564,2011 donde se menciona los porcentajes máximos y mínimos de los componentes de la bebida láctea, al igual que método de ensayo al que debe ser sometido el producto para obtener los porcentajes de los ingredientes, ver tabla 10.

Tabla 10 Requisitos fisicoquímicos del suero de leche líquido (NTE INEN 2564, 2011)

REQUISITOS	Min	Max	METODO DE ENSAYO
Materia grasa láctea %	-	3	NTE INEN 12
Proteína láctea Bebida Láctea con suero de leche, %	1,6	-	NTE INEN 16
Proteína láctea Bebida Láctea compuesta, %	1,5	-	
Lactosa en el producto parcialmente deslactosado, %	--	0,85	AOAC 984.15
Lactosa en el producto bajo en lactosa, %	--		AOAC 984.15

- Requisitos microbiológicos

Las bebidas lácteas deben ser evaluadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 11.

Tabla 11 Requisitos microbiológicos

Requisitos	n	m	M	c	Metodo de ensayo
Recuento de microorganismos, aerobios, mesofilos, REP, UFC/m ³	5	30 000	50 000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de coliformes, UFC/m ³	5	menor 1	10	1	NTE INEN 1529-7
Listeria monocytogenes /25 g	5	ausencia	-	0	ISO 11290-1
Recuento de Escherichia coli, UFC/g	5	menor 1	-	0	NTE INEN 1529-8

Donde

n= Numero de muestras a examinar.

m= índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M= índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

C= número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

- Contaminantes, el límite máximo de contaminantes no debe superar lo establecido por el Codex Alimentarius CODEX STAN 193.
- Transporte y envasado, La bebida láctea debe ser transportada en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto; la bebida láctea en base a leche pasteurizada se transportará a una temperatura máxima de 7 °C. Las bebidas lácteas deben expendirse en envases de material grado alimentario, herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas sensoriales del mismo (INEN, 2011).
- Requisitos complementarios, la bebida láctea pasteurizada debe mantenerse a una temperatura no mayor de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante su almacenamiento y expendio. Las bebidas lácteas larga vida pueden mantenerse a temperatura ambiente durante su almacenamiento y expendio. El almacenamiento, distribución y expendio de la bebida láctea debe realizarse en el envase original. (INEN, 2011).

1.6 Aditivo alimentario

Se entiende por aditivo alimentario cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento, pero tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, puede tener o no valor nutritivo, y su adición es intencionada al alimento, se usa con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado o empaquetado (INEN, 2011). Los ingredientes alimenticios permitidos pueden ser: derivados de leche reconstituidos o no; ingredientes no lácteos solos o combinados, azúcares y/o glúcidos, maltodextrina, dextrosa, pulpa de fruta, jugos a base de frutas, miel, cereales, vegetales, chocolate, café, especias, almidones o almidones modificados, gelatina entre otros (INEN, 2011).

1.6.1 Clasificación de los aditivos alimentarios

Las principales funciones de los aditivos alimentarios son: asegurar la seguridad y salubridad del alimento, conservar o aumentar el valor nutritivo de los ingredientes, aumentar la estabilidad o mejorar las propiedades organolépticas, prolongar la vida útil de los alimentos, contribuir a su conservación y facilitar los procesos de fabricación de los productos. Según lo anterior la clasificación general de los aditivos alimentarios puede ser:

- Sustancias que impiden las alteraciones químicas o biológicas, como los antioxidantes, sinérgicos de antioxidantes y a los conservantes.
- Sustancias estabilizadoras de las características físicas, tales como los emulgentes, espesantes, gelificantes, antiespumantes, antiapelmazantes, antiaglutinantes, humectantes y reguladores de pH.
- Sustancias correctoras de las cualidades plásticas como la textura, como mejoradores de la panificación, correctores de la vinificación y reguladores de la maduración.
- Sustancias modificadoras de los caracteres organolépticos, tales como los colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes artificiales, aromas, etc. (Gimeno, 2015)

Existen otras categorías de aditivos por su uso en la industria alimentaria, como:

Tabla 12 clasificación de los aditivos alimentarios

TIPO DE ADITIVO	FUNCIÓN
Conservantes:	Se han utilizado a lo largo de la historia desde la sal en tiempos antiguos. Hasta la actualidad que se usan sustancias como el ácido sórbico o sorbatos para quesos, ácido benzoico para mermeladas, nitritos y nitratos para embutidos, etc.
Aromatizantes:	Son los condimentos y a las especies naturales o hierbas, que se utilizan para otorgar a los alimentos olores y sabores especiales según los requerimientos de este, los más utilizados son pimienta, culantro, nuez moscada, clavo de olor, laurel, entre otros.

Antioxidantes:	Evitan la oxidación de las grasas de los alimentos y evitan la decoloración. Se utilizan en productos horneados, además en grasas y aderezos para ensaladas.
Acidulantes	Como su propio nombre indica, son sustancias que se añaden a determinados alimentos con el objetivo de modificar su acidez. También son utilizados para modificar o reforzar su sabor
Edulcorantes	Tanto los edulcorantes confieren un sabor dulce a los alimentos y se utilizan en productos bajos en calorías, como los productos para diabéticos.
Espesantes	Estas sustancias ayudan a incrementar la viscosidad de los alimentos.
Saborizantes	Se utiliza principalmente en productos salados y en una gran variedad de platos orientales
Emulsionantes	Estos aditivos alimentarios se emplean para mantener la consistencia de la textura y evitar que se disgreguen los ingredientes del producto

1.6.2 Usos de los aditivos alimentarios

La OMS, en cooperación con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), evalúa los riesgos para la salud humana de los aditivos alimentarios. Este Comité comprueba la inocuidad de los aditivos alimentarios naturales y sintéticos y da el visto bueno para la utilización de aquellos que no presentan riesgos sanitarios apreciables para los consumidores (OMS, 2018)

El comité evalúa cada aditivo alimentario sobre la base de estudios científicos de todos los datos bioquímicos, toxicológicos y de otra índole, entre ellos los ensayos obligatorios en animales, los estudios teóricos y las observaciones en seres humanos. En cuanto a los ensayos toxicológicos, se deben realizar estudios de toxicidad aguda, a corto y a largo plazo para determinar la absorción, distribución y excreción del producto y los posibles efectos perjudiciales tanto del propio aditivo como de sus subproductos para determinados niveles de exposición.

El punto de partida para determinar si un aditivo alimentario se puede utilizar sin causar efectos perjudiciales es el establecimiento de la ingesta diaria admisible, que es una estimación de la cantidad de la sustancia presente en los alimentos o en agua potable que una persona puede ingerir a diario durante toda la vida sin que llegue a representar un riesgo apreciable para su salud **OMS (2018)**.

1.6.3 Normas internacionales para la utilización sin riesgos de aditivos alimentarios

La Comisión del Codex Alimentarius, que es un órgano intergubernamental conjunto de la FAO y la OMS, utiliza las evaluaciones de la inocuidad realizadas por el JECFA para fijar las dosis máximas de uso de aditivos que se pueden utilizar en los alimentos y las bebidas. Las normas del Codex son la referencia para establecer normas nacionales de protección de los consumidores y también en el comercio internacional, de modo que los consumidores de todo el mundo tengan la seguridad de que los alimentos que ingieren cumplen los criterios convenidos de inocuidad y calidad, con independencia de su lugar de fabricación.

Una vez que el JECFA ha dictaminado que un determinado aditivo es inocuo y que se han establecido sus dosis máximas de uso en la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios, se deben elaborar y aplicar reglamentos alimentarios en cada país para que esa sustancia se pueda utilizar en la práctica **OMS (2018)**.

1.6.4 Ventajas del uso de aditivos alimentarios

Algunas de las principales ventajas de los aditivos alimentarios, son las siguientes:

- Alargan la vida útil de los alimentos y garantizan la inocuidad de los comestibles.
- El nitrito, en el caso de las carnes, impide el crecimiento de la bacteria que da origen a una toxina mortal.
- Los propinatos, en el pan, y los sorbatos en el queso, frenan e inhiben el crecimiento de hongos.
- Los colorantes y saborizantes mejoran el aspecto y sabor de los alimentos a los que se añaden.
- Algunos aditivos ayudan a mantener el valor nutritivo de los alimentos.

- Al reducir el deterioro de los alimentos, esto hace que podamos tener ese producto durante todas las épocas del año, sin importar si es su temporada o no.

1.6.5 Desventajas del uso de aditivos alimentarios

Algunas de las principales desventajas de los aditivos alimentarios, son las siguientes:

- Los sulfitos, pueden provocar asma, por lo que son muy peligrosos sobre todo para las personas asmáticas.
- Algunos aditivos tienen gluten por lo que las personas que sufren celiaquía no pueden consumirlos.
- Algún edulcorante bajo en calorías como es el aspartamo no es tolerado por los enfermos de fenilcetonuria.
- Los conservantes pueden causar irritación de la mucosa intestinal, diarrea, hemorragias internas, o el aumento de hígado o de riñón.
- Algunos aditivos pueden aumentar el riesgo de sufrir alergias.
- Otro edulcorante como es el sorbitol no está recomendado para niños, ya que su consumo excesivo puede provocar diarrea y gases estomacales.

1.6. 6 Blend emulsificante

En base a toda la información anterior se afirma que el *Blend* emulsificante usado para el desarrollo de la bebida láctea es un aditivo alimentario, debido a que es un componente que se le agrega en la fase de preparación de la bebida láctea cuyo objetivo es aumentar el valor nutritivo, brindar estabilidad y mejora las propiedades organolépticas.

Blend es una palabra inglesa que traducida al español significa mezcla y es un compuesto de dos o más elementos que están unidos, pero no combinados químicamente. Por lo tanto, un Blend es una concentración que genera estabilidad a lo largo de la vida útil de los productos y está compuesta por distintos componentes alimenticios, que adicionan un valor agregado en las características principales del producto final. El blend que se adiciona a la bebida láctea es un aditivo alimentario que cumple con la norma INEN 2564:11, es un polvo fino y homogéneo altamente soluble a bajas y altas temperaturas, contiene una nota láctea, un blanqueador que permite mejorar el color de la mezcla y contiene un texturizante. (Tecnilac, 2016).

Ingredientes del Blend Emulsificante

Lactosa

El azúcar principal de la leche se descubrió en 1633. Se trata de un azúcar doble (disacárido). Está compuesta por los dos azúcares simples (monosacáridos): la glucosa y la galactosa. Se encuentra en la leche humana, en la leche de vaca y en la de cabra. A través de la lactancia, el desarrollo de los humanos y los animales en los primeros meses de vida es óptimo con la leche materna, pues le abastece de todos los nutrientes y defensas necesarios (Infante, 2008).

