

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA**



TESIS

**“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR
DEL SUERO DE QUESERÍA SABORIZADA CON ZUMO DE
NARANJA”**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

PRESENTADO POR

**CLAUDIA MAGALY MERA CERVANTES
CARLOS LUIS POMA EVARISTO**

CALLAO – FEBRERO – 2019

PERÚ

Two handwritten signatures are present on the right side of the page. The top signature is in dark ink and appears to be 'Claudia Mera'. The bottom signature is in a lighter ink and appears to be 'Carlos Poma'.

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

La presente Tesis fue Sustentada por el señor Bachiller **POMA EVARISTO CARLOS LUIS** y la señorita Bachiller **MERA CERVANTES CLAUDIA MAGALY** ante el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** conformado por los siguientes Docentes :

Dr.	CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE	PRESIDENTE
Dr.	LUÍS AMÉRICO CARRASCO VENEGAS	SECRETARIO
Mg.	RICARDO RODRIGUEZ VILCHEZ	MIEMBRO
Mg.	CÉSAR GUTIERREZ CUBA	MIEMBRO
Mg.	MARÍA ESTELA TOLEDO PALOMINO	ASESORA

Tal como está asentado en el Libro de Actas N° 1 de Tesis Folio N° 13 y Acta N° 11 de fecha **OCHO DE ENERO DE 2019**, para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencia y Tecnología de Alimentos, de conformidad establecido por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 319-2017-CU de fecha 21 de noviembre de 2017 y Resolución N° 027-2018-CD-UPG-FIQ-UNAC de fecha 13 de junio de 2018 de sustentación de tesis

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a mis queridos padres Zacarías y Esperanza, que siempre me supieron guiar y que es el fiel reflejo de mi esfuerzo para lograr mis objetivos propuestos.

A mi querida esposa Mirta y mi hija Keyla, que son el motor de seguir adelante, que están conmigo en los buenos y malos momentos, que me apoyaron constantemente en mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme y hacer realidad mis metas.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO (UNAC), por darme la gran oportunidad de seguir desarrollándome como profesional.

A mi asesora **Ing. María Estela Toledo Palomino**, quien con su experiencia y conocimiento, logré que se pueda terminar esta carrera magistral y la tesis.

ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE.....	1
TABLAS DE CONTENIDO.....	6
FIGURAS.....	8
GRÁFICOS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.1 Identificación del problema.....	12
1.2. Formulación del problema.....	12
1.2.1 Problema general.....	12
1.2.2 Problemas específicos.....	12
1.3. Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. Justificación.....	13
1.4.1. Justificación teórica.....	13
1.4.2. Justificación social.....	13
1.4.3. Justificación tecnológica.....	13
1.4.4. Justificación económica.....	13
1.4.5. Medio ambiente.....	14
II. MARCO TEÓRICO.....	15

2.1. Antecedentes de estudio	15
2.2. Lacto suero.....	18
2.2.1. Tipos de suero	19
2.2.2. Proteínas del suero de leche	20
2.3. Bebida Hidratante.....	22
2.4. Naranja.....	25
2.5. El zumo de naranja.....	26
2.5.1. Composición química del zumo de naranja	26
2.6. Definiciones de términos básicos	27
III. VARIABLES E HIPÓTESIS	30
3.1. Definición de variables	30
3.1.1. Variable dependiente	30
3.1.2. Variables independientes.....	30
3.2. Operacionalización de Variables	30
3.3. Hipótesis General e Hipótesis Específica.....	31
3.3.1. Hipótesis General	31
3.3.2. Hipótesis Específicos.....	31
IV. METODOLOGÍA.....	32
4.1. Tipo de Investigación.....	32
4.1.1. Por su finalidad	32
4.1.2. Por su diseño interpretativo	32
4.2. Diseño de Investigación	32
4.3. Población y Muestra	33

4.3.1. Población.....	33
4.3.2. Muestra.....	33
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
4.4.1. Materia prima.....	35
4.4.2. Producto terminado (Bebida hidratante de suero de quesería).....	39
4.5. Procedimiento de Recolección de datos	42
4.5.1. Recepción del suero (pasteurizado)	42
4.5.2. Filtración.....	42
4.5.3. Preparación de los tres tratamientos	44
4.5.4. Mezclado y homogenización de la bebida del 3 ^{er} tratamiento.....	45
4.5.5. Pasteurización	47
4.5.6. Enfriamiento de la bebida	47
4.5.7. Envasado.....	47
4.5.8. Almacenamiento.....	48
4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos	49
4.6.1. Análisis sensorial	49
4.6.2. Vida útil.....	49
V RESULTADOS	50
5.1. Análisis de materia prima	50
5.1.1. Análisis al suero de queso de leche	50
5.1.2. Análisis al zumo de naranja.....	50

5.2. Resultado final de los tres tratamientos de la bebida hidratante con zumo de naranja.....	51
5.2.1. Contenido de ingredientes de los tres tratamientos de la bebida hidratante	52
5.2.2. Requisitos Microbiológicos de la Bebida Hidratante	52
5.3. Formulación final de la bebida hidratante.....	52
5.4. Análisis del producto terminado (bebida hidratante).....	54
5.4.1. Análisis fisicoquímico de la bebida hidratante	54
5.4.2. Análisis microbiológico de la bebida hidratante	54
5.4.3. Análisis sensorial de la bebida hidratante.....	54
5.4.4. Análisis bromatológico de la bebida hidratante.....	57
5.4.5. Determinación de vida útil método de Arrhenius de la bebida hidratante	57
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	64
6.1. Contrastación de Hipótesis con los Resultados	64
6.2. Contrastación de Resultados con otros estudios Similares.....	64
VII. CONCLUSIONES.....	66
VIII. RECOMENDACIONES	68
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
X. ANEXOS.....	72
X.1 Matriz de consistencia	73
X.2 Ficha para la validación del cuestionario de encuesta por el especialista validador N° 1	74

X.3	Ficha para la validación del cuestionario de encuesta por el especialista validador n° 2.....	77
X.4	Ficha para la validación del cuestionario de encuesta por el especialista validador N° 3	80
X.5	Análisis microbiológico del suero puro sin pasteurizar	83
X.6	Análisis microbiológico del suero pasteurizado con inocuidad de 2 cepas.....	84
X.7	Análisis microbiológico del suero puro pasteurizado con 5 cepas....	85
X.8	Ensayo fisicoquímico N° 171012–012N	86
X.9	Ensayo fisicoquímico N° 171012–013N	87
X.10	Ensayo fisicoquímico N° 171016–011N	88

TABLAS DE CONTENIDO

	Pág.
2.1 Composición de lacto suero ácido y dulce	19
2.2 Composición química del lacto suero	21
2.3 Características fisicoquímicas de la proteína del suero	22
2.4 Características fisicoquímicas de la proteína del suero	23
2.5 Componentes de las bebidas hidratantes más comunes en el mercado	25
2.6 Contenido nutricional de la naranja (100 g de pulpa).....	28
3.1 Operacionalización de variables	30
4.1 Elaboración de una bebida hidratante a partir de suero de quesería saborizado con zumo de naranja.....	34
4.2 Formulación de los tres tratamientos	44
4.3 Composición de las cepas	45
5.1 Análisis fisicoquímico del suero de leche.....	50
5.2 Análisis microbiológico al suero de leche	50
5.3 Análisis fisicoquímico del zumo de naranja.....	50
5.4 Contenido de ingredientes en los tres tratamientos.....	51
5.5 Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante lista para su consumo.....	52
5.6 Contenido total de los ingredientes de la bebida hidratante con zumo de naranja al t_3	52
5.7 Análisis fisicoquímico de la bebida hidratante pasteurizada	54

5.8	Análisis microbiológico de la bebida hidratante pasteurizada	54
5.9	Promedio del resultado de la ficha de evaluación sensorial	55
5.10	Análisis bromatológico – producto terminado	57
5.11	Datos experimentales de la curva de crecimiento de las bacterias ácido lácticas a diferentes temperaturas en la bebida hidratante	60
5.12	Tiempo de vida útil – método arrhenius de la bebida hidratante.....	61

FIGURAS

	Pág.
4.1 Refractómetros	36
4.2 Potenciómetro	37
4.3 Refractómetro – marca mrc ref – 85	39
4.4 Potenciómetro	40
4.5 Recepción del suero	43
4.6 Filtración del suero	43
4.7 Análisis microbiológico	44
4.8 Inoculación de cinco cepas en el suero	46
4.9 Mezclado y homogeneizado de la bebida hidratante	46
4.10 Pasteurización de la bebida hidratante	47
4.11 Producto terminado	48
4.12 Productos terminados antes de ingresar a temperatura de refrigeración	48
5.1 Imágenes de los tres tratamientos de la bebida hidratante	53

GRÁFICOS

	Pág.
5.1 Grado de aceptabilidad	56
5.2 Porcentaje de aceptabilidad de la bebida hidratante a base de suero de quesería saborizada con zumo de naranja	56
5.3 Curva de crecimiento de bacterias ácido lácticas en la bebida hidratante	62
5.4 Curva de crecimiento de una población bacteriana	62

RESUMEN

El presente trabajo de tesis, se realizó en las instalaciones del "Instituto de Investigación de Especialización en Alimentos" (UNAC), la materia base de estudio fue el uso de suero dulce de quesería dicho subproducto fue sometido a los análisis organolépticas y fisicoquímicos obteniendo de esta manera características como pH, sólidos totales, acidez, su alto valor nutritivo y buenas condiciones organolépticas justificaron en gran medida la necesidad de su aprovechamiento y valor agregado.

La finalidad principal del estudio fue obtener una bebida hidratante a base de suero de leche saborizado con zumo de naranja, el suero dulce usado y el zumo de naranja en condiciones organolépticas, fisicoquímicas; y bromatológicas aceptables mediante análisis, permitieron obtener nuestra bebida; asimismo se verificó la cuantificación de bacterias, con la ausencia total de algún tipo de microorganismos, quedando de esta manera validado su inocuidad. A través del método de Arrhenius se pudo comprobar el periodo de vida útil de nuestra bebida.

Finalmente, se realizaron encuestas para determinar la aceptabilidad del consumidor como es el sabor, según la intensidad percibida más resaltante de nuestra bebida. Los resultados y las características de la bebida permitieron cumplir con el objetivo y la normativa sanitaria (D.S. N° 007-98-SA-Vigilancia Sanitaria de Alimentos y Bebidas de Consumo Humano), pudiendo de esta manera validar nuestras Hipótesis planteadas y Objetivos trazados.

ABSTRACT

The present thesis work was carried out in the facilities of the "Research Institute of Specialization in Foods" (UNAC), the base matter of study was the use of sweet whey that said byproduct was subjected to the organoleptic and physicochemical analyzes obtaining from This way characteristics like pH, total solids, acidity, its high nutritional value and good organoleptic conditions justified to a large extent the need for its use and added value.

The main purpose of the study was to obtain a hydrating beverage based on whey flavored with orange juice, the sweet whey used and the orange juice in organoleptic, physicochemical conditions; and acceptable bromatological by means of analysis, allowed to obtain our drink; Likewise, the quantification of bacteria was verified, with the total absence of some type of microorganisms. being thus validated its innocuousness. Through the Arrhenius method it was possible to check the shelf life of our drink. Finally, surveys were carried out to determine the preference of the consumer as is the taste, according to the perceived intensity of our drink. The results and the characteristics of the drink made it possible to comply with the objective and the sanitary regulations (D.S. N° 007-98-SA- Sanitary Surveillance of Food and Beverage for Human Consumption), thus being able to validate our hypotheses and objectives.

1.1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación del problema

Romero, G. A. (2010) En su tesis de: Utilización del Agave como Edulcorante natural en la Elaboración de Bebida Hidratante a base de suero, menciona que el lactosuero es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Cada 1 000 L de lactosuero generan cerca de 35 Kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y cerca de 68 Kg de demanda química de oxígeno (DQO)

Esta fuerza contaminante es equivalente a la de las aguas negras producidas en un día por 450 personas. Más aún, no usar el lactosuero como alimento es un enorme desperdicio de nutrientes; el lactosuero contiene un poco más del 25% de las proteínas de la leche, cerca del 8% de la materia grasa y cerca del 95% de la lactosa. Por lo menos el 50% en peso de los nutrientes de la leche se quedan en el lactosuero. Los mismos 1 000 L de lactosuero contienen más de 9 Kg de proteína de alto valor biológico, 50 Kg de lactosa y 3 Kg de grasa de leche. Esto es equivalente a los requerimientos diarios de proteína de cerca de 130 personas y a los requerimientos diarios de energía de más de 100 personas.

Por consiguiente, es importante por las características mencionadas darle un valor agregado al lactosuero como base de alimentos, para el consumo humano, con el fin adicional de recuperar, con creces, el valor del lactosuero.

Además de sus muchas características fisicoquímicas que la componen; tiene una peculiaridad su sabor es simple es ahí el empleo de un zumo de fruta para darle un toque de sabor y así la fruta utilizada aumentará sus múltiples beneficios y aportes de esta bebida.

Por estas razones se puede desarrollar una formulación de una bebida hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo de naranja.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo se puede elaborar bebidas hidratantes a partir del suero de quesería saborizada con zumo de naranja?

1.2.2 Problemas específicos

1) ¿Cuáles son las características fisicoquímicas del suero de quesería?

- 2) ¿Cuáles son las características fisicoquímicas del zumo de naranja?
- 3) ¿Cuál es la formulación adecuada para esta bebida?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Elaborar bebida hidratante a partir de suero de quesería saborizada con zumo de naranja.

1.3.2. Objetivos Específicos

- 1) Evaluar las características físico – químicas del suero de quesería.
- 2) Determinar las características físico – químicas del zumo de naranja.
- 3) Establecer la formulación para la elaboración de la bebida hidratante.

1.4. Justificación

Los resultados de la investigación que se propone desarrollar, tendrá valiosos aportes en los siguientes contextos:

1.4.1. Justificación teórica

La justificación teórica, es tomando las diferentes referencias encontradas en estudios y tesis realizadas que aportan la base teórica para el presente estudio.

1.4.2. Justificación social

La materia en estudio tiene un sin número de características químicas y físicas además de su importancia es por ello el aprovechamiento que se quiere dar, porque brinda aportes nutricionales para consumo.

1.4.3. Justificación tecnológica

Nos va permitir conocer el proceso adecuado para su elaboración las dosificaciones del mismo y finalmente parámetros adecuados de producción de esta bebida.

1.4.4. Justificación económica

La materia prima en estudio generará un nuevo producto que nos permitirá a través de su procesamiento crear nuevas perspectivas de empleo; es decir la mano de obra que se utilizará para su procesamiento.

1.4.5. Medio ambiente

Este trabajo de investigación productiva no genera problemas medio ambientales más bien se presenta como una alternativa de uso de los residuos remanentes de la industria quesera.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Cuellas, A. y Wagner, J. (2010), en su trabajo de investigación denominado: Elaboración de bebida hidratante a partir de suero de quesería, indica que la industria quesera produce grandes volúmenes de suero lácteo, único sub – producto remanente en el proceso de elaboración. Por cada kilo de queso, se producen aproximadamente 9 L de efluente, desechado casi en su totalidad, incrementando los niveles de contaminación.

Como resultado de un análisis del suero lácteo que posee un alto valor nutritivo, que contiene más de 50% de sólidos en la leche, incluyendo proteínas, lactosa, minerales y vitaminas, han impulsado investigaciones que permiten su empleo en el desarrollo de bebidas hidratantes. El criterio para la elaboración de este producto hidratante, deben adecuarse a las necesidades y posibilidades de los establecimientos queseros y considerar, el costo de proceso, el tiempo de producción y la posibilidad de ingresar al mercado.

Miranda, et al (2007), elaboró el trabajo experimental denominado: Bebida fermentada a partir de suero de queso. El producto fermentado final se ensayó, para establecer las principales características fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales, también se determinó la estabilidad del producto terminado, se hicieron cinco corridas a nivel de planta piloto de 30 L de producto fermentado cada uno, se satisficieron los indicadores propuestos de calidad del producto fermentado final. Se garantizó la inocuidad de la bebida elaborada. Se obtuvo una presentación promedio de 6 (correspondiente a la afirmación “me gusta mucho”) en las pruebas de aceptación, la estabilidad del producto fue de 7 días.

Los resultados de la bebida fermentada después de las variantes experimentales, análisis fisicoquímico, análisis microbiológico, análisis sensorial, prueba de consumidores y durabilidad del producto

permitieron afirmar que se ha obtenido un producto de buena calidad, inocuo, de durabilidad extendida y con características energéticas y probióticas.

Brito et al. (2015), aprovechó el suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental, se planteó la posibilidad de aprovechar la alta cantidad de nutrientes y aminoácidos presentes en el suero de leche, por medio de la elaboración de una bebida energizante, tomando en consideración el creciente número de estudiantes universitarios que las consumen y el impacto ambiental producido por las industrias lácteas al descartar el lactosuero. En base a ensayos experimentales se seleccionó el proceso más adecuado para la preparación de la bebida energizante dando como resultado dos formulaciones con diferente composición.

La aptitud de la bebida para el consumo se determinó a través de análisis fisicoquímicos y microbiológicos basados en la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) : 2609 (2012), Bebidas de suero lácteo. A través de encuestas aplicadas a estudiantes universitarios se determinó el consumo de energizantes y las mejores características organolépticas consiguiendo la formulación de mayor aceptabilidad.

Obtener una bebida energizante a partir de suero de leche, aprovechando los nutrientes presentes en el suero permitió reducir el impacto ambiental y como resultado una demanda alta por parte del sector estudiantil y así evitar el consumo de bebidas que han sido denominadas "energizantes".

Chávez, A. y Morales, F. (2007), en su trabajo de investigación denominado : Elaboración de una Bebida Hidratante a Base de Lactosuero y enriquecidas con Vitaminas.

Se llevaron a cabo las pruebas experimentales de la elaboración de la bebida para lo cual se realizó el diseño del experimento, pruebas fisicoquímicas, microbiológicas, evaluación sensorial, estabilidad en

percha de la bebida. Se recomendaron los equipos necesarios y se presentó un análisis de los costos de fabricación.

De acuerdo a los resultados fisicoquímicos, microbiológicos, bromatológicos y prueba sensorial, el trabajo de investigación que realizaron se ajustó correctamente a los requerimientos de las normas empleadas en el estudio y están dentro de las especificaciones para ser consideradas como bebida hidratante.

Endara Figueroa Francisco (2002) : Elaboración de una bebida a partir del suero de queso y leche descremada con sabor a mango. En este trabajo de tesis, el objetivo fue desarrollar una bebida a partir de suero de queso fresco, leche descremada, azúcar y esencia de sabor a mango, caracterizarla microbiológica y químicamente, medir su aceptación por los consumidores, calcular los costos variables de producción y realizar un estudio de mercado. El flujo de proceso se basa en la recolección y colado del suero, mezcla de ingredientes, pasteurización, homogeneización, enfriamiento y envasado. Los tratamientos fueron : 75% de leche descremada, 25% de suero, 50% de leche descremada, 50% de suero, 25% de leche descremada, 75% de suero, 100% de suero; de éstos el que tuvo mayor aceptabilidad, con 95% de confianza, fue el de 75% de leche descremada y 25% de suero.

La estabilidad microbiológica fue evaluada a los días 1, 7 y 14 de almacenado, la bebida presentó rangos aceptables hasta los 7 días de almacenado. La composición promedio de la bebida seleccionada fue: 2,47% de proteína, 11,4% de carbohidratos totales y 0,08% de grasa. Se encuestaron 288 personas para determinar la frecuencia de consumo, sabores de aceptabilidad y razones de compra. A 62% de las 70 personas encuestadas les agradó la bebida, 44% lo compraría y el tamaño de 925 ml fue el preferido. Se recomienda ensayar la adición de preservantes para alargar su vida útil y probar con concentrados naturales.

Salazar, A, Oblitas y Rojas (2016) En su trabajo de investigación

de : Reutilización del lactosuero ácido y dulce de las queserías de Cajamarca en la elaboración de una bebida con sabor a poroporo y sauco. El objetivo de la investigación fue la reutilización del lactosuero ácido y dulce de las queserías de Cajamarca en la elaboración de una bebida con sabor a poro – poro (*passifloramollisima*) y sauco (*sambucus peruviana*)

Se aplicó 8 tratamientos; 4 tratamientos para ambas bebidas, donde los porcentajes de suero y zumo fueron: muestra cero, 0% lactosuero, 80% zumo y 20% agua; tratamiento 1, 70% lactosuero y 30% zumo; tratamiento 2, 50% lactosuero y 50% zumo; tratamiento 3, 30% lactosuero, 70% zumo. A estos tratamientos se le realizaron pruebas de análisis sensorial, como la prueba hedónica y de comparaciones múltiples, un análisis físico químico y microbiológico. Los tratamientos con mayor aceptación y más parecidos a la muestra cero fueron los tratamientos T₃ para ambas frutas, cuyas formulaciones fueron : 70% zumo de fruta, 30% lactosuero, 10% azúcar y 0,1% de benzoato de sodio. Tanto los resultados de los análisis microbiológicos como los fisicoquímicos cumplieron con los requisitos establecidos por la norma técnica de jugos, néctares y bebidas de frutas. Finalmente, pudieron reutilizar el lactosuero en una bebida aceptable como indican los resultados obtenidos en el análisis sensorial.

2.2. Lacto suero

Según Ludeña Urquiza, F. (2001) En su tesis : Precipitación de las proteínas de suero de queso con quitosán, evaluación y comparación de sus propiedades funcionales con la del suero concentrado por ultrafiltración, resume lo siguiente :

- a) El suero es un residuo líquido que resulta de la producción de queso y caseína, es una de las mayores reservas de las proteínas alimentarias que aún permanecen fuera de los canales de consumo humano.
- b) El suero representa el 80% – 90% del volumen total de la leche original: proteínas, lactosas vitaminas y sales minerales. El suero

como subproducto de la elaboración de quesos blandos, semiduros y duros, es conocido como suero dulce y tiene un pH de 5,9 – 6,6

La fabricación de caseína precipitada por ácidos minerales da lugar a un suero ácido con un pH de 3,4 – 4,6. En el **Cuadro N° 2.1** se muestra la composición aproximada de los dos tipos de lactosuero.

CUADRO N° 2.1

COMPOSICIÓN DE LACTO SUERO ÁCIDO Y DULCE

COMPUESTO	SUERO DULCE	SUERO ÁCIDO
pH	6,5	5
Agua	93% – 94%	94% – 95%
Extracto Seco	6% – 7%	5% – 6%
Lactosa	4,5% – 5,0%	3,8% – 4,2%
Ac. Láctico	Vestigios	0,80%
Proteínas	0,8% – 1,0%	0,8% – 1,0%
Ac. Cítrico	0,10%	0,10%
Cenizas	0,5% – 0,7%	0,5% – 0,7%

Fuente : Anahi y Cuellas, 2008

El suero contiene nutrientes valiosos, en los últimos años se han desarrollado diferentes procesos comerciales para la fabricación de productos de alta calidad.

2.2.1. Tipos de suero

Según Álvarez Mira, C. (2013), Caracterización fisicoquímica de los diferentes tipos lactosueros.

Menciona que los sueros se pueden clasificar en 2 grandes grupos: el suero dulce y el suero ácido.

En la Cooperativa Colanta utilizan solamente el lactosuero dulce, pues este aporta mayor valor agregado a los subproductos.

A continuación, se describen los diferentes tipos de suero.

- a) **El suero dulce.**- El suero es la fase acuosa que se separa de la cuajada en el proceso de la elaboración del queso, o la caseína, de

color amarillo verdoso con un pH entre 5,8 – 6,6 (Pintado, 2012) Este presenta menor cantidad de cenizas, calcio, fósforo, ácido láctico, lactosa y sólidos totales.

El suero dulce es producto de la acción proteolítica de enzimas coagulantes sobre las micelas de caseína de la leche, las cuales catalizan la ruptura del enlace peptídico de la K – Caseína, entre los aminoácidos fenilamina y metionina, provocando la precipitación de las caseínas para obtener el queso (Parzanese, 2008)

- b) **El suero ácido.**- Es el que se produce en las industrias lácteas cuando la coagulación se lleva a cabo con un ácido, disminuyendo el valor del pH hasta 5,1 (Riera et al, 2004) Este suero contiene más del 80% de los minerales de la leche de partida por lo que para la mayoría de sus aplicaciones debe neutralizarse, además su contenido en lactosa se ve reducido a causa de la fermentación láctica.

El suero ácido tiene un gran contenido de ácido láctico secuestra el calcio del complejo de paracaseinato cálcico, produciendo lactato cálcico. El suero ácido tiene gran cantidad de minerales. También es rico en fósforo (unas 10 – 12 veces más que el que puede estar presente como promedio en un residuo acuoso) igualmente es rico en calcio (Hernandes et al, 2012)

Este puede ser utilizado para la elaboración de una bebida cítrica de sabor a limón o naranja por su bajo pH, elaboración de un queso ricota también se emplea para la elaboración de un quesillo el cual se logra mediante la fermentación natural de la misma o adición de suero ácido (Reyes, 2005)

2.2.2. Proteínas del suero de leche

Según Álvarez Mira C. (2013), en su tesis de grado: Caracterización fisicoquímica de los diferentes tipos lactosueros, menciona que :

Las proteínas del suero de leche son denominadas proteínas séricas con excelentes propiedades funcionales y un alto valor nutritivo

cuyos aminoácidos (lisina, triptófano y aminoácidos azufrados) son considerados biológicamente óptimos y son altamente utilizados en la industria alimentaria. Las proteínas más utilizadas del suero son la alfa – lactoalbúmina y beta – lactoglobulina.

CUADRO N° 2.2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL LACTO SUERO

CONSTITUYENTE		
	LACTOSUERO DULCE (g/L)	LACTOSUERO ÁCIDO (g/L)
Sólidos	63,0 – 70	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

Fuente : Panesar et al. (2007)

- a) **Alfa – lactoalbúmina.**- Contiene un 25% del total de la proteína del suero. El alfa – lactoalbúmina es adicionado a fórmulas infantiles para hacerlas similares al patrón aminoacídico de la leche humana. Por su alto contenido de aminoácidos de cadenas ramificadas es utilizado también en suplementos para deportistas. (Recino & Saz, 2006)
- b) **Beta – lactoglobulina.** - Contiene de un 50% a 60% del total de la proteína del suero. Es una fuente rica en cisteína considerado como un aminoácido esencial para la síntesis de glutatión. Según (Cribb, sf), el glutatión es la pieza central de los sistemas de defensa antioxidante e inmune del cuerpo. De igual forma también une minerales, vitaminas liposolubles y lípidos.
 Contiene una gran cantidad de aminoácidos ramificados incrementando la protección frente al cáncer del colon.
- c) **Inmunoglobulina.**- Este grupo de proteínas contribuye al sistema

inmune de los adultos y proporciona la inmunidad pasiva de los infantes.