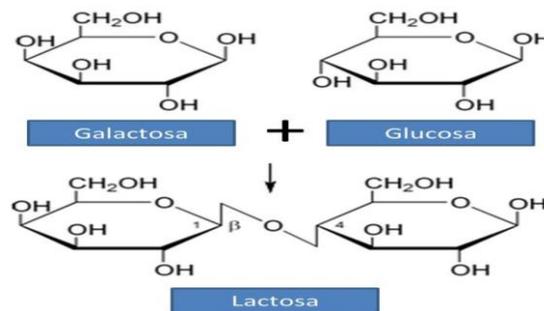


Figura 3 lactosa (Wattiaux, 2018)

Dextrina

Es un almidón modificado, producto de la degradación del almidón obtenido por efecto químico, térmico o enzimático. Las dextrinas se obtienen calentando el almidón en presencia de enzimas o de catalizadores ácidos o alcalinos. Este es un proceso degradativo parecido a la hidrólisis, pero de menor intensidad. Los cambios más notables que tiene el almidón durante la conversión a dextrinas son la reducción de la viscosidad y aumento de la solubilidad en agua fría. Las dextrinas pueden clasificarse en cuatro grupos, las maltodextrinas obtenidas por acción enzimática, el segundo grupo lo constituyen las dextrinas de Schardinger producidas por la acción del *Macerans bacillus* sobre el almidón. El tercer grupo lo conforman las dextrinas por hidrólisis ácida en medio acuoso, finalmente, el último grupo son las pirodextrinas obtenidas por acción de calor y/o ácido sobre el almidón. La manufactura dependiendo del tipo puede ser realizada por dos vías: vía húmeda y vía seca (Acosta & Salcedo, 2004).



Figura 4 Estudio de la dextrinización del almidón de yuca por vía seca (Acosta & Salcedo, 2004)

Maltodextrina

Las maltodextrinas son especialmente útiles debido a su elevada solubilidad en soluciones acuosas, baja viscosidad y altos valores de temperatura de transición vítrea como consecuencia de su alto peso molecular (Kenyon, 1995). Se ha estudiado que la reducción del porcentaje de deposición durante el secado por atomización y la adherencia depende de la concentración de maltodextrina añadida, así como también de su peso molecular (Bhandari, 2001). Las maltodextrinas son productos obtenidos por la hidrólisis del almidón y usualmente clasificadas de acuerdo con su equivalencia de dextrosa, la cual determina su capacidad reductora y ha sido considerada inversamente a su peso molecular promedio (BeMiller y Whistler, 1996).

Dextrosa monohidratada

La dextrosa monohidratada es un "azúcar reductor", que se utiliza en muchas preparaciones alimentarias. La dextrosa monohidratada puede mejorar la calidad de sus comprimidos y proporcionar un buen sabor. Es de precio económico, y segura para ser consumida de forma regular, se compone de glucógeno, almidón y celulosa. La dextrosa monohidratada provee al cuerpo de agua y azúcar. Proporciona cuatro calorías por gramo, y contiene un 9% de agua en su peso. Es utilizada a menudo por personas que sufren de bajo nivel de azúcar en sangre, fiebre o mareos.

La dextrosa monohidratada y sus múltiples usos han tenido como resultado un refinado proceso de fabricación. Es un azúcar simple producido por la hidrólisis del almidón. El almidón de maíz, de donde procede la glucosa, es una cadena compuesta por cadenas de dextrosa. La hidrólisis es un proceso que rompe estas cadenas y crea dextrosa. Una de las formas más comunes de hacerlo es tratando el almidón con unas enzimas denominadas amilasas, o un tratamiento con ácido.

Estos procesos imitan los procesos que ocurren de forma natural. En el cuerpo, la digestión del almidón comienza en la boca con saliva, o la enzima amilasa. Los fabricantes toman este proceso natural y lo replican con sus propios métodos de producción. La dextrosa monohidratada lleva mucho tiempo proporcionando un buen sabor en las comidas. Si se usa correctamente, puede ayudar a la gente proporcionando energía y fluidos.

Saborizante

Se define a los saborizantes como sustancias o mezclas con propiedades aromáticas y gustosas capaces de conferir o reforzar el aroma y el sabor de los alimentos.

Tipos de saborizantes

a. Saborizantes naturales.

Grupo santillana (2013) define que “Son mezclas concentradas y aceites esenciales que se extraen de diferentes partes de las plantas, como las flores, los frutos o los tallos. Ejemplos de esto son los aceites esenciales de vainilla, eucalipto, lavanda y canela, entre otros.”

b. Saborizantes artificiales.

Grupo santillana (2013) consiste en moléculas o mezclas que confieren algún sabor similar al natural pero que no existen en la naturaleza. Una vez que los científicos conocen la estructura química de un sabor o aroma, pueden modificarlo para incrementar su intensidad o para alterar sus propiedades.

1.6. 7 discusión de los aditivos alimentarios

En la actualidad existen debates sobre el uso de los aditivos complementarios, se piensa que cuanto más natural más sano es el alimento. Esta moda abre el debate sobre el uso de aditivos alimentarios. Mientras que los críticos afirman que su uso supone un riesgo para la salud de los consumidores, sus defensores consideran que hacen la vida más cómoda al ciudadano y su uso está justificado al no atentar contra la salud de las personas, ya que respaldan en la opinión de expertos que afirman que el uso de los aditivos es seguro para el consumo.

Esta seguridad no la marca ni el fabricante, ni la empresa alimentaria, ni la administración del país, sino que existe un comité de expertos independientes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud conjunto, que determina cuál es la ingesta diaria de ese aditivo que no representa ningún problema para el consumidor, por esta razón el uso de aditivos alimentarios está regulado y su uso es permitido.

De acuerdo con Javier Yanez en su blog ciencias mixtas afirma que el no uso de aditivos alimentarios aumentaría el desperdicio de comida, porque los aditivos alimentarios no se emplean para empeorar el sabor o las propiedades de los alimentos, sino justamente todo lo contrario. Un estudio reciente en EEUU estimaba que cada ciudadano desperdicia casi medio kilo de comida al día, lo que equivale a la cuarta parte de todos los alimentos que se producen. Una causa importante del desperdicio de comida es la caducidad. Los usuarios olvidan alimentos en el frigorífico o en la despensa hasta que se dan cuenta de que se han estropeado. La caducidad es también el motivo de que las superficies comerciales desechen enormes cantidades de alimentos.

El pasado noviembre del año presente Ruth MacDonald y Ruth Litchfield, profesoras de ciencias de la alimentación y nutrición humana de la Universidad Estatal de Iowa (EEUU), hacían notar que muchos fabricantes de alimentos y restaurantes se han adaptado a la moda popular de productos sin aditivos, pero que esta tendencia tendrá consecuencias negativas en términos de desperdicio de comida, seguridad y coste.

Por lo tanto, existen razones para usarlos, La agencia de alimentos y fármacos de EEUU, expresa que los aditivos se usan para mantener o mejorar la seguridad y la frescura, frenan el deterioro de los productos causado por el aire, los mohos, las bacterias, los hongos o las levaduras. Además de mantener la calidad de la comida, ayudan a controlar la contaminación que puede causar enfermedades alimentarias, incluyendo el botulismo, que puede costar la vida.

Por otro lado, los aditivos según expertos se usan para mejorar o mantener el valor nutricional. Las vitaminas, minerales y fibras se añaden a muchos alimentos para suplir la dieta o las pérdidas durante el procesado, o para potenciar la calidad nutricional. Este enriquecimiento ha ayudado a reducir la malnutrición en todo el mundo.

Otro uso importante de los aditivos alimentarios es para mejorar el sabor, la textura y la apariencia. Las especias, los sabores naturales y artificiales, y los endulzantes, se añaden para potenciar el sabor de la comida. Los colorantes mantienen o mejoran el aspecto. Los emulsionantes, estabilizantes y espesantes dan a los alimentos la textura y consistencia que los consumidores esperan. Algunos aditivos ayudan a controlar la acidez y la alcalinidad de los alimentos, mientras que otros ingredientes ayudan a mantener el sabor y el aspecto de los alimentos con bajo contenido en grasas.

1.7 Proceso UHT

El tratamiento a temperaturas ultra-altas (Ultra High Temperature, UHT) surge en Francia a comienzos del siglo XIX. Hacia 1839, como una forma de preservar los alimentos, de esta manera los productos obtenidos pueden ser almacenados durante largos periodos a temperatura ambiente. El proceso UHT es una técnica para preservar los alimentos líquidos exponiéndolos a un breve, pero intenso tratamiento térmico. Este tratamiento destruye todos los microorganismos relevantes contenidos en el producto y desactiva la mayoría de las enzimas resistentes al calor (Gemina, 2004). Por lo tanto, el objetivo del tratamiento a temperaturas ultra-altas (Ultra High Temperature, UHT), es maximizar la destrucción de microorganismos mientras se minimizan los cambios químicos en el producto. Esto implica encontrar la combinación ideal de temperatura y tiempo de procesado para los diferentes tipos de alimentos (**TetraPak, 2018**).

1.7.1 Aplicaciones y proceso del tratamiento UHT

El tratamiento UHT es un proceso continuo, por lo tanto, sus aplicaciones son limitadas a productos que pueden ser transportados dependiendo de su viscosidad. Este tratamiento puede ser aplicado a una amplia gama de productos lácteos y productos alimentarios en general.

- Leche concentrada.
- Cremas lácteas.
- Bebidas con leche de sabores.
- Productos lácteos fermentados (yogurt, mantequilla, etc.)
- Bebidas a base de suero.
- Helados.
- Bebidas de proteínas.
- Bebidas de soja.
- Comida para bebés.
- Ingredientes y cremas basadas en grasas vegetales

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Aplicar 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.

1.2.2. Objetivos específicos

- Establecer la formulación adecuada de leche, suero y Blend para la bebida láctea por medio del proceso UHT
- Analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la mejor mezcla que cumplan con la norma NTE INEN2564:2011.
- Analizar el valor nutricional del producto final.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Enfoque

La investigación es de modalidad cuantitativa debido a que se recogen datos numéricos sobre las variables y los resultados pueden ser analizados mediante el uso de la estadística inferencial y descriptiva; cualitativa por la interpretación de los datos obtenidos.