CUADRO N° 2.3

CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DE LA PROTEÍNA DEL SUERO

PROTEÍNA	ESTABILIDAD AL CALOR	PROPIEDADES
β – lactoglobulina	Sensible al calor	Domina las propiedades funcionales de la proteína de suero.
α – lactoalbúmina	Ligeramente sensible al calor	Concentra la solubilidad, gelificación, batido, emulsificación.
Proteosa peptona	Estable en calor	Surtactante, realiza el batido. Mínima estabilidad térmica, contribuye a la gelificación.
Inmunoglobulinas	Muy sensible al calor	Enlaza lípidos
Suero albúmina	Sensible al calor	Modifica la funcionalidad
Caseínas Solubles	Estable al calor	

Fuente : Marshall (1988)

2.2.3. Características fisicoquímicas de las proteínas del suero

En los Cuadros N° 2.3 y N° 2.4 (Ver pago. N° 23) se muestran las características físico – químicas más importantes de las proteínas de suero.

2.3. Bebida Hidratante

Morales, M. et al. (2009), Bebidas hidratantes, en su trabajo monográfico menciona que :

Dentro del mundo de las bebidas hidratantes o también llamadas bebidas isotónicas encontramos que éstas están creadas para dar energía al organismo, reponer las pérdidas de agua y sales minerales después de grandes esfuerzos físicos durante cierto tiempo, para mantener el equilibrio metabólico suministrando fuentes de energía y rápida absorción para el organismo.

CUADRO Nº 2.4

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA PROTEÍNA DEL SUERO

PROTEÍNA	PROTEÍNA DEL SUERO (%)	CONTRIBUCIÓN APROXIMADA EN PESO (g/L)	PESO MOLECULAR	PUNTO ISOELÉCTRICO	Nº DE Cgs/2 RESIDUOS/MOLÉCULA	Nº DE RESIDUO DE LISINA/MOLÉCULA
β – lactoglobulina	55 – 65	3,3	18 400	5,35 – 5,49	5	15
α – lactoalbúmina	15 – 25	1,2	14 200	4,2 – 4,5	8	12
inmunoglobulinas	10 – 15	0,5	80 000 – 900 000	5,5 – 8,3	64	180
Suero albúmina	5 – 6	0,3	66 300	5,1	35	59
Proteosa – Peptona	10 – 20	0,2	4 000 – 80 000	5,1 – 6,0	0	1,15
β caseínas	1 – 2	< 0,1	24 000	4,7	0	11
Proteínas menores	< 0,5	< 0,05	300 000 – 100 000	–	–	–

Fuente: Marshall (1988)

La ingestión de agua no es efectiva para producir una hidratación normal, porque la absorción del agua disminuye la osmolaridad plasmática (es la concentración molar de todas las partículas osmóticamente activas en un litro de plasma), suprimiendo la sed e incrementando la producción de orina. Cuando se aporta sodio sea por bebidas rehidratantes o por los alimentos, se mantiene el estímulo osmótico de la sed y se reduce la producción de orina.

Existen muchas ocasiones durante el entrenamiento o la competencia cuando resulta difícil o sino imposible la ingestión de alimentos, por lo cual es importante que los atletas tengan a su disposición fluidos que contengan cloruro de sodio y otros electrolitos.

a) Características de la bebida hidratante.- Dentro de las características de las bebidas hidratantes o isotónicas se puede decir que éstas proporcionan el equilibrio ideal entre rehidratación, reabastecimiento de líquidos y sales minerales que se pierden con la actividad física. Mayoritariamente éstas bebidas son una mezcla de agua, hidratos de carbono solubles y sales minerales.

Por un lado el agua cuando se consume durante la actividad física aporta satisfactoriamente las pérdidas de la misma por el sudor.

De otro lado los hidratos de carbono o azúcares, deben tener una proporción adecuada, entre un 5% y un 10% siendo generalmente una mezcla de glucosa y fructosa. Por debajo del 5% de azúcar, se comportaría como una bebida hidratante de poco valor calórico y si su concentración es elevada, por encima del 10%, se asimilaría de forma más lenta y nuestro cuerpo necesitaría digerirla como si se tratara de un alimento.

Estos hidratos de carbono proporcionan la energía necesaria para el ejercicio, reducen la degradación de las reservas de glucógeno muscular y ayudan a mantener estables los niveles de glucosa en la sangre, al mismo tiempo que aceleran la asimilación de agua.

La utilización de los minerales como el sodio, el cloro y el potasio mejoran el sabor de las bebidas hidratantes y en el caso del sodio, favorece la retención de agua impidiendo de que ésta se elimine por la orina y se absorbe en presencia de glucosa lo que permite la hidratación adecuada del organismo.

CUADRO Nº 2.5
COMPONENTES DE LAS BEBIDAS HIDRATANTES MÁS COMUNES EN EL MERCADO

COMPONENTE	GATORADE 240 mL	SQUASH 237 mL	ÉXITO 100 mL	POWERADE 240 mL	ACTIVADE (POLVO) 100 mL
CARBOHIDRATOS	14 g	14 g	6 g	18 g	6 g
CALORÍAS	56	58	24	7	2
SODIO	110 mg	108 mg	45 mg	15,61 mg	42 mg
CLORURO	100 mg	101 mg	40 mg	36 mg	41 mg
POTASIO	30 mg	30 mg	10 mg	43 mg	13 mg
ACIDULANTES CONSERVANTES ESTABILIZANTES ANTIOXIDANTES	Ácido cítrico, NaCl, Fosfato	Ácido cítrico, NaCl, Fosfato	Ácido cítrico NaCl, Cloruro de K, Ácido Ascórbico, Benzoato de sodio	NaCl, Acidulante 330 Conserva. 212 y 202 Estabiliza, 322ii y 425i	Ácido cítrico NaCl, Fosfato
SABORIZANTE	Frutas naturales	Emulsionado de Frutas	Naturales y Artificiales	Naturales	Naturales
OTROS	Sacarosa y citrato de sodio	Sacarosa glucosa y fructosa	Citrato de sodio glucosa y fructosa		Sacarosa citrato de sodio y glucosa

Fuente : Mercedes Morales, et al. (2009)

2.4. Naranja

Melendez, A. J., Bejines, Vicario (2005), menciona que : El naranjo pertenece a los cítricos, arboles de la familia rutaceae que crecen entre los paralelos 35° Norte y 35° Sur, es decir, en regiones tropicales y subtropicales donde los suelos son adecuados, hay humedad suficiente y

poco riesgo de heladas. Dentro de los cítricos se engloba el género citrus, de cuyas 16 especies hay 8 que producen frutos comestibles, destacando el naranjo dulce (citrus sinensis) por su importancia económica y nutricional.

En el caso particular del naranjo dulce existen numerosas variedades. Así, las cultivadas comúnmente en España pueden agruparse en tres grupos: grupo navel, (Washington Navel, Thomson, Navelina, Newhall, Navelate, Ricalate, Navel Lane Late), grupo blancas, (Comuna, Cadenera, Salustiana, Castellana, Berna, Valencia Late) y grupo sangre (Doble Fina, Entrefina, Sanguinelli) Además de estas variedades existen muchas otras, como hamlin, pinneapple y earlygold, muy comunes en Estados Unidos, pera rio y natal, típicas de Brasil, shamouti, típica de Israel o alanya y finike, comunes en Turquía.

2.5. El zumo de naranja

Meléndez, A. J., Bejines, Vicario (2005), menciona que : Para la producción de zumos de naranja se deben usar frutos sanos y maduros. Los criterios para establecer la madurez de los frutos varían dependiendo del país productor, pudiéndose evaluar para ello diversos parámetros, como los sólidos solubles, la acidez, el contenido en zumo o en aceites y el color. Normalmente, para la elaboración de concentrados se emplean naranjas con un contenido en sólidos solubles (azúcares) en torno al 12% (12°Brix), que la concentración de zumos con menor contenido en azúcares no resulta económica.

Existen estudios que indican que el zumo de naranja envasado en refrigeración (0°C) tiene una vida útil de aproximadamente 14 días, por lo que para poder abastecer al mercado durante todo el año, el zumo de naranja obtenido por los procedimientos arriba indicados debe almacenarse congelado.

2.5.1. Composición química del zumo de naranja

Meléndez, A. J., Bejines, Vicario (2005), estima que, aproximadamente el 40% del peso seco de la corteza de los cítricos y el

80% del peso seco del zumo son azúcares, principalmente glucosa, fructosa y sacarosa. Durante la maduración, el contenido en azúcares de los zumos de naranja aumenta tanto en concentración como en contenido absoluto. En naranjas maduras, la cantidad de azúcares reductores (glucosa + fructosa) es similar a la del azúcar no reductor sacarosa, siendo la proporción de ambos azúcares reductores similar, de esta forma, la ratio glucosa, fructosa, sacarosa en zumo de naranja es aproximadamente 1, 1, 2. En relación con este hecho, cabe indicar que la sacarosa se hidroliza en medio ácido, de forma que el contenido en este azúcar en zumos almacenados durante mucho tiempo, sobre todo a temperatura ambiente, es muy pequeño.

El resto de los sólidos solubles totales del zumo son ácidos orgánicos y sus sales, compuestos nitrogenados, sustancias pécticas solubles y otros componentes minoritarios.

De entre todos los ácidos orgánicos presentes en los zumos de cítricos, el ácido cítrico es generalmente el más importante en términos cuantitativos, aunque el ácido málico, que suele ser el mayoritario en la piel, también suele estar presente en cantidades significativas. La acidez que confieren estos compuestos constituye un importante factor en relación con la aceptabilidad de los zumos de cítricos. Así, el zumo de naranja se suele considerar aceptable con un 1% de ácidos y un pH en torno a 3,5 (9) No obstante, desde un punto de vista nutricional, los cítricos en general son importantes debido a que son importantes fuentes de ácido ascórbico, compuesto con actividad vitamínica C (15)

2.6. Definiciones de términos básicos

- a) **Sueros de lechería.** - El suero de leche es un líquido obtenido en el proceso de fabricación del queso y de la caseína, después de la separación de la cuajada o fase micelar. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido.

CUADRO N° 2.6

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA NARANJA (100 g DE PULPA)

Calorías	43
Agua	93,3 g
Carbohidratos	14,00 g
Proteínas	0,40 g
Grasa	0,10 g
Fibra	4,60 g
Cenizas	0,40 g
Calcio	18 mg
Ácido Ascórbico	15 mg
Fósforo	14 mg
Hierro	1,20 mg
Niacina	0,40 mg
Riboflavina	0,04 mg

Fuente : Fastfrit, Estimulación
Temprana, 2001

- b) **Subproductos.** - En otro contexto, un subproducto, a una consecuencia secundaria y a veces inesperada. Se llama también subproducto, al residuo de un proceso que se puede sacar una segunda utilidad. No es un desecho porque no se elimina y se usa para otro proceso distinto.
- c) **Valor Nutricional.** - Este viene dado por la cantidad de nutrientes que aportan a nuestro organismo cuando son consumidos. Estos nutrientes pueden ser lípidos, glúcidos, proteínas, vitaminas y minerales. El valor nutritivo es diferente en cada grupo de alimentos poseen más o menos nutrientes que otros. Es por eso, que para clasificarlos se debe tomar en cuenta el nutriente que más abunda en su composición.
- d) **Concentración.** - La concentración de una disolución es la proporción o relación que hay entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el disolvente la sustancia que disuelve al soluto y la

disolución es el resultado de la mezcla homogénea.

- e) **Efluentes.** - Los efluentes líquidos son residuos mezclados con sólidos. Desde el punto de vista de su origen, resultan de la combinación de los líquidos o desechos arrastrados por el agua, procedentes de las viviendas, instituciones y establecimientos comerciales e industriales, más las aguas subterráneas, superficiales o de precipitación pudieran agregarse.
- f) **Industria quesera.** - La industria láctea es un sector de la industria que tiene como materia prima la leche procedente de animales (por regla general vacas). La leche es uno de los alimentos más básicos de la humanidad. Los subproductos que genera esta industria se categorizan como lácteos e incluyen una amplia gama que van desde los productos fermentados, como el yogurt y el queso, hasta los no fermentados, mantequilla y helados.

III. VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1. Definición de variables

3.1.1. Variable dependiente

Y : Bebida hidratante obtenida a partir de suero de que sería saborizada con zumo de naranja.

3.1.2. Variables independientes

X1 : Características físicoquímico del suero de quesería

X2 : Características físicoquímico del zumo de naranja.

X3 : Formulación para la elaboración de la bebida hidratante saborizada con zumo de naranja

3.2. Operacionalización de Variables

CUADRO Nº 3.1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Y = F (X ₁ , X ₂ , X ₃)			
VARIABLES DEPENDIENTES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODOS
Y = Bebida hidratante a partir de suero de quesería saborizada con zumo de naranja	- Análisis físico - químico	- °Brix, - pH - Acidez	- Instrumental
	- Análisis microbiológico - Análisis bromatológico	- Recuento de mesófilos en ufc/mL - Números de coliformes fecales /g en ufc/mL - Número de coliformes totales /g; en ufc/mL - mg/L	- Instrumental
	- Vida útil	- Tiempo	- Modelo de Arrhenius
X ₁ = Características físico - química del suero de quesería	- Acidez - Sólidos totales - pH	- g/mL de ácido láctico - °Brix	- Instrumental
X ₂ = Características físicoquímicas del zumo de naranja	- Acidez - Sólidos totales	- g/mL de ácido cítrico - °Brix	- Instrumental
X ₃ = Formulación adecuada para elaboración de la bebida hidratante saborizada con zumo de naranja	- Cantidad de ingredientes	- Suero (mL) - Zumo de naranja (mL) - Azúcar (g) - Pectina (g) - Conservante (g) - Cultivo (g)	- Gravimétrico

Fuente : Elaboración propia

3.3. Hipótesis General e Hipótesis Específica

3.3.1. Hipótesis General

A partir del suero de quesería se elaboró una bebida hidratante saborizada con zumo de naranja.

3.3.2. Hipótesis Específicos

VI. El suero de quesería tiene las siguientes características fisicoquímicas:

- 1) pH : 6,01 – 6,09
- 2) °Brix : 13,20 – 13,07
- 3) Ácido láctico : 1,71 – 1,98 g/m L

VII. El zumo de naranja tiene las siguientes características fisicoquímicas :

- 1) pH : 3,50 – 3,58
- 2) °Brix : 18,30 – 18,6
- 3) Ácido Cítrico : 12,9 – 12,99 g/m L

VIII. La formulación de la bebida hidratante es:

- 1) Suero
- 2) Zumo de Naranja
- 3) Azúcar
- 4) Cultivo
- 5) Conservante
- 6) Pectina

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de Investigación

4.1.1. Por su finalidad

Esta investigación es aplicada; porque nos permite resolver problemas de contaminación; aprovechando el suero de quesería que es un remanente, producto de la elaboración de queso fresco y utilizarlo en el desarrollo de una bebida hidratante, saborizada con zumo de naranja.

4.1.2. Por su diseño interpretativo

Este tipo de investigación es experimental, porque mide las características fisicoquímicas del suero de quesería; como también se evalúa el análisis microbiológico y bromatológico.

4.2. Diseño de Investigación

Elaboración de una bebida hidratante a partir de suero de quesería saborizado con zumo de naranja

- a) Un volumen de 20 L de leche; se pasteurizó a una temperatura de 72°C por 15 minutos, para eliminar los microorganismos patógenos y mantener las propiedades nutricionales de la leche; luego enfriamos a 37°C – 38°C; coagulamos la caseína de la leche por acción enzimática del cuajo (quimosina), luego de la precipitación de la caseína; se obtuvo el suero, que luego de ser filtrado fueron sometidos a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, los cuales fueron envasados en frascos de 1 L
- b) Para obtener el zumo de naranja, la naranja tipo tangelo, fueron las más recomendables, por la cantidad de jugo que contiene y el sabor dulce; para la parte experimental se obtuvieron 4 L de zumo, los cuales fueron sometidos a los análisis fisicoquímicos. El tangelo es el cruce de una mandarina con un pomelo o toronja.
- c) Una vez obtenido el suero se envasa en frascos de 1 L con su respectivo análisis fisicoquímico y microbiológico, el zumo de naranja que también fue sometido a los análisis fisicoquímicos, luego se

procedió a la elaboración de la bebida.

Se mezclaron y homogenizaron el suero, el zumo de naranja a temperatura ambiente con los procesos adecuados (700 mL de suero de leche y 300 mL de zumo de naranja), sus respectivos ingredientes.

Previamente se prepararon en un ensayo preliminar con tres proporciones de suero, zumo de naranja, pectina, azúcar, sorbato de potasio y cepas (5) a nivel de laboratorio.

- d) Una vez que se preparó las tres pruebas con sus respectivos ingredientes, se eligió el tercer tratamiento; porque eran los que más se ajustó a los requerimientos de una bebida hidratante.

Al tercer tratamiento se le sometió a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

- e) Enfriamiento a 37°C
f) Golpe térmico a 4°C
g) Finalmente se le envaso la bebida hidratante en frascos de vidrio de 350 mL.

4.3. Población y Muestra

4.3.1. Población

La leche fresca de ordeño fue traído del Distrito de Puente Piedra Departamento de Lima, una cantidad de 20 L, se produjo varias pruebas preliminares y corridas experimentales para obtener el suero.

La muestra obtenida fue de 17 L de suero y para nuestra bebida hidratante se necesitó 12 L que fue la materia prima, la que se obtuvo bajo las condiciones sanitarias adecuadas. El suero obtenido fue filtrado y almacenado a 4°C; para su respectivo uso.

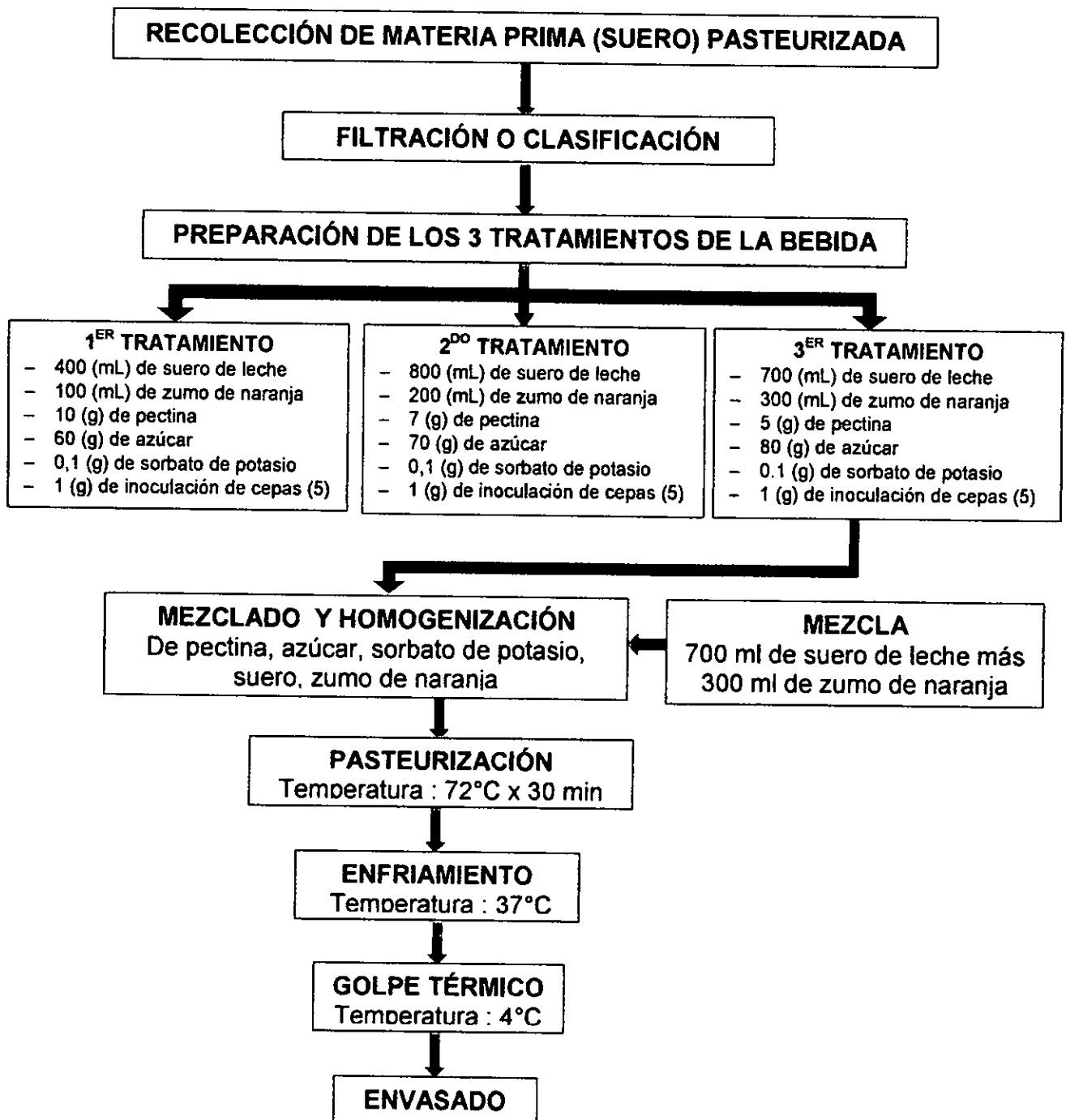
La prueba experimental se realizó en el laboratorio de microbiología, en el Instituto de Investigación de Especialización en Alimentos (UNAC).

4.3.2. Muestra

La muestra fue de 12 L de suero.

FLUJOGRAMA Nº 4.1

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE SUERO DE QUESERÍA SABORIZADO CON ZUMO DE NARANJA



Fuente : Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el presente trabajo de investigación se desarrollaron los siguientes métodos y técnicas :

4.4.1. Materia prima

a) **Suero de quesería de leche.**- Al suero de quesería de leche se le evaluaron las siguientes propiedades fisicoquímicas.

1) Determinación de acidez :

- Se montó una bureta con un soporte universal y se llenó con hidróxido de sodio 0,1 N
- En un matraz se añadió 10 mL de suero; a la cual se agregó 5 gotas de fenolftaleína.
- Se comenzó a realizar el gasto de hidróxido de sodio en el matraz con 10 mL de suero y 5 gotas de fenolftaleína hasta el viraje de color violeta y se obtuvo a leer el volumen gastado.
- La acidez del suero se calculó con la siguiente ecuación :

$$\text{Ácido Láctico } \left(\frac{g}{L}\right) = \frac{V \times N \times 0,90}{V (\text{muestra}) \text{ mL}} \times 100$$

Dónde :

V : mL de NaOH gastado

N : Normalidad del NaOH

V : Volumen de la muestra (mL)

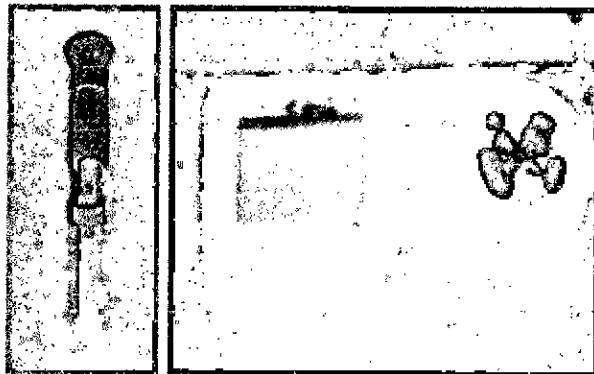
Fuente : HART, F., H. FISCHER. 1998. Análisis moderno de los alimentos, 3a reimpresión. Zaragoza. Acribia FIL 150, AOAC 947.05

2) Determinación Sólidos Totales.- A través de este análisis se pudo obtener la cantidad de sólidos disueltos en el suero, se realizó a través del equipo de refracción Refractómetro (Marca

mrc.ref 85), el cual nos permitió obtener el índice de Refracción expresados en °Brix

Se tomó 5 gotas de suero la cual se colocaron sobre el espacio del prisma del equipo de refracción para realizar la lectura; cuyo equipo de refracción, se utilizaron en el laboratorio de microbiología de la UNAC (Refractómetro)

FIGURA N° 4.1
REFRACTÓMETROS



Fuente : Elaboración propia

- 3) Determinación de pH.-** Se determinó el pH del suero de quesería a través del Potenciómetro; (marca : 8100 Plus – pH Meter) Cuya prueba experimental se realizaron en los Laboratorios de Microbiología del Instituto de Investigación de Especialización en Alimentos (UNAC)

Se tomó una muestra de 10 mL de suero en un vaso precipitado; la cual se sumerge los electrodos del potenciómetro en la muestra, luego de unos segundos se visualizó el resultado.

- 4) Análisis Microbiológico.-** El suero previamente pasteurizado a una temperatura de 70°C se le somete a una evaluación siguiente:

– Recuento de microorganismos mesófilos/g

- Número más probable de coliformes fecales/g
- Número más probable de coliformes totales/g

FIGURA N° 4.2

POTENCIÓMETRO



Fuente : Elaboración propia

El método del número más probable, en placas planas de Petri se realizaron de la siguiente manera : De 1 L de suero puro pasteurizado, se prepararon tres tubos de prueba.

- En el primer tubo de prueba se le agregó 9 mL de caldo pectonado más 1 mL de suero pasteurizado (10^{-1})
- En el segundo tubo de prueba se le agregó 9 mL de caldo pectonado más 1 mL de suero proveniente del primer tubo (10^{-2})
- En el tercer tubo de prueba se le agregó 9 mL de caldo pectonado más 1 mL de suero proveniente del segundo tubo (10^{-3})

Caldo pectonado.- Es un medio de cultivo nutriente, que crean las condiciones necesarias, para el desarrollo de los microorganismos.

En las placas planas de Petri, se agrega el Agar Plate Count, o Agar de recuento de bacterias, que está listo para una detección

cuantitativa rápida de microorganismos y el contenido del primer tubo de prueba (donde se encuentra los 9 mL de caldo pectonado más 1 mL de suero puro), se vierte en las placas de Petri, cubriendo totalmente la placa, se agita formando un 8; luego se incuba por 24 horas o 18 horas; luego se lee las cantidades de colonias (ufc/mL) de igual manera se realiza en los dos tubos restantes (**Ver Anexo N° 5**)

b) Zumo de naranja.- Al zumo de naranja se le evaluaron las siguientes propiedades fisicoquímicas.