Elaboración de la bebida láctea (mezclas M)

Para el desarrollo de la bebida láctea mediante la aplicación de un *blend* emulsificante con sustitución parcial de leche por suero dulce de leche, se utilizó leche adquirida de la zona ganadera El Chaupi – Machachi; esta leche cumplió con los requisitos establecidos en la norma INEN 009 para leche cruda. El suero dulce empleado para la formulación se obtuvo del proceso de elaboración de queso fresco de la empresa Ecuallac, el cual cumplió con los requisitos de la norma INEN 2594 para suero de leche líquido. El *blend* emulsificante que contiene lactosa, dextrina, maltodextrina, dextrosa monohidratada y saborizante es un polvo fino y homogéneo altamente soluble a bajas y altas temperaturas, fue adquirido a la empresa Tecnilac del Ecuador, compañía que cuenta con los permisos necesarios para distribuir insumos para la industria de alimentos.

Para la elaboración de la bebida láctea se realizaron cuatro formulaciones, los porcentajes establecidos en cada formulación se obtuvieron de la experiencia del investigador partiendo del cumplimiento de la norma INEN: 2564, que establece el primer parámetro de las bebidas lácteas donde el 50% del producto debe ser leche, los componentes del *blend emulsificante* fueron obtenidos de la ficha técnica de la empresa Tecnilac del Ecuador ver tabla 13.

El blanco (B) corresponde a un control en el cual solo se manejan dos componentes (leche y suero), las otras tres formulaciones corresponden a la aplicación del *blend* emulsificante variando la concentración de los tres componentes; mezcla 1 (M1), mezcla 2 (M2) y mezcla 3 (M3). Las 4 formulaciones tuvieron un proceso de pasteurización a 80°C en un equipo REDA durante 15 segundos, homogenización a 5 Bar, seguido de una ultra pasteurización a 135°C en un esterilizador REDA con una homogenización a 7 Bar. El envasado de la bebida láctea se realizó en una envasadora aséptica marca ADIPACK.

Tabla 13 componentes del blend emulsificante envase de 25 kg

Blend Emulsificante	
Ingredientes	Cantidad %
Lactosa	30%
Maltodextrina	25%
Dextrina	15%
Dextrosa monohidratada	15%
Saborizante	1%
Aislado de proteínas	14%

Tabla 14 Formulaciones de las mezclas

Formulación	Materia prima	Porcentajes
Blanco (B)	Leche	50%
	Suero dulce	50%
Mezcla 1 (M1)	Leche	53,65%
	Suero dulce	43,9%
	<i>Blend</i> emulsificante	2,45%
Mezcla 2 (M2)	Leche	68,96%
	Suero dulce	29,56%
	<i>Blend</i> emulsificante	1,48%
Mezcla 3 (M3)	Leche	59,4%
	Suero dulce	39,6%
	<i>Blend</i> emulsificante	1%

2.1.1 Modalidad Básica de la Investigación

Investigación bibliográfica – documental

Se buscó información para comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores, revistas, artículos científicos e investigaciones similares tales como la revista Facultad Nacional de Agronomía, revista Recitela, revista Alimentos, La industria de la leche y la contaminación del agua, Tetra Pak International S.A., Instituto Babcock sobre el desarrollo de una bebida láctea por medio del proceso UHT, a base suero de leche dulce, que permitió establecer adecuadamente los protocolos para la ejecución de la fase experimental.

Investigación Experimental

Para la parte experimental, se realizaron lotes de 200 litros de cada bebida láctea en la empresa Ecuilac, donde la leche fue obtenida de la zona ganadera el Chaupi, el suero dulce de leche fue obtenido del proceso de elaboración de queso en la empresa Ecuilac y el *blend emulsificante* fue adquirido a la empresa Tecnilac del Ecuador, se realizó la dosificación para cada mezcla de acuerdo a los % de la tabla 14, cada formulación fue sometida a un proceso UHT con condiciones controladas de temperatura (135°C) y presión (7 BAR), posteriormente se extrajo una muestra de 1 litro de cada mezcla y se realizaron análisis de laboratorio de: acidez, pH, % Grasa, % de proteína, % de lactosa y % de sólidos no grasos, cumpliendo con los análisis de la norma NTE INEN 2564:2011. Fue de gran importancia realizar todas las pruebas en la planta de producción Ecuilac, debido a que esta cuenta con todos los equipos y tecnología necesaria para el desarrollo del producto final.

Acidez.

El porcentaje de ácido láctico se determinó por medio de acidez titulable siguiendo el método del punto final descrito por (Braña et al., 2011). Se tomó 9 ml de cada bebida láctea y se tituló con una solución valorada de NaOH 0,01N. El cálculo se realizó mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de ácido láctico} = \frac{V (\text{NaOH}) * N (\text{NaOH}) * \text{Meq} (\text{ac. láctico})}{\text{volumen de la muestra}} * 100$$

Ecuación 1. % de ácido láctico



Figura 5 Acidómetro (ECULAC, 2018).

Donde:

V (NaOH)= volumen gastado en la titulación

N (NaOH)= normalidad del NaOH

Meq (ac. láctico) = miliequivalentes del ácido láctico = 0.09

pH

Se determinó utilizando un potenciómetro (OAKTON, modelo WD-35610-10) previamente calibrado con soluciones buffer 4.0 y buffer 7.0 siguiendo la metodología descrita por la Normativa ecuatoriana (NTE INEN - ISO 2917, 2013). Para ello se tomaron 100 ml de cada mezcla y se midió el pH.



Figura 6 pH metro (ECULAC, 2018).

Densidad

La densidad se determinó mediante un lactodensímetro (GERBER), se colocó 1000 ml de cada mezcla y se sumergió el lactodensímetro, la lectura se realizó hasta que el instrumento de medición se encontrara estable.



Figura 7 Lactodensímetro (ECULAC, 2018).

Porcentaje Grasa

Se determinó por el método Geber el cual consiste en colocar 10 ml de ácido sulfúrico en un Butirómetro marca Gerber seguido de 11 ml de cada mezcla y 1 ml de alcohol amílico, se colocó el tapón y se agitó hasta que se “queme” la proteína; se colocó el Butirómetro en la centrifuga marca Gerber y se centrifugó por 4 minutos a 1400 rpm, la lectura se tomó en la escala del Butirómetro.



Figura 8 Centrifuga (ECULAC, 2018).

Porcentaje de proteína, lactosa y sólidos no grasos.

Se determinó utilizando un EKOMILK BOND Ultrasonic Milk Analyzers previamente calibrado. Se agitó previamente cada una de las mezclas, se tomó 30 ml y se realizó la medición, para la posterior lectura.



Figura 9 EKOMILK BOND (ECULAC, 2018)

2.1.2 Aplicación de instrumentos

Evaluación sensorial

Para el análisis sensorial de la bebida láctea se realizó una evaluación sensorial con el objetivo de medir de medir la aceptabilidad de las mezclas de bebidas lácteas, la encuesta fue estructurada con una escala hedónica de nueve puntos que valoró el sabor, olor, color y aceptabilidad de cada mezcla de bebida láctea, siguiendo la metodología de (Ramirez, 2012).

Recolección de la Información

Para la ejecución de la presente investigación se utilizó técnicas e instrumentos para la recolección de la información, como lo es la aplicación de la evaluación sensorial, esta consiste en la catación de las 4 mezclas de bebida láctea, esta evaluación facilita la obtención de resultados de gustos y preferencias de los consumidores.

Todo este procedimiento se realizó con el fin de cumplir los objetivos del estudio, se tomó la información de los 200 litros de cada mezcla, dicha información hace referencia a las variables de estudio, blend emulsificante, leche y suero de leche, toda

esta información el investigador la recolecto en un tiempo determinado, es decir se eligió un día estratégico en donde se pudiera realizar las cataciones de las mezclas, manteniendo el cuidado que debe tener la información ya que la investigador debió ir anotando los resultado de cada mezcla y verificando que los catadores probaran cada mezcla de bebida láctea, se realizaron las cataciones una sola vez, debido a que la producción de 200 litros de cada mezcla de bebida láctea presenta un costo alto para la empresa porque los equipos están diseñados para trabajar en altos volúmenes.

Población y Muestra

Se aplicó la encuesta a 61 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato (ver anexo 1 y 2), quienes evaluaron parámetros como el sabor, el color, el olor y la aceptabilidad de las 4 mezclas de bebida láctea.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Ecuación 2. Tamaño de Muestra

Donde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

$$N=162$$

$$n=61$$

Diseño experimental

Se aplicó un diseño experimental de un solo factor completamente aleatorizado que se utiliza en la industria alimentaria, con tres replicas para cada tratamiento, con el objetivo de determinar la mejor mezcla de bebida láctea.

Las materias primas usadas para la elaboración de la bebida láctea son, blend emulsificante, leche y suero dulce de leche se realizaron 4 formulaciones, que contiene diferentes porcentajes de suero, leche y blend (ver tabla 9), estos porcentajes se toman

de acuerdo con la norma aplicada para la elaboración de bebidas lácteas y se analizan los parámetros antes mencionados

Los datos fueron procesados y analizados con el programa STATGRAPHICS 18-SNG.SGP empleando la prueba ANOVA de un solo factor para determinar si existe una diferencia significativa entre grupos de medias y cuándo éste fue significativo, la comparación de las medias fue realizada mediante la prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$).



Figura 10 Pasteurizador (ECULAC, 2018).



Figura 11 Homogeneizador (ECULAC, 2018).



Figura 12 UHT (ECULAC, 2018).



Figura 13 Envasadora (ECULAC, 2018).

Definición del valor nutricional y análisis microbiológicos de la mejor mezcla.

Para la determinación del valor nutricional y análisis microbiológico, se seleccionó la mezcla con mayor aceptabilidad y se envió al Laboratorio de análisis de alimentos y productos procesados LASA, el cual cuenta con certificación de la AOAC. (Ver ANEXO 4 y 5)

Procesamiento y Análisis de la Información

Se realizó el análisis de la información receptada; es decir ablución de información incorrecta: incompatible, inconclusa, no pertinente, ya que al realizar una catación se debe estar atento de que toda la información que se recolecta sea de utilidad para la investigación, se debió tener claro los datos indispensables para la investigación teniendo en cuenta las variables de estudio, ya que referente a dichas variables se debió recolectar la información necesaria que permitiera establecer la mejor mezcla de bebida láctea.

Se procedió a la tabulación de los resultados de la evaluación sensorial, todo esto con el fin de organizar los datos más importantes y dar un orden lógico para el análisis en el programa estadístico.

Se realizó un estudio estadístico de datos para presentación de resultados en el programa STATGRAPHICS 18- SNG.SGP, esto a través de tablas que permitan observar las diferencias significativas que tienen las mezclas.

Se analizaron los resultados que arrojó el estadístico, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con las variables, todo esto con el fin de determinar la mejor mezcla. Luego se realizó la interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en los aspectos más importantes, como la aplicación de las normativas, ya que en el Ecuador ningún alimento puede ser comercializado sin cumplir con las normas establecidas por INEN.

Finalmente se establecieron conclusiones, basándose en los objetivos y en los resultados obtenidos, ya que a través de esto se generan las posibles soluciones a los problemas encontrados sobre las variables de estudio.

2.2. Hipótesis

2.2.1. Hipótesis nula

El *blend* emulsificante no incide en la concentración de leche y suero dulce de leche para la elaboración de la bebida láctea

2.2.2. Hipótesis alternativa

El *blend* emulsificante incide en la concentración de leche y suero dulce de leche para la elaboración de la bebida láctea

2.2.3. Señalamiento de las variables de las hipótesis

Variable independiente

- *Blend* emulsificante

Variables dependientes

- Suero dulce de leche y leche

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de resultados

En la tabla 15 se pueden observar los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio explicados en la metodología experimental. Se afirma que para cada parámetro analizado no existen diferencias entre los datos obtenidos en cada una de las mezclas. Sin embargo, existen diferencias en los parámetros entre el blanco y las tres mezclas.

Tabla 15 Datos obtenidos en los análisis realizados

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS						
	Grasa	Proteína	Sólidos no grasos	Acidez	pH	Densidad
Blanco	2,23	2,93	7,77	12	6,61	1,0275
	2,19	2,93	7,73	12	6,6	1,0276
	2,19	2,93	7,76	12	6,6	1,0275
Mezcla 1	2,56	4,08	10,9	14	6,53	1,039
	2,58	4,09	10,9	14	6,57	1,0398
	2,62	4,08	10,9	14	6,56	1,0394
Mezcla 2	2,83	4,22	9,38	15	6,76	1,0346
	2,83	4,25	9,36	15	6,71	1,0343
	2,85	4,25	9,38	15	6,73	1,034
Mezcla 3	3,12	3,65	8,74	15	6,82	1,0318
	3,12	3,65	8,71	15	6,81	1,0316
	3,22	3,64	8,72	15	6,81	1,0316

Se realizó un análisis de varianza de los parámetros físicos en el programa STATGRAPHICS 18- SNG.SGP obtenidos en la tabla 1. Donde se observa que existen diferencias significativas en el pH y densidad entre las 4 mezclas elaboradas (ver tabla 16). El *blend* emulsificante empleado hace que la densidad de las mezclas se

incremento debido al aumento de sólidos en la bebida láctea. El pH y la densidad aumentan, sin embargo, estos parámetros dependen principalmente de la concentración de leche y suero de leche dulce que contenga cada una de las mezclas. Los resultados obtenidos en la mezcla tres son similares a los requisitos fisicoquímicos para una leche cruda según la norma NTE INEN 009, 2012 la cual establece que la densidad debe estar entre 1,028 g/cm³ y 1,032 g/cm³.

Tabla 16 análisis de los Parámetros físicos

Muestras	Acidez	pH	Densidad
B	12 ^a	6,60 ± 0,0058 ^a	1,0275 ± 0,0001 ^a
M1	14 ^b	6,55 ± 0,0208 ^b	1,0394 ± 0,0004 ^b
M2	15 ^c	6,73 ± 0,0252 ^c	1,0346 ± 0,0003 ^c
M3	15 ^c	6,81 ± 0,0058 ^d	1,0316 ± 0,0001 ^d

B (blanco), M1 (mezcla 1; 53,65 % leche, 43,9% suero y 2,45% *Blend*), M2 (mezcla 2; 68,96 % leche, 29,56% suero y 1,48%), M3 (mezcla 3; 59,4 % leche, 39,6% suero y 1%). Los superíndices a, b, c y d, indican diferencia significativa entre columnas en acidez, pH y densidad; evaluada con una prueba Tukey al 95% de confianza.

Según los resultados fisicoquímicos obtenidos en la tabla 17, se presentan los resultados del análisis de varianza realizado al porcentaje de grasa, proteína y sólidos no grasos en cada bebida láctea elaborada (ver tabla 17). En la cual se afirma que existen diferencias significativas en cada uno de los parámetros analizados. El blend emulsificante contiene un aislado de proteínas del 5,5% y un porcentaje de materia grasa mínimo del 3%; por lo que incide directamente en los resultados obtenidos haciendo que dichos parámetros mejoren considerablemente respecto al blanco, el cual no contiene en su formulación el blend emulsificante. Según la norma NTE INEN 2564:2011 para bebidas lácteas el % de proteína debe ser como mínimo del 1,6 y de grasa debe ser como máximo del 3%. Por lo tanto, con la aplicación de dicha norma, la mezcla que mejor se ajusta a la normativa vigente para este tipo de productos es la mezcla tres (M3).

Tabla 17 Componentes de la bebida láctea

Muestras	Grasa	Proteína	SNG (SOLIDOS NO GRASOS)
B	2,20 ± 0,0231 ^a	2,93 ± 0 ^a	7,75 ± 0,0208 ^a
M1	2,59 ± 0,0306 ^b	4,08 ± 0,0058 ^b	10,9 ± 0 ^b
M2	2,83 ± 0,0115 ^c	4,24 ± 0,0173 ^c	9,37 ± 0,0115 ^c
M3	3,15 ± 0,0577^d	3,64 ± 0,0058^d	8,72 ± 0,0153^d

B (blanco), M1 (mezcla 1; 53,65 % leche, 43,9% suero y 2,45% *Blend*), M2 (mezcla 2; 68,96 % leche, 29,56% suero y 1,48%), M3 (mezcla 3; 59,4 % leche, 39,6% suero y 1%). Los superíndices a, b, c y d, indican diferencia significativa entre columnas en % de grasa, proteína y SNG; evaluada con una prueba Tukey al 95% de confianza.

3.1.1. Resultados pruebas sensoriales

Los resultados de la evaluación de los atributos sensoriales y aceptabilidad se presentan en la figura 14 y 15. En la que se evidencia que el tratamiento con mayor aceptabilidad fue el M3, en este caso las concentraciones de los tres componentes de la bebida láctea en este tratamiento dan una apariencia y estímulos sensoriales similares a una leche entera UHT, hipótesis argumentada por parte de los catadores (panel no entrenado).

Tabla 18 Datos de la prueba sensorial

MEZCLA	MUESTRA	SABOR	COLOR	OLOR	ACEPTABILIDAD
BLANCO	B	4,59	5,33	5,28	4,43
MEZCLA 1	M1	4,44	5,61	6,00	5,90
MEZCLA 2	M2	4,51	5,77	6,50	7,26
MEZCLA 3	M3	6,34	5,87	6,90	8,10

Fuente: Catación realizada en la Universidad Técnica de Ambato (anexo 1)

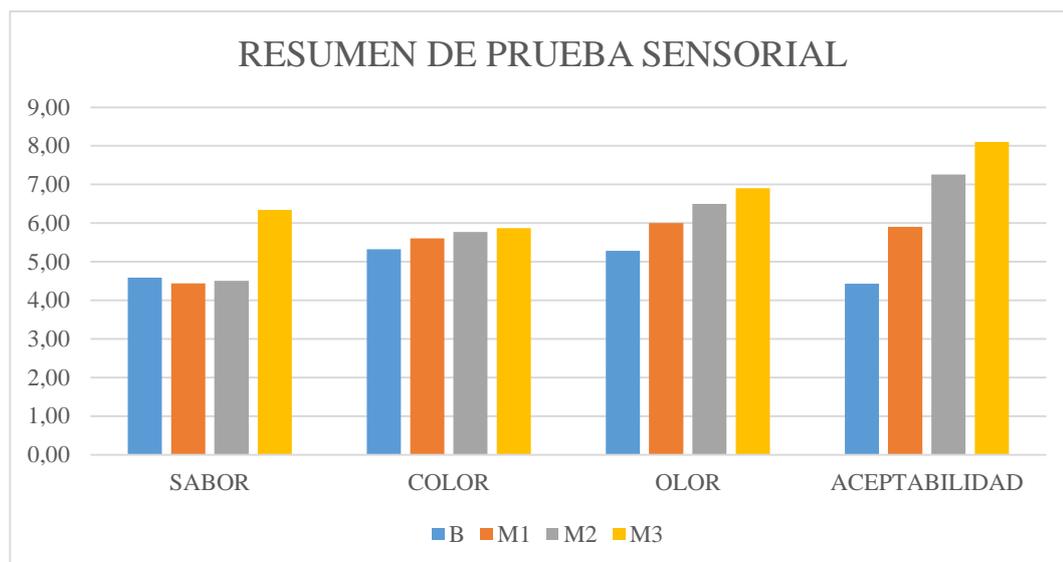


Figura 14 Resumen de Prueba Sensorial

Esto demuestra que la incorporación del *blend* y su balance con el suero y leche en la mezcla tres, mejora considerablemente los atributos sensoriales con relación al blanco, haciendo de esta la mejor mezcla

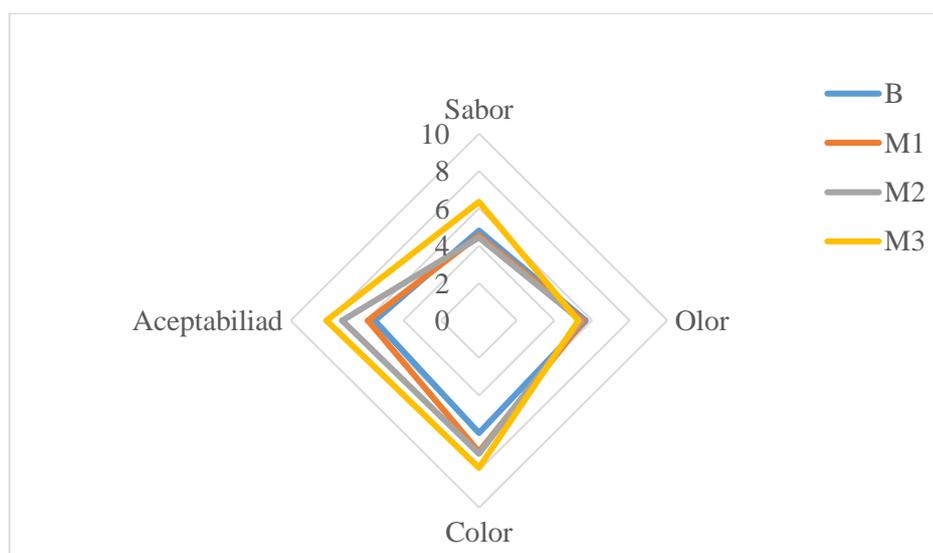


Figura 15 Perfil sensorial de las 4 formulaciones de bebida láctea con. B (blanco), M1 (mezcla 1; 53,65 % leche, 43,9% suero y 2,45% Blend), M2 (mezcla 2; 68,96 % leche, 29,56% suero y 1,48%), M3 (mezcla 3; 59,4 % leche, 39,6% suero y 1%).