1) Determinación de Acidez :

- Se montó una bureta en un soporte universal y se llenó con hidróxido de sodio 0,1N
- En un matraz se añadió 10 mL de zumo de naranja a la cual se le agrego 5 gotas de fenolftaleína.
- Se comenzó a realizar el gasto de hidróxido de sodio, en el matraz con 10 mL de zumo de naranja, hasta la variación del color violeta y se obtuvo el resultado del volumen gastado.

La acidez del zumo de naranja; se calcula con la siguiente ecuación :

$$\text{Ácido Láctico } \left(\frac{g}{L}\right) = \frac{V \times N \times 0,64}{V (\text{muestra}) \text{ mL}} \times 100$$

Dónde :

- V** : mL de NaOH gastado
- N** : Normalidad del NaOH
- V** : Volumen de la muestra (mL)

Fuente : HART, F. y H. FISCHER. 1998. Análisis moderno de los alimentos, 3a reimpresión. Zaragoza. Acribia

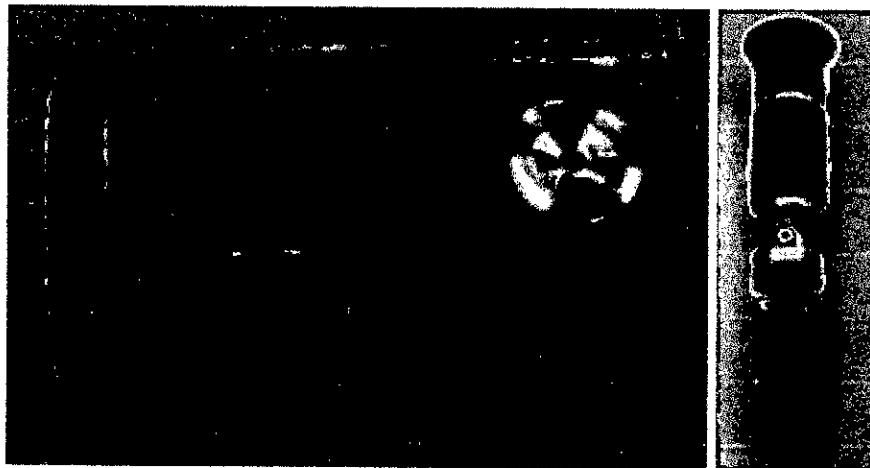
2) Determinación de los Sólidos Totales.- Este tipo de análisis nos permitió determinar los azúcares disueltos presentes en el zumo de naranja a través del Refractómetro lo cual se expresaron en

°Brix

Este análisis se realizó de una muestra de 5 gotas de zumo de naranja que se colocaron sobre el prisma de refracción y a través de la lente enfocable del equipo, se dio lectura al resultado de refracción.

FIGURA N° 4.3

REFRACTÓMETRO – MARCA mrc ref – 85



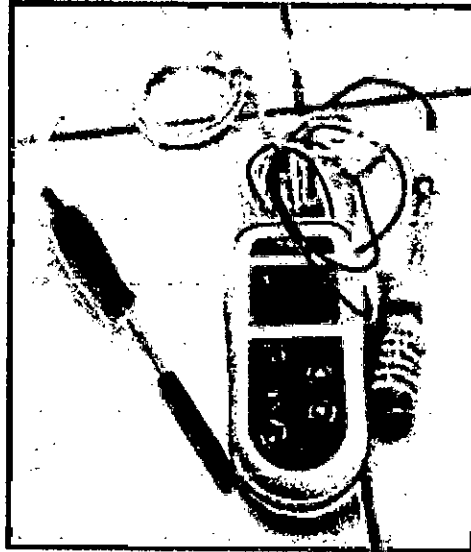
Fuente : Elaboración propia

4.4.2. Producto terminado (Bebida hidratante de suero de quesería)

Al producto terminado (bebida hidratante a partir de suero saborizado con zumo de naranja, se le evaluaron las siguientes propiedades fisicoquímicas.

- a) Determinación de pH.-** Se tomó 10 mL de la bebida hidratante en un vaso precipitado; en la cual se sumerge los electrodos que están conectados al potenciómetro y se dio lectura.

FIGURA N° 4.4
POTENCIÓMETRO



Fuente : Elaboración propia

- b) Determinación de sólidos totales.-** A través de un refractómetro del laboratorio del Instituto de Investigación de Especialización en Alimentos (UNAC) nos permitió obtener el índice de refracción expresado en °Brix

Se colocaron 5 mL de bebida hidratante en el prisma del equipo de refracción y se le dio lectura.

- c) Determinación de acidez.-** Se montó una bureta con un soporte y se llenó con hidróxido de sodio 0,1N

En un matraz se añadió 10 mL de bebida hidratante más 5 gotas de fenolftaleína y se procedió a realizar el gasto hasta la viración de color rosado donde se lee el resultado.

La acidez de la bebida hidratante se calcula de la siguiente ecuación :

$$\text{Ácido Láctico } \left(\frac{g}{L}\right) = \frac{V \times N \times 0,90}{V (\text{muestra}) \text{ mL}} \times 100$$

Dónde :

- V** : mL de NaOH gastado
N : Normalidad del NaOH
V : Volumen de la muestra (mL)

Fuente : HART, F. y H. FISCHER. 1998. Análisis moderno de los alimentos, 3a reimpresión. Zaragoza. Acribia

d) Análisis Microbiológico.- Una vez obtenida la bebida hidratante a temperatura ambiente. Se sometieron a un análisis microbiológico de los microorganismos como son :

- 1) Recuento de microorganismos mesófilos/g
- 2) Número más probable de coliformes fecales/g
- 3) Número más probable de coliformes totales/g

En el frasco de 1 L de la bebida obtenida se extrajo con una pipeta 1 mL y se adicionó a un tubo de prueba con caldo pectonado de 9 ML, se agito para homogenizar la solución.

En una placa de Petri se agrega el Agar Plate Count cubriendo toda la placa, 1 mL de la bebida hidratante más 9 mL de caldo pectonado, se agita formando el 8. Luego se le incuba por 24 horas o 18 horas, luego se lee las cantidades de colonias (ufc/mL)

e) Análisis de vida útil.- Para la determinación de la vida útil de la bebida se desarrolló a través de la Ecuación Arrhenius.

- 1) **La Ecuación de Arrhenius.-** Es una expresión matemática que se utilizó, para el cálculo de la velocidad de crecimiento (u max.) de las bacterias ácido láctico en nuestra bebida hidratante a partir de suero.

$$u = Ae^{-Ea/RT}$$

En forma logarítmica :

$$\ln u = \ln \left(A e^{-\frac{Ea}{RT}} \right)$$

$$\ln u = \ln A - \frac{Ea}{RT}$$

$$\ln u = -\frac{Ea}{RT} + \ln A$$

Dónde :

R : Constante de los gases ideales 8,314472 KJmol⁻¹ K⁻¹

u : Velocidad de crecimiento del microorganismo
(dependiendo de la temperatura)

Ea : Energía de activación en KJ.mol⁻¹

A : Factor de frecuencia

T : Temperatura (K)

El tiempo de vida útil se determinó mediante la evolución de la población de bacterias ácido lácticas (ufc/mL), en muestras de bebida de suero con jugo de naranja a temperaturas de 4°C, 20°C y 30°C

f) Análisis Bromatológico.- El análisis bromatológico para el producto terminado se desarrolló a través del Laboratorio Externo Interlabs (International Laboratorios SAC), la cual se llevó una muestra de 1 L de la bebida para la evaluación mencionada.

4.5. Procedimiento de Recolección de datos

4.5.1. Recepción del suero (pasteurizado)

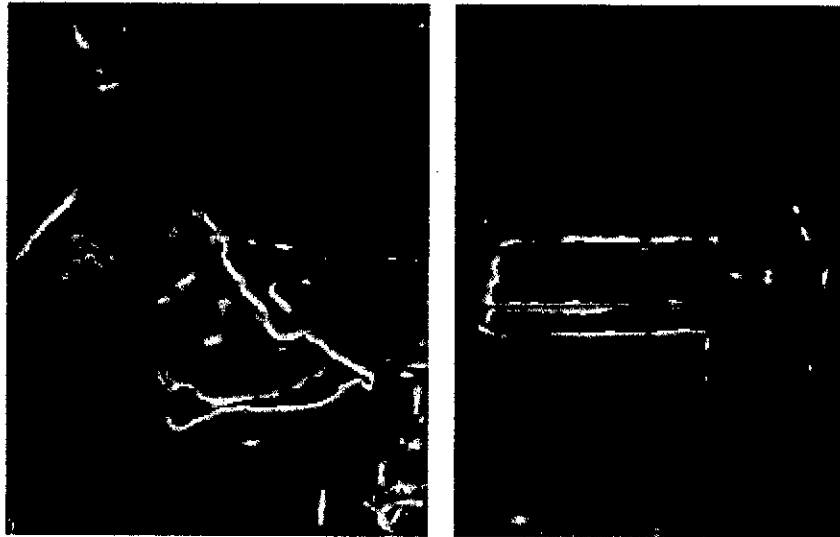
Se trabajó 12 L de suero dulce.

4.5.2. Filtración

En esta etapa se empleó papel filtro y gasa esterilizada para separar todas las impurezas sólidas que puede contener el lacto suero.

Una vez filtrado el suero fue sometido a un análisis microbiológico.

FIGURA N° 4.5
RECEPCIÓN DEL SUERO



Fuente : Elaboración Propia

FIGURA N° 4.6
FILTRACIÓN DEL SUERO



Fuente : Elaboración Propia

FIGURA N° 4.7

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO



Fuente : Elaboración Propia

4.5.3. Preparación de los tres tratamientos

Para obtener el producto, que cumpla la especificación de una bebida hidratante, se realizaron tres tratamientos a nivel de laboratorio, con sus respectivos ingredientes como son :

CUADRO N° 4.2

FORMULACIÓN DE LOS TRES TRATAMIENTOS

	SUERO DE LECHE (mL)	ZUMO DE NARANJA (mL)	PECTINA (g)	AZÚCAR (g)	SORBATO DE POTASIO (g)	CEPAS (5) (g)
T ₁	900	100	10	60	0,1	1
T ₂	800	200	7	70	0,1	1
T ₃	700	300	5	80	0,1	1

Fuente : Elaboración propia

A través de este análisis experimental; se permitió comprobar cuál de los tres tratamientos era el más óptimo.

a) Inoculación de cepas (5 cepas) a los tres tratamientos.- Una vez elegido el tratamiento al lacto suero dulce pasteurizado, se le inoculó el cultivo lácteo de 5 cepas, cepas selectas de 1 g a una T° 22°C que durante la fermentación se produjo ácido láctico, por acción de las bacterias, llegando a un pH = 4,6. Este cultivo ayudó a dar un buen cuerpo, alta firmeza, sabor agradable y baja viscosidad.

CUADRO N° 4.3

COMPOSICIÓN DE LAS CEPAS

COMPOSICIÓN	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE INCUBACIÓN
70%	<i>Streptococcus thermophilus</i>	Temperatura = 36°C
10%	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	
10%	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	
5%	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	Tiempo = 4 horas
5%	<i>Bifidobacterium infantis</i>	

Fuente : FRUTAROM PERÚ S.A

4.5.4. Mezclado y homogenización de la bebida del 3^{er} tratamiento

Se procedió a preparar la bebida mezclando 700 mL de suero, 300 mL de zumo de naranja, se le adicionó azúcar (80 g), conservante (sorbato de potasio 0,1 g) y pectina (5 g), se realizó a temperatura ambiente. Previamente se diluyó la pectina, azúcar y conservante, esto se realizó a una temperatura de 100°C; para que la pectina se diluya y se homogenice en la mezcla.

FIGURA N° 4.8

INOCULACIÓN DE CINCO CEPAS EN EL SUERO



Fuente : Elaboración Propia

FIGURA N° 4.9

MEZCLADO Y HOMOGENIZADO DE LA BEBIDA HIDRATANTE



Fuente : Elaboración Propia

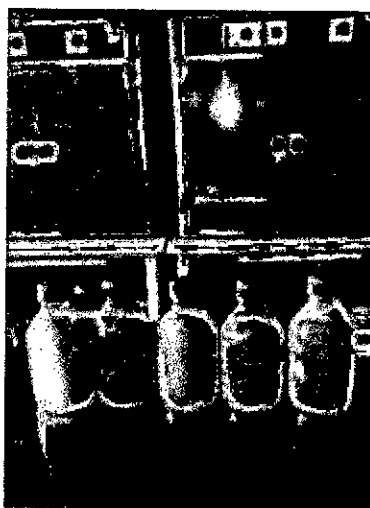
4.5.5. Pasteurización

La bebida fue pasteurizada a 73°C durante 30 minutos, para la eliminación de gérmenes patógenos de gran peligro para la Salud humana.

La bebida que se muestra después de haber sido pasteurizada.

FIGURA N° 4.10

PASTEURIZACIÓN DE LA BEBIDA HIDRATANTE



Fuente : Elaboración propia

4.5.6. Enfriamiento de la bebida

Luego de la pasteurización, la bebida fue enfriada Inmediatamente a 10°C por 30 minutos.

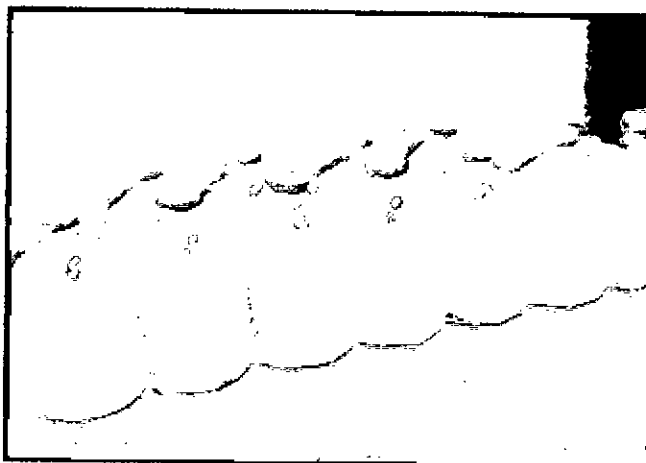
En el proceso de enfriamiento se tomó muestras a 30°C para la evaluación de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas.

4.5.7. Envasado

La bebida hidratante fue envasada en frascos de vidrio de 350 mL

FIGURA N° 4.11

PRODUCTO TERMINADO



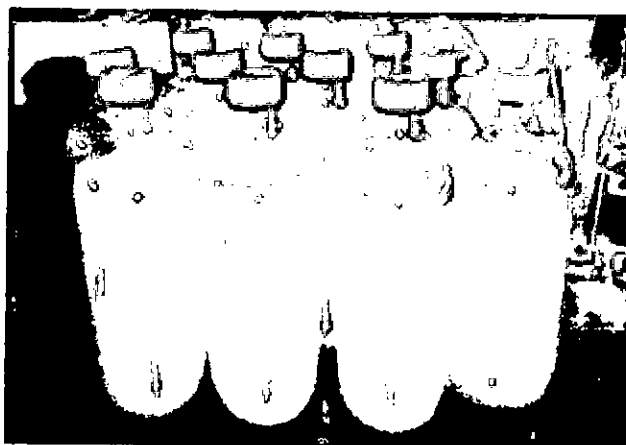
Fuente : Elaboración Propia

4.5.8. Almacenamiento

El producto terminado luego de ser envasado, fue inmediatamente almacenado, bajo condiciones normales de refrigeración, 10°C manteniendo así las propiedades físico – químico y microbiológico.

FIGURA N° 4.12

PRODUCTOS TERMINADOS ANTES DE INGRESAR A TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN



Fuente : Elaboración propia

4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos

4.6.1. Análisis sensorial

Prueba afectiva: para el desarrollo de la tesis; se aplicó el Análisis Sensorial; uno de los tipos de prueba, llamada Pruebas Afectivas; en la cual los paneles expresan, su reacción subjetiva ante nuestro producto, indicando me gusta mucho, me disgusta moderadamente, me gusta poco.

Nuestra población estuvo integrada por 36 estudiantes de la facultad de ingeniería pesquería de la UNAC, según el Cuadro N° 5.10 (Ver pago. N° 56) que fue el resultado de una prueba que se obtuvo de una ficha de Evaluación Sensorial (Anexo N° X2, N° X3 y N° X4), donde se explica claramente; a escala numérica del 1 al 7 con sus respectivos sabor de aceptabilidad.

A través de la degustación del producto los panelistas, su aceptabilidad del sabor, a través del gusto (dulce, ácido, amargo, fermentado, afrutado, astringente, picante y metálico) este resultado promedio, se representa en el Gráfico 5.1 (Ver pago. N° 55)

4.6.2. Vida útil

Cálculo de vida útil del producto terminado, a través de técnicas matemáticas, se realizó de nueve muestras de bebidas de suero con jugo de naranja, las cuales fueron sometidas a temperaturas experimentales.

Los valores de u_{max} (ln ufc/mL.día) obtenidos fueron sometidos a la ecuación de Arrhenius.

a) Curva de crecimiento de bacteria ácido láctica a T° de 4°C – 20°C – 30°C.- Se analizaron nueve muestras de la bebida hidratante a diferentes temperaturas de 4°C, 20°C y 30°C para saber a través de una representación gráfica, como crece la población bacteriana en el tiempo, cuya representación se observa en el Gráfico N° 5.3 (Ver pago. N° 63)

En este gráfico que observa claramente las etapas de crecimiento de las bacterias, tanto como la fase latencia, exponencial y estacionaria.

V RESULTADOS

5.1. Análisis de materia prima

5.1.1. Análisis al suero de quesería de leche

CUADRO N° 5.1

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL SUERO DE LECHE

PARÁMETROS	RESULTADOS	TEMPERATURA
pH	6,09	22°C
°Brix	13,70	
Ácido Láctico (g/L)	1,98	

Fuente : Elaboración Propia

CUADRO N° 5.2

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO AL SUERO DE LECHE

Recuento de microorganismos mesófilos/g	Ausentes
Número más probables de coliformes fecales/g	Ausentes
Número más probables de coliformes totales/g	Ausentes

Fuente : Elaboración Propia

5.1.2. Análisis al zumo de naranja

CUADRO N° 5.3

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL ZUMO DE NARANJA

PARÁMETROS	RESULTADOS	TEMPERATURA
pH	3,58	22°C
°Brix	18,60	
Ácido Cítrico (g/L)	12,90	

Fuente : Elaboración Propia

5.2. Resultado final de los tres tratamientos de la bebida hidratante con zumo de naranja

De acuerdo al Cuadro N° 5.4, donde se muestra los tres tratamientos que se realizaron en el laboratorio de microbiología Instituto de Investigación de Especialización en Alimentos; se concluyó que con los resultados de análisis microbiológicos y fisicoquímicos realizados al tercer tratamiento (T₃), cumplió con los requisitos establecidos por las normas técnicas de bebidas hidratantes.

CUADRO N° 5.4
CONTENIDO DE INGREDIENTES EN LOS TRES TRATAMIENTOS

BASE 1 L DE SOLUCIÓN DE BEBIDA HIDRATANTE						
	SUERO DE LECHE (mL)	ZUMO DE NARANJA (mL)	PECTINAS (g)	AZÚCAR (g)	SORBATO DE POTASIO (g)	CEPAS (5) (g)
T ₁	900	100	10	60	0,1	1
T ₂	800	200	7	70	0,1	1
T ₃	700	300	5	80	0,1	1

Fuente : Elaboración propia

Los resultados del análisis microbiológico según el Cuadro N° 5.8 (Ver pág. N° 54) quedaron demostrados; la no existencia de microorganismos patógenos; que pudieran producir cambios en sus características organolépticas y en su pH, como rancidez, putrefacción y aparición de manchas en la parte superior.

Las bebidas listas para su consumo deberán cumplir con los resultados microbiológicos establecidos en el Cuadro N° 5.5 (Ver pág. N° 52) Fuente : Codex Alimentarius

5.2.1. Contenido de ingredientes de los tres tratamientos de la bebida hidratante

5.2.2. Requisitos Microbiológicos de la Bebida Hidratante

CUADRO N° 5.5

**REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA HIDRATANTE
LISTA PARA SU CONSUMO**

RECuento de Microorganismos Mesófilos/g	100
N.M.P. Coliformes/g	Menor 3
N.M.P. Coliformes fecales/g	Menor 3
Esporas Clostridium sulfito reductor/g	Menor 10
Hongos y levaduras	Menor 10

Fuente : Ministerio de Salud – Decreto Supremo 2229 de abril 12 de 1994, Artículo 90

5.3. Formulación final de la bebida hidratante

CUADRO N° 5.6

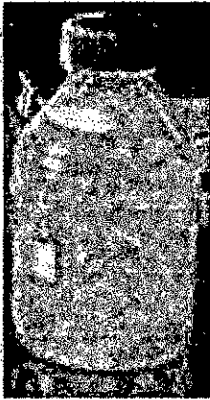
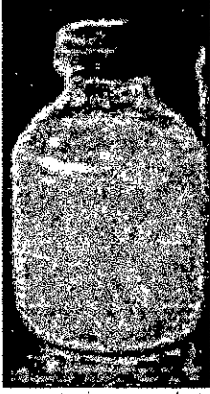
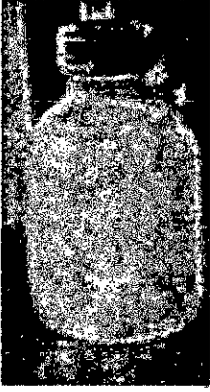
**CONTENIDO TOTAL DE LOS INGREDIENTES DE LA BEBIDA
HIDRATANTE CON ZUMO DE NARANJA AL T₃**

BASE 1 L DE SOLUCIÓN DE BEBIDA HIDRATANTE CON ZUMO DE NARANJA						
	SUERO DE LECHE (mL)	ZUMO DE NARANJA (mL)	PECTINA (g)	AZÚCAR (g)	SORBATO DE POTASIO (g)	CEPAS (5) (g)
T ₃	700	300	5	80	0,1	1

Fuente : Elaboración Propia

FIGURA N° 5.1

**IMÁGENES DE LOS TRES TRATAMIENTOS DE LA BEBIDA
HIDRATANTE**

	<p>Primer Tratamiento (T₁)</p> <p>900 mL de suero de leche 100 mL de zumo de naranja 10 (g) de pectina 60 (g) de azúcar 0,1 (g) de sorbato de potasio 1 (g) cepas (5)</p>
	<p>Segundo Tratamiento (T₂)</p> <p>800 mL de suero de leche 200 mL de zumo de naranja 7 (g) de pectina 70 (g) de azúcar 0,1 (g) de sorbato de potasio 1 (g) cepas (5)</p>
	<p>Tercer Tratamiento (T₃)</p> <p>700 mL de suero de leche 300 mL de zumo de naranja 5 (g) de pectina 80 (g) de azúcar 0,1 (g) de sorbato de potasio 1 (g) cepas (5)</p>

Fuente : Elaboración propia

5.4. Análisis del producto terminado (bebida hidratante)

5.4.1. Análisis fisicoquímico de la bebida hidratante

CUADRO N° 5.7

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE LA BEBIDA HIDRATANTE PASTEURIZADA

PARÁMETROS	RESULTADOS	TEMPERATURA
pH	5,40	22° C
°Brix	14,80	
Ácido Láctico	3,96	

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2. Análisis microbiológico de la bebida hidratante

CUADRO N° 5.8

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA HIDRATANTE PASTEURIZADA

Recuento de Microorganismos Mesófilos	Ausentes
Número más probable de coliformes fecales/g	Ausentes
Número más probable de coliformes totales/g	Ausentes

Fuente : Elaboración Propia

5.4.3. Análisis sensorial de la bebida hidratante

a) Prueba de grado de aceptabilidad de la bebida hidratante : Ver Cuadro N° 5.9 pago. N° 55

Descripción del Gráfico N° 5.1 (Ver pago. N° 56).- Mediante este análisis a través de una prueba de grado de aceptabilidad con una escala de calificación numérica de 3 al 6 se puede determinar el grado de aceptabilidad mediante el gusto como característica principal, para nuestra bebida hidratante fue la de dulce afrutado y astringente.
Gráfico N° 5.1 pago. N° 56

CUADRO N° 5.9

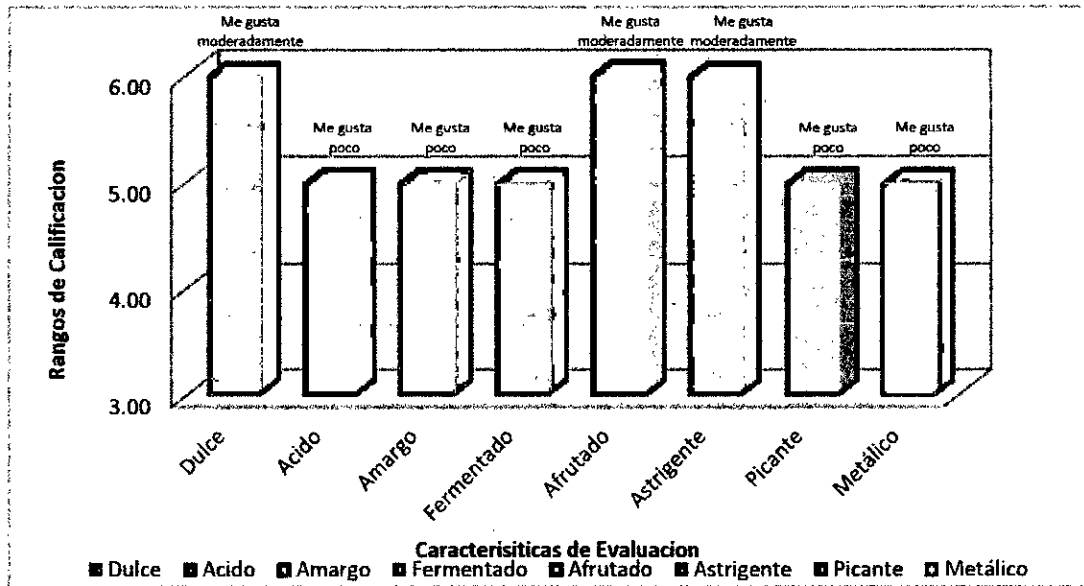
**PROMEDIO DEL RESULTADO DE LA FICHA DE EVALUACIÓN
SENSORIAL**

Persona	Dulce	Ácido	Amargo	Fermentado	Afrutado	Astringente	Picante	Metálico
1	6	5	3	3	7	7	4	3
2	6	4	7	4	7	5	4	1
3	7	7	7	6	7	7	7	7
4	7	6	7	6	7	7	7	7
5	6	5	4	4	7	7	4	4
6	7	7	4	6	6	6	6	6
7	5	6	4	4	5	4	2	2
8	6	6	5	5	6	5	5	7
9	6	5	6	5	7	5	5	5
10	6	5	6	5	6	7	6	6
11	6	6	6	6	6	6	5	7
12	4	4	2	3	4	3	1	1
13	7	4	6	1	7	7	5	1
14	4	2	5	7	7	4	1	2
15	7	6	5	6	6	6	5	5
16	6	6	7	6	7	6	2	6
17	7	6	5	5	7	6	5	5
18	6	4	7	5	7	4	5	7
19	5	6	7	4	3	6	5	4
20	5	6	4	3	6	6	3	4
21	5	6	4	6	5	6	4	6
22	6	6	7	7	7	5	7	7
23	4	6	7	4	6	7	6	5
24	6	7	6	7	5	7	7	7
25	6	4	6	7	7	7	4	7
26	5	6	5	6	4	6	6	6
27	6	7	6	6	7	6	5	5
28	6	4	4	3	6	4	4	4
29	6	5	6	6	5	6	4	4
30	5	4	4	4	4	2	1	3
31	5	6	4	4	6	4	7	5
32	6	6	7	5	7	5	6	4
33	6	7	6	6	7	5	6	6
34	5	4	3	3	4	5	5	3
35	7	6	6	7	7	6	6	6
36	7	7	6	7	6	7	6	7
	Dulce	Ácido	Amargo	Fermentado	Afrutado	Astringete	Picante	Metálico
Promedio	6,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	5,00	5,00