De la evaluación sensorial realizada se aplicó un diseño de bloques, los resultados se muestran en la tabla 19. Se estableció que entre tratamientos y catadores existe una diferencia significativa ($P \geq 0,05$) para todos los parámetros de evaluación, estas diferencias dependieron del criterio de los catadores, lo que pone en evidencia que las diferentes proporciones en las formulaciones de cada tratamiento provoca diferencias

estructurales y sensoriales en la bebida, las mismas que pudieron ser detectadas fácilmente por el panel y provoco que la media sensorial entre las muestras y los catadores fueran similares para cada parámetro analizado.

Tabla 19 Análisis sensorial de las 4 muestras de bebida láctea

Razón de varianza				
	Sabor	Olor	Color	Aceptabilidad
Muestras	4,475**	5,550**	7,393**	6,508**
Catadores	4,567**	5,467**	7,558**	6,708**

** Estadísticamente significativo

De acuerdo con los resultados obtenidos en el laboratorio y en la evaluación sensorial se determinó que el mejor tratamiento es la mezcla 3. La tabla 20 muestra los resultados fisicoquímicos obtenidos en los análisis realizados en el laboratorio LASA de la mezcla tres ver anexo 3. Se observa que todos los parámetros se encuentran dentro de los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 2564:2011 para Bebidas lácteas

Tabla 20 Análisis físico químico

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO					
PARÁMETROS	RESULTADOS DE ENSAYO	UNIDADES	** REQUISITOS NORMA NTE INEN 2564		MÉTODOD DE ENSAYO
			MIN	MAX	
DENSIDAD RELATIVA (20°C)	1,0297	-----	---	---	*GRAVIMÉTRICO
GRASA	3	%	---	3	PEE-LASA-FQ10B3 AOAC 920.39C
PROTEÍNA	2,6	%	1,6	---	* PEE-LASA-FQ-11 AOAC 991.20
ACIDEZ TITULABLE (EXP. AC. LÁCTICO)	0,13	%	---	---	PEE-LASA-FQ-16B AOAC 947.05
pH	6,73	Unidad de pH	---	---	PEE-LASA-FQ-03
SÓLIDOS TOTALES	11,4	%	---	---	PEE-LASA-FQ10A3 AOAC 926.08:927.05;9 9.20
SÓLIDOS NO GRASOS	8,3	%	---	---	*CÁLCULO

PESO NETO	992,5	G	---	*GRAVIMÉTRICO
COLOR	BLANCO	-	---	*SENSORIAL
OLOR	CARACTERÍSTICO	-	---	*SENSORIAL
SABOR	CARACTERÍSTICO	-	---	*SENSORIAL
ASPECTO	LÍQUIDO	-	---	*SENSORIAL
LOS ENSAYOS MARCADOS CON () ESTAN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE				

Los parámetros microbiológicos (ver anexo 4) de la mezcla tres se observan en la tabla 21. Estos resultados fueron obtenidos en el análisis realizado en el laboratorio LASA. Se realizaron recuentos de aerobios totales, coliformes totales, E. coli, hongos y levaduras como lo exige la norma NTE INEN 2564:2011 para Bebidas lácteas. Debido al tratamiento térmico que se realizó en la bebida láctea (135°C por 5 segundos) no existe ningún microorganismo patógeno en el producto final haciendo de este apto para el consumidor final.

Tabla 21 Análisis físico químico

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS				
PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDADES	**VALORES DE REFERENCIA	MÉTODO DE ENSAYO
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	<1	UFC/ ML	30000	PEE-LASA-MB-03 BAM CAP 3
COLIFORMES TOTALES	<1	UFC/ ML	<1	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
E. COLI	<1	UFC/ ML	<1	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
HONGOS	<1	UPC/ ML	---	PEE-LASA-MB-04 BAM CAP 18
LEVADURA	<1	UPC/ ML	---	PEE-LASA-MB-04 BAM CAP 18

**Requisitos sanitarios obtenidos de la Norma INEN 2564:2011 Bebidas lácteas

Perfil nutricional de la mejor mezcla

Se realizó un análisis del perfil nutricional en el laboratorio LASA (ver anexo 5) de la mezcla tres, el cual se observa en la tabla 22. El producto final tiene un 11% de grasa total, 7% de colesterol, 4% de carbohidratos totales y un 12% de proteínas. Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o bajos dependiendo de las necesidades calóricas.

Tabla 22 perfil nutricional

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Tamaño por porción: 240 ml \approx 247,13 g		
Porciones por envase: Aprox. 4		
Cantidad por porción		
Energía (calorías)	587 kJ	(140 kcal)
Energía de la grasa	251 kJ	(60 kcal)
		% Valor Diario*
Grasa total 7 g		11%
Grasa Saturada 5 g		25%
Grasa Trans 0 g		
Grasa Mono insaturada 2 g		
Grasa Poliinsaturada 0 g		
Colesterol 21 mg		7%
Sodio 160 mg		7%
Carbohidratos Totales 13 g		4%
Azúcares Totales 12 g		
Proteína 6 g		12%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o bajos dependiendo de sus necesidades calóricas:		
Energía por gramo:		
Grasa 37 kJ. Carbohidratos 17 kJ		

La producción de una bebida láctea para la empresa Ecuilac, resulta ser beneficiosa no solo en la parte económica, sino también en la parte ambiental. El volumen de producción se incrementará debido a la utilización del suero, sin embargo, el nuevo producto generado tendrá un costo de producción menor al de una leche UHT, ya que el costo de producción de la leche es USD 0,60 debido a que su único ingrediente es

la leche, caso contrario de la bebida láctea donde solo el 50% del producto es leche, el otro 50% varía entre suero y blend emulsificante. En la tabla 23 se puede observar los costos aproximados de producción y venta. La elaboración de la bebida láctea tiene un costo de USD 0,45 por litro, esto significa que el costo de la leche al 59,4% es de USD 0,25; el costo del suero es de USD 0,05, y USD 0,02 del blend emulsificante. Los costos de fabricación son aproximadamente de USD 0,13 haciendo del producto un costo total de USD 0,45, valor que es representativamente menor al costo de producción de una leche entera UHT.

Tabla 23 Comparación de costos de producción y venta de leche UHT vs Bebida láctea

Producto	Costo de producción	Precio venta Distribuidores	Precio venta consumidor final
Leche UHT	USD 0,60	USD 0,70	USD 0,90
Bebida láctea	USD 0,45	USD 0,55	USD 0,75

3.2. Verificación de las hipótesis

3.2.1. Hipótesis nula (H_0)

El *blend* emulsificante no incide en la concentración de leche y suero dulce de leche para la elaboración de la bebida láctea

3.2.2. Hipótesis alternativa (H_a)

El *blend* emulsificante incide en la concentración de leche y suero dulce de leche para la elaboración de la bebida láctea

Después de haber realizado todos los estudios correspondientes a las 4 mezclas, del tipo bebidas lácteas, se acepta la hipótesis alternativa, debido a que en los experimentos realizados se demuestra que la aplicación del *blend* emulsificante incide directamente en la concentración de los otros dos componentes leche y suero dulce de leche haciendo que las características fisicoquímicas y sensoriales mejoren significativamente, específicamente en valores de grasa y proteína.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El *blend* emulsificante debido a sus componentes, permitió el desarrollo de una bebida láctea con sustitución parcial de leche por suero dulce de leche en un 39.6%, el porcentaje del *blend* empleado fue del 1%, que corresponde a la mezcla número 3.
- La presencia del *blend* emulsificante influyo en los parámetros fisicoquímicos de la bebida láctea, los cuales cumplen con los requisitos establecidos en la norma INEN 2564:2011 BEBIDAS LÁCTEAS, donde se especifica que el % mínimo de proteína es 1,6% y % máximo de grasa 3%. La bebida láctea desarrollada contiene 3,64% de proteína y el 3% de grasa.
- Se realizó un análisis microbiológico de recuento de aerobios totales, coliformes totales, E. coli, hongos y levaduras, demostrando que la bebida láctea desarrollada cumple con los requisitos microbiológicos de la norma INEN 2564:2011 BEBIDAS LÁCTEAS.
- Se definió el perfil nutricional de la bebida láctea, con un 11% de grasa total 7% de colesterol, 7% de sodio, 4% de carbohidratos totales y 12% de proteína; determinado que la mezcla de *blend* emulsificante, suero y leche, permite obtener un producto de calidad para el consumo humano.
- La producción de una bebida láctea para la empresa Ecuilac le genera beneficios económicos, porque el lactosuero se obtendrá del proceso de elaboración dentro de la fábrica con un precio de USD 0,05, el litro de leche entera es de 0,42 y el aditivo alimentario como el *blend emulsificante* es de USD 2,72 el kilo del cual por litro solo se usa de 5 a 8 gramos, lo que significa que el costo de producción de la bebida láctea es aproximadamente de 0,43 más el margen de ganancia el precio final para consumidor es cerca de USD 0,60 a 0,75, precio que en comparación con la leche entera UHT es más asequible sin perder su valor nutricional.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda el uso del *blend* emulsificante debido a los componentes que este presenta, ya que permite el desarrollo de una bebida láctea con atributos sensoriales similares al de una leche entera UHT.
- Es recomendable realizar una prueba sensorial en el campo de manera más amplia donde se involucren aspectos significativos que reflejen resultados reales y confiables para la determinación de una decisión.
- Se recomienda la producción de una bebida láctea para la empresa Ecuallac, porque no solo genera beneficios económicos para la empresa, ayuda al medio ambiente debido a que se reutilizara el suero que queda como desperdicio del proceso de producción del queso.

4.3 Limitaciones

- Tamaño de la muestra, es una limitación de la investigación ya que 61 catadores no representan el volumen necesario para una producción a nivel nacional.
- La falta de estudios previos de investigación sobre el *blend emulsificante*, ya que no existe como tal una investigación previa sobre el *blend* que permita referenciar y criticar la revisión bibliográfica y ayuda a sentar las bases para entender el problema de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ablan E, Medina A, Sánchez M. (2009). Una ventana hacia la innovación: etiquetado nutricional en la producción del micro y las pymes alimentarias en tres municipios del estado Mérida, Venezuela. *Agroalimentaria*. 25:85-93.
- Acosta, M., & Salcedo, C. (2004). Estudio de las aplicaciones industriales, el mercado potencial en Colombia y diseño de un producto a partir de pirodextrinas de yuca. Colombia: pontificia universidad javeriana.
- Acosta, m., & salcedo, c. (2004). Estudio de las aplicaciones industriales, el mercado potencial en Colombia y diseño de un producto a partir de pirodextrinas de yuca. Colombia: pontificia universidad javeriana.
- Agudelo Gómez, D., & Bedoya Mejía, O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de Investigación*, 2 (1), 38-42.
- Akhtar, M. and E. Dickinson. (2007). Whey protein-maltodextrin conjugates as emulsifying agents: An alternative to gum arabic. *Journal Food Hydrocolloids* 21(4): 607-616.
- Baro, L., J. Jiménez, A. Martínez y J. Bouza. (2001). Péptidos y proteínas de la leche con propiedades funcionales. *J. Ars. Pharmaceutica*. 42(3-4): 135-145.
- BeMiller, J.N. and Whistler, R.L. (1996). Carbohydrates. In: Fennema, O.R. (ed.), *Food Chemistry*. Third ed. Marcel Dekker, New York.
- Bhandari B. R. (200). Glass transition in relation to stickiness during spray drying. *Food Technology International*, 7, 64-68
- Bhandari, B.R. and Howes, T. (1999). Implication of glass transition for the drying and stability of dried foods. *Journal of Food Engineering*, 40, 71-79
- Bhandari, B.R. Datta, N., Crooks, R., Howes T., and Rigby, S. (1997). A semiempirical approach to optimise the quantity of drying aids required to spray dry the sugar-rich foods. *Drying Technology*, 15 (10), 2509-2525
- Bhandari, B.R., Senoussi, A., Dumoulin, E.D. and Lebert, A. (1993). Spray drying of concentrated fruit juices. *Drying Technology*, 11(5), 1081-1092.
- Braña, D., Ramírez, E., Rubio, M., Sanchez, A., Torrescano, G., Arenas, M., . . . Ríos, F. (2011). *Manual de análisis de calidad en muestras de carne* Vol. 2. M. D. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y

- Mejoramiento Animal (Ed.) (pp. 10 - 12). Retrieved from <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Documents/MANUALES%20INIFAP/3.%20Manual%20de%20An%C3%A1lisis%20de%20Calidad%20en%20Muestras%20de%20Carne.pdf>
- Candelas-Cadillo, M., & Alanís-Guzmán, M., & Bautista-Justo, M., & Del Río-Olague, F., & García-Díaz, C. (2005). Contenido de licopeno en jugo de tomate secado por aspersion. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 4 (3), 299-307.
- Covenin (Comisión Venezolana de Normas Industriales). Mezclas deshidratadas para preparar bebidas instantáneas. n° 2125:2001. 1era. Revisión. Publicación de Fondonorma, Categoría B. ICS. 67.260.20. Caracas, Venezuela, p 13, 2001.
- Denicia, E. V., & Castillo, M. L. (2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. *Elementos*, 27-31.
- Denicia, E. V., & Castillo, M. L. (2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. *Elementos*, 27-31.
- Fox P.F. y McSweeney P.L.H. (1998). *Dairy chemistry and biochemistry*. Blackie Academic & Professional, Londres, 478 pp.
- Gemina. (2004). Machinepoint food technologies. U.H.T. Tratamiento Indirecto, Producción de Leche de Larga Duración, 8.
- Gemina. (2004). Machinepoint food technologies. U.H.T. Tratamiento Indirecto, Producción de Leche de Larga Duración, 8.
- González, C., M. Becerra, M. Cháfer, A. Albors, J.M. Carot and A. Chiralt. (2002). Influence of substituting milk powder for whey powder on yoghurt quality. *Trends in Food Science y Technology* 13(9-10): 334-340
- Gunasekaran, S., S. Ko and L. Xiao. (2006). Use of whey proteins for encapsulation and controlled delivery applications. *Journal of Food Engineering* 83(1): 31-4
- Hernández, J. B., & González, J. S. (2016). Determinación de Parámetros fisicoquímicos en leche. Universidad de la Laguna.
- Hinrichs R., J. Gotz, M. Noll, A. Wolfschoon, H. Eibel and H. Weisser. (2004). Characterization of different treated whey protein concentrates by means

- of low-resolution nuclear magnetic resonance. *International Dairy Journal* 14(9): 817-827.
- Hui, Y. (1993). *Dairy Science and Technology Handbook 1. Principles and properties*. Primera edición. VCH Published, New York. 398 p
- Ibernorca. (2018) Reglamento para bebidas alcohólicas. Capítulo.4.2.3. Código RP.TCP 11.02.2004. NB.ISO.IEC.65, 2004; p 31.
- Ibrahim, F., E. Babiker, N. Yousif and A. Tinay. (2005). Effect of fermentation on biochemical and sensory characteristics of sorghum flour supplemented with whey protein. *Food Chemistry* 92(2): 285-292.
- INEN. (2011). NTE INEN 2564: Bebidas lácteas. Requisitos. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.2564.2011>
- INEN. (2011). NTE INEN 2564: Bebidas lácteas. Requisitos. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.2564.2011>
- Infante, D. (2008). *Unidad de Gastroenterología, Hepatología y Soporte Nutricional*. España: Editorial.
- Infante, D. (2008). *Unidad de Gastroenterología, Hepatología y Soporte Nutricional*. España: Editorial.
- Jelen, P. (2003). Whey processing. Utilization and Products. 2739-2745. In: H. Roginski, J.W. Fuquay and P.F. Fox (eds.). *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Academic Press, London, UK
- Kenyon, MM. (1995). Modified starch, maltodextrin, and corn syrup solids as wall materials for food encapsulation. *Encapsulation Control Release of Food Ingredients*, 7, 43–50
- Lerche, M. (2003). *Inspección veterinaria de la Leche*. España: Acribia.
- Linden, G. and D. Lorient. (1996). *Bioquímica Agroindustrial: revalorización alimentaria de la producción agrícola*. Editorial Acribia, Zaragoza. España. 454 p
- Negri L.M., Chavez M.S., Taverna M.A., Roberts L. y Speranza J. (2001). Factores que afectan la estabilidad térmica y la prueba del alcohol en leche cruda de calidad higiénica adecuada. Informe técnico final de proyecto, EEA-Rafaela INTA.
- Paiseiro, P. (2006). *Control de calidad de la leche*. Chile.

- Panesar, P., J. Kennedy, D. Gandhi and K. Bunko. (2007). Bioutilisation of whey for lactic acid production. *Food Chemistry* 105: 1-14
- Parra Huertas, R. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 62 (1), 4967-4982.
- Pescumma, M., E. Hérbet, F. Mozzi and G. Font. (2008). Whey fermentation by thermophilic lactic acid bacteria: Evolution of carbohydrates and protein content. *Food Microbiology* 25(3): 442–451
- OMS. (31 de enero de 2018). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>
- Ramirez. (2012). Análisis sensorial pruebas orientadas al consumidor. *Revista Recitela* , 83-102.
- Tecnilac. (2016). Ficha Técnica Blend Emulsificante.
- TetraPak. (28 de noviembre de 2018). Tetra Pak International S.A. Obtenido de <https://www.tetrapak.com/ec/processing/uht-treatment>
- Veisseyre, R. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Lactología técnica*, 690.
- Wattiaux, M. (28 de noviembre de 2018). Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera Universidad de Wisconsin Madison. Obtenido de <http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de/19.es.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de encuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

NOMBRE:

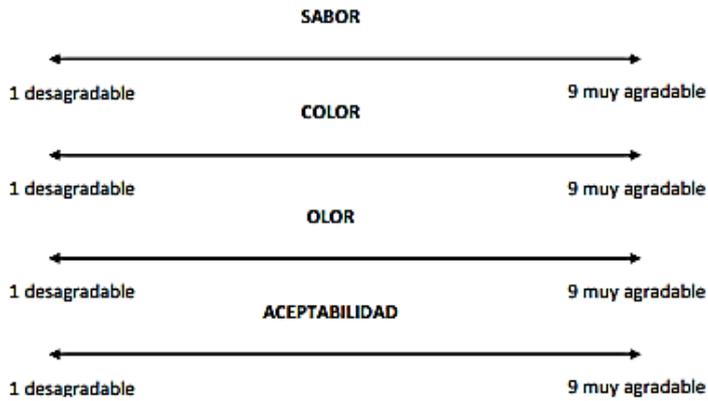
FECHA:

A continuación, se presentan cuatro muestras de bebidas lácteas, se evaluarán aspectos como sabor, olor, color y aceptabilidad en una escala hedónica de 9 puntos.