Fuente : Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.1

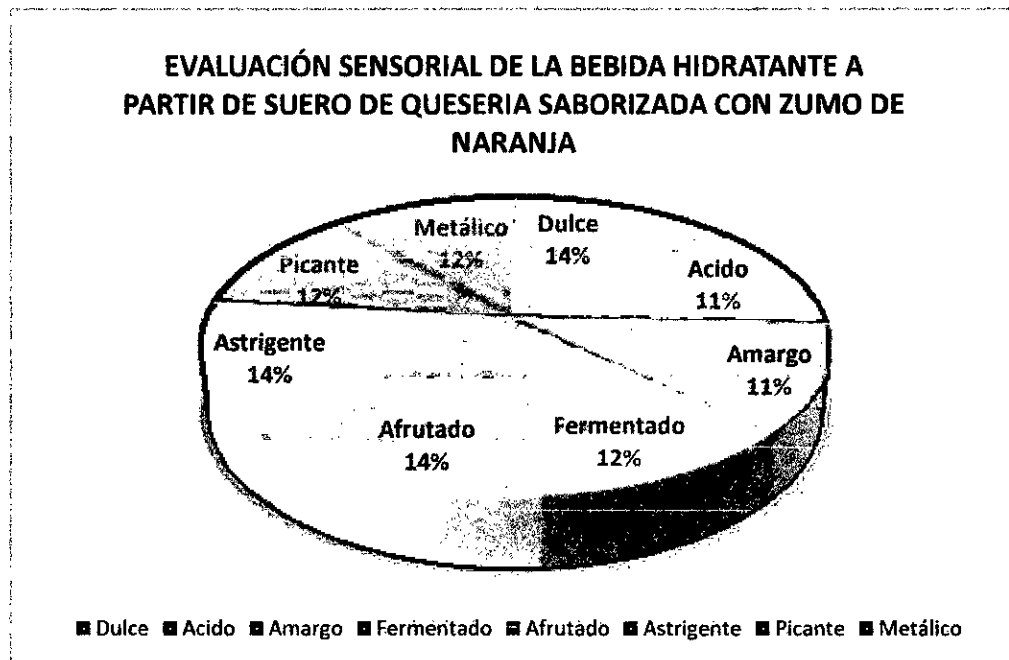
GRADO DE ACEPTABILIDAD



Fuente : Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.2

PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD DE LA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE QUESERÍA SABORIZADA CON ZUMO DE NARANJA



Fuente : Elaboración Propia

5.4.4. Análisis bromatológico de la bebida hidratante

Ver Cuadro N° 5.10

CUADRO N° 5.10

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO – PRODUCTO TERMINADO

DETERMINACIONES	RESULTADOS	Unidades
Carbohidratos	5,12%	
Cenizas	0,42%	
Energía Total	30,21	Kcal/100 mL
Grasa	0,53%	
Humedad	93,50%	
Proteína	1,24%	
Azúcares Totales	6,20%	
Sodio	325	mg/L
Calcio	967	mg/L
Potasio	1 230	mg/L
Zinc	0,22	mg/L
Magnesio	0,26	mg/L

Fuente : Interlabs (International Laboratorios SAC)

5.4.5. Determinación de vida útil método de Arrhenius de la bebida hidratante

a) **Método de Arrhenius.**- Para hallar el tiempo de vida útil según la ecuación de Arrhenius se obtuvo los datos según el Cuadro N° 5.11 (Ver pago. N° 58)

1)	$4^{\circ} C (\bar{u}) - 0.14583039 \rightarrow \ln(0.14583039) =$	Lnu - 1,92531105
	$20^{\circ} C (\bar{u}) - 0.31775674283 \rightarrow \ln(0.31775674283) =$	-1,14646915
	$30^{\circ} C (\bar{u}) - 0.54604160779 \rightarrow \ln(0.54604160779) =$	- 0,6050601

2)	$T_1 = 4^{\circ} C + 273 = 277^{\circ} K \rightarrow \frac{1}{277} =$	1/K 0,00361011
	$T_2 = 20^{\circ} C + 273 = 293^{\circ} K \rightarrow 1/293 =$	0,00341297
	$T_3 = 30^{\circ} C + 273 = 303^{\circ} K \rightarrow 1/303 =$	0,00330033

1/K	Ln u
0,00361011	- 1,92531105
0,00341297	- 1,14646915
0,00330033	- 0,60506010

Estos resultados están representados en el Cuadro N° 5.12 (Ver pago. N° 61)

Ecuación de Arrhenius :

$$u = Ae^{-Ea/RT}$$

$$\ln u = \ln(Ae^{-Ea/RT})$$

$$\ln u = \ln A + (-Ea/RT) \ln e$$

Linealizando

$$\ln u = -\frac{Ea}{RT} + \ln A$$

$$Y = m x + b$$

$$Y = -4226,8 x + 13,319$$

$$R^2 = 0,9972$$

Donde :

$$m = -\frac{Ea}{R}$$

$$Y = \ln u$$

$$x = \frac{1}{T}$$

$$b = \ln A$$

$m = -\frac{Ea}{R}$	-4 226,80
$b = \ln A$	13,319
$R =$	8,314472
$T^\circ (K)$	277

$$R = 8,314472 \text{ KJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$Ea = \text{KJ mol}^{-1}$$

$A =$ Factor de frecuencia

$T =$ (°K)

$$\ln u = -\frac{Ea}{RT} + \ln A \rightarrow (1)$$

$$\text{Como } m = \frac{Ea}{R} a(4^\circ C)$$

$$Ea = (m) \cdot (R) = (4226,8) 8 314 472 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$Ea = 35143,6102 \text{ KJ mol}^{-1}$$

En (1)

$$\ln u = \frac{-35 143,6102 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}}{8,314472 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}^\circ\text{K}} (277^\circ \text{K})} + 13,319$$

$$\ln u = \frac{35\,143,6102}{2\,303,108744} + 13,319$$

$$\ln u = -1,940205 \quad \text{Donde } e = 2,71828$$

$$u = 0,143674681 \frac{\ln u_{fc}}{ml} \times \text{día}$$

La velocidad de crecimiento específico a 4°C es de :

$$u = 0,143674681 \frac{\ln u_{fc}}{ml} \times \text{día}$$

Aplicación de la microbiología predictiva en la determinación de la vida útil de los alimentos.

- 1) Vamos a explicar el método clásico para la determinación de la vida útil de los alimentos.
- 2) La fórmula de Arrhenius empleado, fundamentalmente en la estimación de la caducidad fisicoquímica aunque puede emplearse en la estimación **microbiológica**, por lo tanto la velocidad del crecimiento específico a 4°C es de $0,143674681 \frac{\ln u_{fc}}{ml} \times \text{día}$
- 3) El recuento total de viables límite máximo de crecimiento microbiológico permitido es de 10^3
 $u_{fc} = 10^3$

$$u = 0,143674681 \frac{\ln u_{fc}}{ml} \times \text{día} \quad \text{Donde } e = 2,71828$$

$$\ln u = e^{0,143674382}$$

$$\ln u = 2,71828^{0,143674382} = 1,154508352$$

$$\ln u = 1,154508352 \quad \text{(a)}$$

Límite permitido de microorganismos :

$$u_{fc} = 10^3$$

$$\ln u_{fc} \rightarrow \ln 10^3 = 6,907755279$$

$$\rightarrow \ln u_{fc} = 6,907755279 \quad \text{(b)}$$

Estimando la vida útil a 4°C

$$1,154508352 \quad \rightarrow \quad 1 \text{ mes}$$

$$6,907755279 \quad \rightarrow \quad x$$

$x = 5,983287403$ Meses, tiempo de vida útil

Los cálculos nos permitieron determinar a través de la velocidad de crecimiento de las bacterias ácido láctico, el periodo de vida útil de la bebida hidratante saborizada con zumo de naranja, ingresando datos para el cálculo de vida útil por la ecuación de Arrhenius es de :

Tiempo de vida util = 5,9832886 12 meses \approx 6 meses

- b) **Datos experimentales de curvas de crecimiento de las bacterias en la bebida hidratante.- Cepas : 5 Cepas (Ver Cuadro N° 5.11**

CUADRO N° 5.11

DATOS EXPERIMENTALES DE LA CURVA DE CRECIMIENTO DE LAS BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS A DIFERENTES TEMPERATURAS EN LA BEBIDA HIDRATANTE

TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN 4°C		TEMPERATURA DE AMBIENTE 20°C		TEMPERATURA 30°C	
DÍAS	Log UFC/mL	DÍAS	Log UFC/mL	DÍAS	Log UFC/mL
0	4,51	0	4,51	0	4,2
2	4,60	2	4,60	2	4,3
4	4,70	4	4,70	4	4,5
6	4,84	6	4,84	6	5,1
8	4,90	8	4,90	8	6,1
10	4,98	10	4,98	10	6,8
12	5,00	12	5,40	12	7,3
14	5,20	14	6,10	14	7,5
16	5,40	16	6,50	16	
18	5,50	18	7,00	18	
20	5,80	20	7,00	20	
22	6,10	22		22	
24	6,10	24		24	