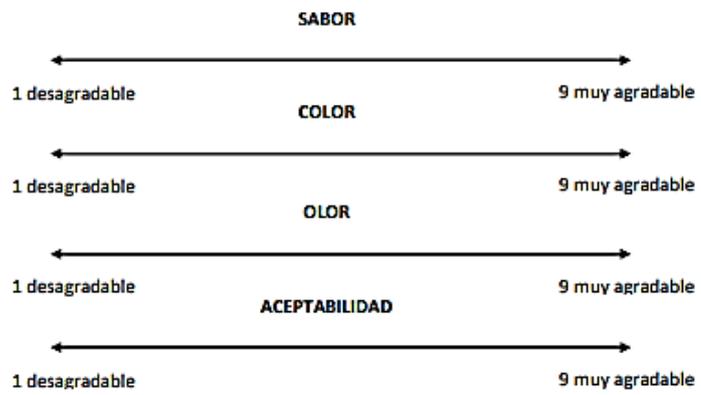
BLANCO



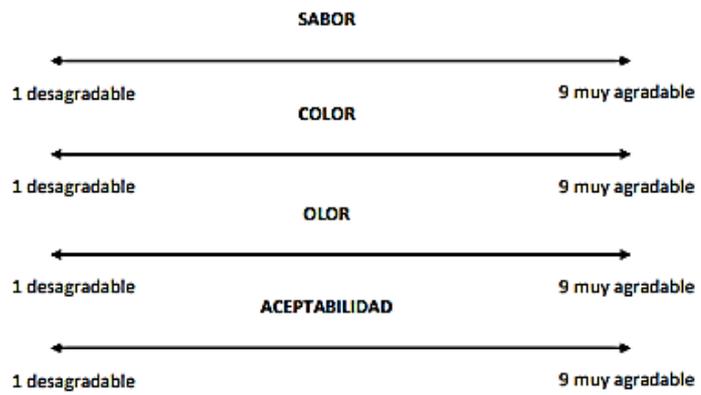
MEZCLA 1



MEZCLA 2



MEZCLA 3



ANEXO 2: Modelo de encuesta

CATADOR	RECOPIACIÓN DE DATOS ENCUESTA															
	BLANCO				MEZCLA 1				MEZCLA 2				MEZCLA 3			
1	6,0	5,0	9,0	4,0	4,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,0	7,0	7,0	6,0	8,0	5,0	8,0
2	4,0	7,0	7,0	5,0	5,0	4,0	7,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	4,0	7,0	8,0
3	3,0	4,0	8,0	4,0	3,0	4,0	6,0	6,0	6,0	4,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0	7,0
4	4,0	6,0	7,0	4,0	6,0	6,0	8,0	7,0	3,0	5,0	9,0	6,0	3,0	7,0	6,0	7,0
5	3,0	6,0	6,0	5,0	4,0	6,0	9,0	7,0	5,0	6,0	9,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0
6	5,0	4,0	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0	5,0	6,0	4,0	9,0	6,0	6,0	7,0	7,0	9,0
7	5,0	7,0	8,0	5,0	3,0	5,0	8,0	6,0	3,0	5,0	9,0	6,0	3,0	7,0	7,0	7,0
8	3,0	7,0	7,0	4,0	6,0	7,0	8,0	6,0	6,0	4,0	7,0	8,0	5,0	7,0	8,0	8,0
9	4,0	4,0	7,0	4,0	6,0	5,0	8,0	7,0	4,0	7,0	9,0	8,0	4,0	6,0	7,0	8,0
10	5,0	5,0	6,0	5,0	4,0	4,0	9,0	6,0	3,0	6,0	6,0	8,0	3,0	5,0	6,0	7,0
11	6,0	5,0	6,0	7,0	4,0	4,0	8,0	7,0	5,0	6,0	9,0	8,0	4,0	4,0	8,0	8,0
12	5,0	6,0	6,0	4,0	3,0	4,0	7,0	7,0	3,0	4,0	6,0	7,0	3,0	5,0	9,0	9,0
13	3,0	4,0	9,0	5,0	3,0	5,0	9,0	6,0	3,0	4,0	9,0	7,0	3,0	5,0	6,0	7,0
14	4,0	6,0	8,0	5,0	5,0	7,0	8,0	5,0	3,0	4,0	7,0	6,0	6,0	4,0	7,0	8,0
15	5,0	6,0	7,0	6,0	5,0	6,0	8,0	5,0	4,0	5,0	8,0	6,0	5,0	6,0	6,0	8,0
16	6,0	7,0	7,0	5,0	3,0	6,0	7,0	6,0	4,0	4,0	6,0	7,0	5,0	5,0	7,0	7,0
17	4,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	5,0	4,0	7,0	9,0	6,0	4,0	7,0	9,0	9,0
18	4,0	5,0	9,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	3,0	5,0	7,0	7,0	3,0	7,0	7,0	9,0
19	3,0	6,0	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0	7,0	4,0	6,0	8,0	6,0	6,0	5,0	9,0	9,0
20	3,0	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	8,0	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	5,0	7,0	6,0	8,0
21	6,0	6,0	6,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0	3,0	4,0	7,0	6,0	5,0	7,0	7,0	7,0
22	5,0	5,0	8,0	5,0	5,0	6,0	9,0	5,0	3,0	5,0	6,0	7,0	4,0	7,0	7,0	8,0
23	3,0	4,0	7,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	5,0	8,0	8,0	5,0	6,0	7,0	8,0
24	5,0	4,0	7,0	4,0	4,0	4,0	6,0	6,0	5,0	6,0	8,0	7,0	5,0	5,0	7,0	7,0
25	3,0	5,0	7,0	6,0	3,0	7,0	7,0	5,0	3,0	7,0	7,0	8,0	6,0	4,0	6,0	7,0
26	4,0	5,0	7,0	6,0	3,0	4,0	8,0	7,0	3,0	4,0	7,0	8,0	3,0	4,0	7,0	7,0
27	3,0	4,0	8,0	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	5,0	8,0	6,0	4,0	4,0	8,0	9,0
28	3,0	4,0	9,0	6,0	3,0	5,0	6,0	6,0	4,0	5,0	8,0	8,0	6,0	7,0	8,0	8,0
29	5,0	6,0	9,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	9,0	6,0	5,0	4,0	7,0	7,0
30	3,0	7,0	8,0	7,0	4,0	5,0	9,0	5,0	4,0	6,0	9,0	8,0	6,0	5,0	8,0	8,0

CATADOR	BLANCO				MEZCLA 1				MEZCLA 2				MEZCLA 3			
31	3,0	6,0	9,0	7,0	5,0	5,0	8,0	7,0	6,0	7,0	7,0	7,0	4,0	6,0	7,0	9,0
32	5,0	4,0	8,0	6,0	5,0	4,0	8,0	6,0	3,0	4,0	6,0	6,0	3,0	6,0	6,0	9,0
33	4,0	4,0	8,0	7,0	5,0	7,0	7,0	6,0	4,0	4,0	6,0	7,0	4,0	6,0	8,0	7,0
34	3,0	4,0	9,0	4,0	3,0	4,0	6,0	7,0	5,0	5,0	6,0	7,0	5,0	7,0	9,0	8,0
35	6,0	6,0	8,0	4,0	3,0	5,0	7,0	5,0	3,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	8,0	7,0
36	3,0	7,0	7,0	4,0	5,0	7,0	6,0	6,0	6,0	5,0	9,0	6,0	5,0	5,0	7,0	9,0
37	4,0	6,0	6,0	5,0	6,0	4,0	7,0	6,0	3,0	4,0	9,0	8,0	5,0	7,0	8,0	8,0
38	6,0	6,0	6,0	7,0	3,0	6,0	6,0	5,0	5,0	7,0	9,0	8,0	4,0	4,0	8,0	8,0
39	5,0	6,0	7,0	7,0	3,0	5,0	9,0	7,0	3,0	6,0	9,0	7,0	5,0	5,0	7,0	8,0
40	4,0	7,0	8,0	4,0	6,0	5,0	8,0	7,0	5,0	7,0	8,0	8,0	5,0	5,0	8,0	7,0
41	6,0	4,0	7,0	6,0	4,0	5,0	9,0	6,0	4,0	5,0	9,0	7,0	6,0	5,0	9,0	7,0
42	5,0	4,0	6,0	5,0	5,0	4,0	6,0	6,0	4,0	7,0	8,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0
43	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	6,0	5,0	4,0	7,0	8,0	7,0	3,0	4,0	7,0	8,0
44	4,0	6,0	7,0	6,0	4,0	7,0	6,0	7,0	3,0	4,0	9,0	7,0	3,0	5,0	6,0	7,0
45	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	3,0	7,0	9,0	6,0	5,0	4,0	8,0	8,0
46	5,0	4,0	6,0	4,0	5,0	5,0	8,0	7,0	3,0	6,0	9,0	6,0	5,0	5,0	8,0	7,0
47	4,0	6,0	7,0	4,0	3,0	7,0	8,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	6,0	8,0
48	6,0	5,0	7,0	7,0	4,0	5,0	8,0	5,0	4,0	4,0	9,0	8,0	4,0	5,0	7,0	7,0
49	3,0	7,0	8,0	6,0	6,0	5,0	6,0	7,0	6,0	7,0	9,0	8,0	3,0	5,0	9,0	8,0
50	6,0	6,0	9,0	6,0	6,0	7,0	6,0	5,0	3,0	7,0	8,0	6,0	3,0	5,0	8,0	8,0
51	6,0	7,0	9,0	7,0	4,0	5,0	6,0	7,0	3,0	7,0	7,0	7,0	3,0	7,0	9,0	9,0
52	5,0	7,0	7,0	7,0	5,0	7,0	6,0	5,0	5,0	7,0	7,0	8,0	4,0	6,0	9,0	7,0
53	3,0	4,0	8,0	7,0	6,0	5,0	6,0	7,0	6,0	7,0	7,0	8,0	5,0	6,0	8,0	9,0
54	6,0	5,0	7,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	7,0
55	6,0	4,0	8,0	5,0	5,0	5,0	9,0	5,0	5,0	5,0	7,0	6,0	3,0	6,0	9,0	9,0
56	4,0	4,0	9,0	7,0	4,0	4,0	6,0	5,0	6,0	5,0	9,0	7,0	4,0	6,0	8,0	7,0
57	4,0	6,0	8,0	5,0	5,0	4,0	6,0	5,0	3,0	7,0	7,0	8,0	4,0	5,0	6,0	7,0
58	4,0	7,0	6,0	5,0	3,0	6,0	8,0	7,0	3,0	5,0	9,0	8,0	4,0	4,0	8,0	9,0
59	5,0	4,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	8,0	7,0
60	6,0	6,0	9,0	4,0	4,0	7,0	9,0	7,0	6,0	6,0	8,0	8,0	4,0	5,0	8,0	7,0
61	6,0	7,0	9,0	4,0	3,0	4,0	7,0	6,0	5,0	5,0	8,0	7,0	5,0	4,0	6,0	7,0
Totales	4,44	5,44	7,38	5,41	4,61	5,44	7,20	6,03	4,30	5,46	7,70	6,97	4,52	5,49	7,38	7,77

ANEXO 3: Análisis físico-químico



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SAE CON ACREDITACIÓN Nº OAE LE 1C-08-002

INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 24-09-18-RS 4539-18
ORDEN DE TRABAJO No. 00006947

DATOS DEL CLIENTE

SOLICITADO POR: ECUALAC
DIRECCIÓN: MACHACHI
TELÉFONO: 2610994

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA LÁCTEA		FABRICANTE: ECUALAC	
MARCA COMERCIAL: ZUU		ENVASE INMEDIATO: FUNDA	
TIPO DE ALIMENTO: LECHE Y DERIVADOS		FORMA DE CONSERVACIÓN: REFRIGERACIÓN	
PRESENTACIONES: 1000 ml		Nº LOTE: 254-1A	
COD. MUESTRA: 18884-18	FECHA DE ELAB.: 11 DE SEPTIEMBRE 2018	FECHA DE EXP.: 10 DE NOVIEMBRE 2018	
FECHA DE RECEPCIÓN: 14-09-2018	FECHA DE ANÁLISIS: 14-09-2018/24-09-2018	FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: 24-09-2018	

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PARÁMETROS	RESULTADO DE ENSAYO	UNIDADES	**REQUISITOS NORMA NTE INEN 2564		MÉTODO DE ENSAYO
			MIN.	MAX.	
DENSIDAD RELATIVA (20° C)	1,0297	---	---	---	*GRAVIMÉTRICO
GRASA	3,0	%	---	3,0	PEE-LASA-FQ-10b3 AOAC 920.39C
PROTEÍNA	2,6	%	1,6	---	*PEE-LASA-FQ-11 AOAC 991.20
ACIDEZ TITULABLE (Exp. Ac. Láctico)	0,13	%	---	---	PEE-LASA-FQ-16b AOAC 947.05
pH	6,73	Unidad de pH	---	---	*PEE-LASA-FQ-03
SÓLIDOS TOTALES	11,4	%	---	---	PEE-LASA-FQ-10a3 AOAC 926.08; 927.05; 990.20
SÓLIDOS NO GRASOS	8,3	%	---	---	*CÁLCULO
PESO NETO	992,5	g	---	---	*GRAVIMÉTRICO
COLOR	BLANCO	-	---	---	*SENSORIAL
OLOR	CARACTERÍSTICO	-	---	---	*SENSORIAL
SABOR	CARACTERÍSTICO	-	---	---	*SENSORIAL
ASPECTO	LÍQUIDO	-	---	---	*SENSORIAL

-LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE

**Norma NTE INEN 2564: 2011. BEBIDAS LACTEAS. REQUISITOS. Tabla 1. Requisitos físicos y químicos

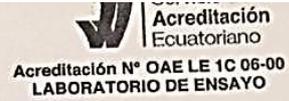
Dr. Marco Guizarro Ruelas
GERENTE DEL LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio. Opiniones e interpretaciones están fuera del alcance de acreditación SAE.

Av. de la Piedad N° 151 y Galindo Gallo • Telefonos: 2469-814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja 085-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Page 1 of 1

ANEXO 4: Análisis Microbiológico



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 24-09-18-RS 4540-18
ORDEN DE TRABAJO No. 00006947

DATOS DEL CLIENTE

SOLICITADO POR: ECUALAC
DIRECCIÓN: MACHACHI
TELÉFONO: 2610994

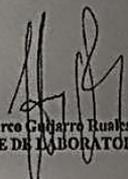
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA LÁCTEA		FABRICANTE: ECUALAC	
MARCA COMERCIAL: ZUU		ENVASE INMEDIATO: FUNDA	
TIPO DE ALIMENTO: LECHE Y DERIVADOS		FORMA DE CONSERVACIÓN: REFRIGERACIÓN	
PRESENTACIONES: 1000 ml		N° LOTE: 254-1A	
COD. MUESTRA: 18884-18	FECHA DE ELAB.: 11 DE SEPTIEMBRE 2018	FECHA DE EXP.: 10 DE NOVIEMBRE 2018	
FECHA DE RECEPCION: 14-09-2018	FECHA DE ANÁLISIS: 14-09-2018/24-09-2018	FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: 24-09-2018	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDADES	**VALORES DE REFERENCIA	MÉTODO DE ENSAYO
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	<1	UFC/ ml	30000	PEE-LASA-MB-03 BAM CAP 3
COLIFORMES TOTALES	<1	UFC/ ml	<1	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
E. COLI	<1	UFC/ ml	<1	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
HONGOS	<1	UPC/ ml	---	PEE-LASA-MB-04 BAM CAP 18
LEVADURAS	<1	UPC/ ml	---	PEE-LASA-MB-04 BAM CAP 18

**Requisitos sanitarios obtenidos de la NORMA de referencia INEN 2564:2011 BEBIDAS LÁCTEAS. REQUISITOS.


Dr. Marco Guisarte Ruales
GERENTE DEL LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Opiniones e Interpretaciones están fuera del alcance de acreditación SAE. Teléfonos: 2469-814 / 2269-012

Juan Ignacio Pareja OB5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815 • Celular: 099 9236 287
e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Page 1 of 1

ANEXO 5: Perfil Nutricional



LASA
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

TABLA NUTRICIONAL

INF. LASA 24-09-18-RS 4546-18
ORDEN DE TRABAJO No. 00006947

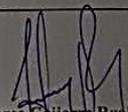
DATOS DEL CLIENTE

SOLICITADO POR: ECUALAC
DIRECCIÓN: MACHACHI
TELÉFONO: 2610994

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA LÁCTEA		FABRICANTE: ECUALAC	
MARCA COMERCIAL: ZUU		ENVASE INMEDIATO: FUNDA	
TIPO DE ALIMENTO: LECHE Y DERIVADOS		FORMA DE CONSERVACIÓN: REFRIGERACIÓN	
PRESENTACIONES: 1000 ml		FECHA DE EXP.: 10 DE NOVIEMBRE 2018	
COD. MUESTRA: 18884-18	FECHA DE ELAB.: 11 DE SEPTIEMBRE 2018	N° LOTE: 254-1A	
FECHA DE RECEPCION: 14-09-2018	FECHA DE ANÁLISIS: 14-09-2018/24-09-2018	FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: 24-09-2018	

Información Nutricional	
Tamaño por porción: 240 ml = 247,13 g	
Porciones por envase: Aprox. 4	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	587 kJ (140 kcal)
Energía de la grasa	251 kJ (60 kcal)
% Valor Diario*	
Grasa Total 7 g	11%
Grasa Saturada 5 g	25%
Grasa Trans 0 g	
Grasa Monoinsaturada 2 g	
Grasa Poliinsaturada 0 g	
Colesterol 21 mg	7%
Sodio 160 mg	7%
Carbohidratos Totales 13 g	4%
Azúcares Totales 12 g	
Proteína 6 g	12%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.	
	Energía: 8 380 kJ 10 475 kJ Calorías 2 000 2 500
Grasa Total	Menos que 65 g 80 g
Grasa Saturada	Menos que 20 g 25 g
Colesterol	Menos que 300 mg 300 mg
Sodio	Menos que 2400 mg 2400 mg
Carbohidrato total	300 g
Fibra dietética	25 g
Energía por gramo: Grasa 37 kJ, Carbohidratos 17 kJ, Proteína 17 kJ	


Dr. Marco Galjardo Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com

Page 1 of 1

ANEXO 6: Tabla Nutricional



LABORATORIO DE
ENSAYO ACREDITADO
POR EL SAE CON
ACREDITACIÓN
Nº OAE LE 1C 06-002

SUSTENTO BROMATOLÓGICO PARA TABLA NUTRICIONAL

INF. LASA 24-09-18-RS 4545-18
ORDEN DE TRABAJO No. 00006947

DATOS DEL CLIENTE

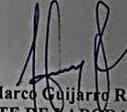
SOLICITADO POR: ECUALAC
DIRECCIÓN: MACHACHI
TELÉFONO: 2610994

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA LÁCTEA			
MARCA COMERCIAL: ZUU		FABRICANTE: ECUALAC	
TIPO DE ALIMENTO: LECHE Y DERIVADOS		ENVASE INMEDIATO: FUNDA	
PRESENTACIONES: 1000 ml			
FORMA DE CONSERVACIÓN: REFRIGERACIÓN			
COD. MUESTRA: 18884-18	FECHA DE ELAB.: 11 DE SEPTIEMBRE 2018	FECHA DE EXP.: 10 DE NOVIEMBRE 2018	Nº LOTE: 254-1A
FECHA DE RECEPCION: 14-09-2018	FECHA DE ANÁLISIS: 14-09-2018/24-09-2018	FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: 24-09-2018	

PARAMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
DENSIDAD	1,0297	g/ml	*GRAVIMÉTRICO
PROTEÍNA	2,6	%	PEE-LASA-FQ-11 AOAC 991.20
AZUCARES TOTALES	5,03	%	PEE-LASA-FQ-41 AOAC 977.20
CARBOHIDRATOS	5,1	%	*CÁLCULO
CENIZAS	0,6	%	PEE-LASA-FQ-10c3 AOAC 945.46; 935.42; 930.30
GRASA TOTAL	3,0	%	PEE-LASA-FQ-10b3 AOAC 920.39C
ACIDOS GRASOS SATURADOS	2,1	%	*CG
GRASA TRANS	0,06	%	*CG
GRASA MONOINSATURADA	0,8	%	*CG
GRASA POLIINSATURADA	0,04	%	*CG
COLESTEROL	8,39	mg/100g	*ESPECTROFOTOMETRÍA
SODIO	65,656	mg/100g	PEE-LASA-FQ-21a AOAC 2011.14

- LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE


Dr. Marco Quijarto Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA.
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Page 1 of 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

ANEXO 7: Ficha Técnica *Blend Emulsificante*



TECNI-LAC DEL ECUADOR

MAQUINARIA, ACCESORIOS, INSUMOS Y MONTAJES PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Ing. Delaskar Murillo Lagos

RUC 1723195044001

FICHA TÉCNICA

Producto: Mejorador para leche

Código: FMT - 1030

Descripción: Polvo fino y homogéneo altamente soluble

Ingredientes: Lactosa, Maltodextrina; Dextrina; Dextrosa monohidratada, Saborizantes; Aislado de proteínas.

Análisis físico-químico proximal

Humedad:	6,0 % Máx.
Proteína total:	5,5 % Máx.
Materia grasa:	3,0 % mín.
Cenizas:	2,5 % mín.
Fibra cruda:	1,0 % Max
Extracto no Nitrogenado	82 %
Calorías	377 Kcal/100 g.

Análisis Microbiológico

Recuento aerobios mesófilos:	< 1000 UFC/g.
Coliformes totales:	< 3 NMP/g.
<u>Staphylococcus Aureus:</u>	<10 UFC/g.
Recuento <u>Bacillus Cereus:</u>	< 10 UFC/g
Salmonella (presencia en 25 g.):	Negativo

Características Organolépticas

Sabor: Característico

Olor: Característico

Color: Blanco amarillento

Otras características

- Alta solubilidad a bajas y altas temperaturas
- Contiene una nota láctea
- Contiene un blanqueador que permite mejorar el color de la mezcla
- Contiene un texturizante



TECNI-LAC DEL ECUADOR

MAQUINARIA, ACCESORIOS, INSUMOS Y MONTAJES PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Ing. Delaskar Murillo Lagos

RUC 1723195044001

Almacenamiento: Conservar en lugar fresco y seco (20°C y 65% H.R.) en su envase original.

Duración: 12 meses a contar de la fecha de elaboración y en las condiciones de almacenamiento indicados.

Conservar en un lugar fresco y seco en su envase original.

Presentación:

Envase: Bolsa de papel Kraft con bolsa interna de polietileno.

Contenido: 25 Kgs.

Usos

- Excelente producto para la mezcla de leches, heladería y derivados lácteos.