Fuente : Elaboración propia

CUADRO N° 5.12

TIEMPO DE VIDA ÚTIL – MÉTODO ARRHENIUS DE LA BEBIDA HIDRATANTE

Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)
10	50	15	59	20	68	25	77	30	86	35	95	40	104	45	113
11	52	16	61	21	70	26	79	31	88	36	97	41	106	46	115
12	54	17	63	22	72	27	81	32	90	37	99	42	108	47	117
13	56	18	65	23	74	28	83	33	92	38	101	43	110	48	119
14	58	19	67	24	76	29	85	34	94	39	103	44	112	49	121
15	60	20	69	25	78	30	87	35	96	40	105	45	114	50	123
16	62	21	71	26	80	31	89	36	98	41	107	46	116	51	125
17	64	22	73	27	82	32	91	37	100	42	109	47	118	52	127
18	66	23	75	28	84	33	93	38	102	43	111	48	120	53	129
19	68	24	77	29	86	34	95	39	104	44	113	49	122	54	131
20	70	25	79	30	88	35	97	40	106	45	115	50	124	55	133
21	72	26	81	31	90	36	100	41	108	46	117	51	126	56	135
22	74	27	83	32	92	37	103	42	110	47	119	52	128	57	137
23	76	28	85	33	94	38	107	43	112	48	121	53	130	58	139
24	78	29	87	34	96	39	111	44	114	49	123	54	132	59	141
25	80	30	89	35	98	40	115	45	117	50	125	55	134	60	143
26	82	31	91	36	100	41	120	46	120	51	127	56	136	61	145
27	84	32	93	37	102	42	125	47	125	52	130	57	139	62	147
28	86	33	95	38	104	43	130	48	130	53	133	58	142	63	149
29	88	34	97	39	106	44	135	49	135	54	136	59	145	64	151
30	90	35	99	40	108	45	140	50	140	55	140	60	149	65	153
31	92	36	101	41	110	46	145	51	145	56	145	61	153	66	157
32	94	37	103	42	112	47	150	52	150	57	150	62	157	67	161
33	96	38	105	43	114	48	155	53	155	58	155	63	161	68	165
34	98	39	107	44	116	49	160	54	160	59	160	64	165	69	169
35	100	40	109	45	118	50	165	55	165	60	165	65	169	70	173
36	102	41	111	46	120	51	170	56	170	61	170	66	173	71	177
37	104	42	113	47	122	52	175	57	175	62	175	67	177	72	181
38	106	43	115	48	124	53	180	58	180	63	180	68	181	73	185
39	108	44	117	49	126	54	185	59	185	64	185	69	185	74	189
40	110	45	119	50	128	55	190	60	190	65	190	70	189	75	193
41	112	46	121	51	130	56	195	61	195	66	195	71	193	76	197
42	114	47	123	52	132	57	200	62	200	67	200	72	197	77	201
43	116	48	125	53	134	58	205	63	205	68	205	73	201	78	205
44	118	49	127	54	136	59	210	64	210	69	210	74	205	79	209
45	120	50	129	55	138	60	215	65	215	70	215	75	209	80	213
46	122	51	131	56	140	61	220	66	220	71	220	76	213	81	217
47	124	52	133	57	142	62	225	67	225	72	225	77	217	82	221
48	126	53	135	58	144	63	230	68	230	73	230	78	221	83	225
49	128	54	137	59	146	64	235	69	235	74	235	79	225	84	229
50	130	55	139	60	148	65	240	70	240	75	240	80	229	85	233
51	132	56	141	61	150	66	245	71	245	76	245	81	233	86	237
52	134	57	143	62	152	67	250	72	250	77	250	82	237	87	241
53	136	58	145	63	154	68	255	73	255	78	255	83	241	88	245
54	138	59	147	64	156	69	260	74	260	79	260	84	245	89	249
55	140	60	149	65	158	70	265	75	265	80	265	85	249	90	253
56	142	61	151	66	160	71	270	76	270	81	270	86	253	91	257
57	144	62	153	67	162	72	275	77	275	82	275	87	257	92	261
58	146	63	155	68	164	73	280	78	280	83	280	88	261	93	265
59	148	64	157	69	166	74	285	79	285	84	285	89	265	94	269
60	150	65	159	70	168	75	290	80	290	85	290	90	269	95	273
61	152	66	161	71	170	76	295	81	295	86	295	91	273	96	277
62	154	67	163	72	172	77	300	82	300	87	300	92	277	97	281
63	156	68	165	73	174	78	305	83	305	88	305	93	281	98	285
64	158	69	167	74	176	79	310	84	310	89	310	94	285	99	289
65	160	70	169	75	178	80	315	85	315	90	315	95	289	100	293
66	162	71	171	76	180	81	320	86	320	91	320	96	293	101	297
67	164	72	173	77	182	82	325	87	325	92	325	97	297	102	301
68	166	73	175	78	184	83	330	88	330	93	330	98	301	103	305
69	168	74	177	79	186	84	335	89	335	94	335	99	305	104	309
70	170	75	179	80	188	85	340	90	340	95	340	100	309	105	313
71	172	76	181	81	190	86	345	91	345	96	345	101	313	106	317
72	174	77	183	82	192	87	350	92	350	97	350	102	317	107	321
73	176	78	185	83	194	88	355	93	355	98	355	103	321	108	325
74	178	79	187	84	196	89	360	94	360	99	360	104	325	109	329
75	180	80	189	85	198	90	365	95	365	100	365	105	329	110	333
76	182	81	191	86	200	91	370	96	370	101	370	106	333	111	337
77	184	82	193	87	202	92	375	97	375	102	375	107	337	112	341
78	186	83	195	88	204	93	380	98	380	103	380	108	341	113	345
79	188	84	197	89	206	94	385	99	385	104	385	109	345	114	349
80	190	85	199	90	208	95	390	100	390	105	390	110	349	115	353
81	192	86	201	91	210	96	395	101	395	106	395	111	353	116	357
82	194	87	203	92	212	97	400	102	400	107	400	112	357	117	361
83	196	88	205	93	214	98	405	103	405	108	405	113	361	118	365
84	198	89	207	94	216	99	410	104	410	109	410	114	365	119	369
85	200	90	209	95	218	100	415	105	415	110	415	115	369	120	373
86	202	91	211	96	220	101	420	106	420	111	420	116	373	121	377
87	204	92	213	97	222	102	425	107	425	112	425	117	377	122	381
88	206	93	215	98	224	103	430	108	430	113	430	118	381	123	385
89	208	94	217	99	226	104	435	109	435	114	435	119	385	124	389
90	210	95	219	100	228	105	440	110	440	115	440	120	389	125	393
91	212	96	221	101	230	106	445	111	445	116	445	121	393	126	397
92	214	97	223	102	232	107	450	112	450	117	450	122	397	127	401
93	216	98	225	103	234	108	455	113	455	118	455	123	401	128	405
94	218	99	227	104	236	109	460	114	460	119	460	124	405	129	409
95	220	100	229	105	238	110	465	115	465	120	465	125	409	130	413
96	222	101	231	106	240	111	470	116	470	121	470	126	413	131	417
97	224	102	233	107	242	112	475	117	475	122	475	127	417	132	421
98	226	103	235	108	244	113	480	118	480	123	480	128	421	133	425
99	228	104	237	109	246	114	485	119	485	124	485	129	425	134	429
100	230	105	239	110	248	115	490	120	490	125	490	130	429	135	433

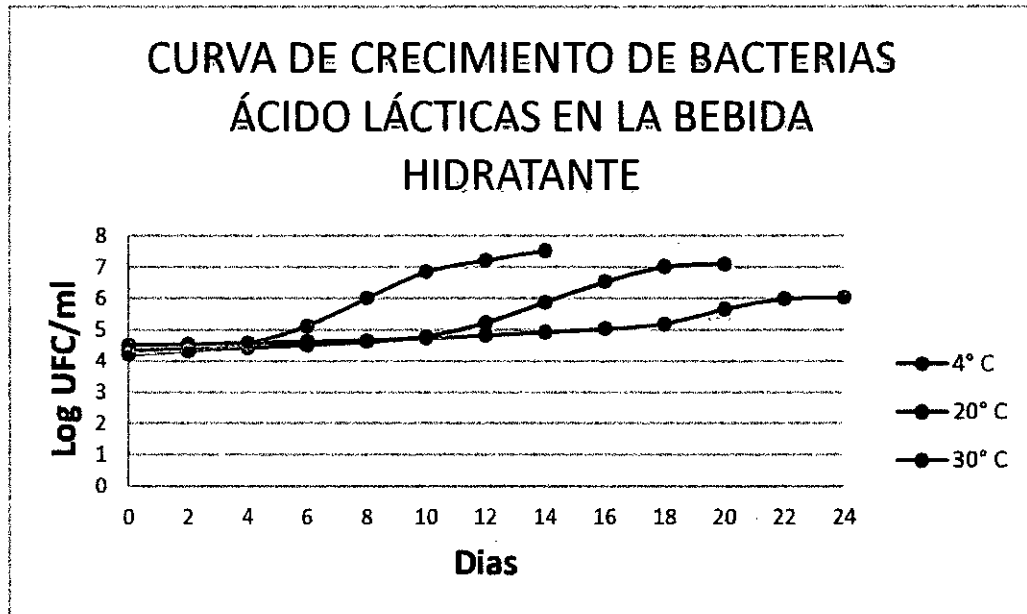
Temperatura	10°C	20°C	30°C
Temperatura	50°F	68°F	86°F
Temperatura	273°K	293°K	303°K
Temperatura	273°K	293°K	303°K
Temperatura	273°K	293°K	303°K

Temperatura	10°C	20°C	30°C
Temperatura	50°F	68°F	86°F
Temperatura	273°K	293°K	303°K
Temperatura	273°K	293°K	303°K
Temperatura	273°K	293°K	303°K

Temperatura	10°C	20°C	30°C
Temperatura	50°F	68°F	86°F

- 1) Curva de crecimiento de las bacterias en la bebida hidratante.-
Ver Gráfico N° 5.3

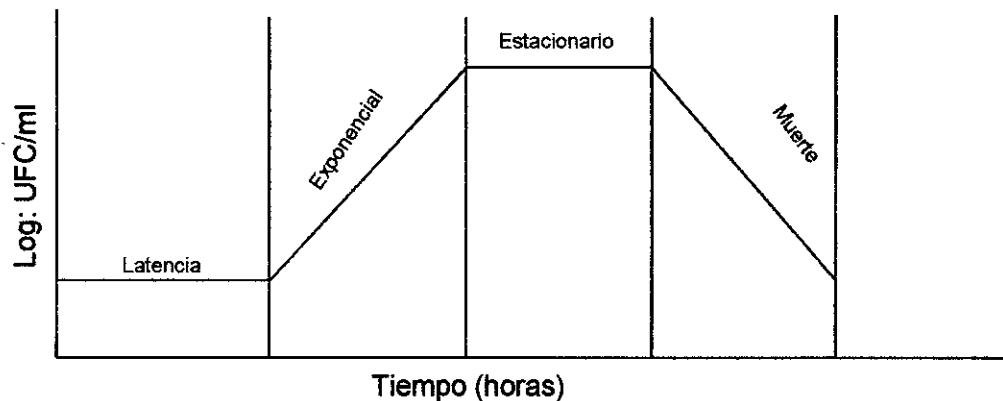
GRÁFICO N° 5.3
CURVA DE CRECIMIENTO DE BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS EN LA BEBIDA HIDRATANTE



Fuente : Elaboración propia

- 2) Fases de crecimiento de las bacterias.- Ver Gráfico N° 5.4

GRÁFICO N° 5.4
CURVA DE CRECIMIENTO DE UNA POBLACIÓN BACTERIANA



Fuente : Altagracia Jiménez Díaz

3) Interpretación gráfico a las diferentes temperaturas de 4°C, 20°C y 30°C

A 4°C :

- La fase latencia a 4°C; llega a un rango de 16 horas
- La fase exponencial logarítmica a 4°C empieza de las 16 horas a 22 horas
- La fase estacionaria a 4°C empieza a las 22 horas a 24 horas

A 20°C :

- La fase latencia a 20°C llega a un rango de 10 horas
- La fase experimental después de las 12 horas a 18 horas el crecimiento del microorganismo, es más pronunciado.

A 30°C :

- La fase latencia a 30°C llega en rango muy corto en 4 horas
- La fase exponencial; el crecimiento del microorganismo a 30°C se desarrolla rápidamente; por un corto tiempo de generación; la población se duplica, la velocidad de crecimiento es máximo

Entonces concluimos a 4°C; el suero con jugo de naranja fue encubado en un medio frio; por lo tanto el crecimiento no suele comenzar de inmediato, sino después de un tiempo largo llamado latencia.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación de Hipótesis con los Resultados

- 1) Respecto a la hipótesis general, en la cual a partir de suero de quesería se puede elaborar una bebida hidratante saborizada con zumo de naranja; según los resultados obtenidos quedó demostrado que con una evaluación constante, durante todo el proceso tanto fisicoquímico, microbiológico y bromatológico, se pudo obtener una bebida hidratante, a partir de suero de quesería, saborizado con zumo de naranja.
- 2) Respecto a la hipótesis específica, las características fisicoquímicas del suero de quesería; como el pH, se dio con un promedio de 6,01 – 6,09, su °Brix 13,20 – 13,07 y su acidez 1,71 – 1,98 se concluyó en el proceso de elaboración de la bebida hidratante los resultados reales como son : pH = 6,09, °Brix = 13,07 y ácido láctico = 1,98 g/mL
- 3) La adición del zumo de naranja que contribuyó en la calidad de la bebida hidratante sus características fisicoquímicos, se dio como un promedio de pH = 3,5 – 3,58, °Brix = 18,30 – 18,60 y ácido cítrico = 12,90 – 12,99 g/mL; cuyo resultado final se obtuvieron los datos reales como pH = 3,58, °Brix = 18,60 y ácido cítrico = 12,90 g/mL
- 4) Finalmente en la formulación de la bebida hidratante, como es: suero de quesería, zumo de naranja, azúcar, cultivo lácteo, preservante y pectina, se llegó a demostrar, las cantidades reales de la materia prima como fue: suero de leche = 700 mL, zumo de naranja = 300 mL, pectina = 5 (g), sorbato de potasio = 0,1 (g) y cepas (5) = 1 (g)

6.2. Contrastación de Resultados con otros estudios Similares

- 1) Respecto al estudio de referencia bebida hidratante a base de lactosuero con emulsión de mandarina se realizó formulaciones con porcentajes de lactosuero; de 10% ,20% ,30% y porcentajes de agua de 90%, 80%, 70%, se concluyó que el contenido del 10% del lactosuero y 90% de agua es la que se ajusta correctamente con los

requerimientos de las normas.

- 2) En contraste con los resultados obtenidos, en nuestra bebida hidratante a partir de suero de leche saborizado con zumo de naranja las concentraciones de lactosuero de 70% y el 30% de zumo de naranja, fueron los más óptimos porque cumplieron con los requerimientos de una bebida hidratante.
- 3) Respecto al estudio de referencia de reutilización de lactosuero ácido y dulce de las queserías de Cajamarca en la elaboración de una bebida con sabor poroporo y sauco, concluyeron que los tratamientos con mayor aceptación fueron las de 30% de lactosuero y 70% de zumo y cuya formulación fueron: 10% de azúcar y 0,1% de benzoato de sodio, tanto los análisis microbiológicos como los fisicoquímicos, cumplieron con los requisitos establecidos por las normas técnicas de jugos, néctares y bebidas de frutas, las pruebas de análisis sensorial realizados a las bebidas fueron aceptados.

Comparando con los resultados obtenidos de nuestra bebida hidratante a partir de suero de leche saborizada con zumo de naranja; donde la cantidad de zumo de naranja fue de 30% y lactosuero de 70%, a la inversa del estudio de referencia; donde adicionamos pectina como un agente espesante dando una viscosidad óptima, adicionamos cepas (5) originando una bebida probiótica y la reducción del pH y por último adicionamos el sorbato de potasio que evito el deterioro inmediato de la bebida.

- 4) Con respecto a la obtención de una bebida a partir del suero de queso con sabor a mango, mediante un análisis sensorial afectivo; se realizó un análisis de aceptación de 100 personas, de las cuales el 62% manifestaron el agrado por la bebida y el 38% no les agradó. Comparando con nuestra bebida hidratante a partir de suero saborizado con zumo naranja, de la población de 36 estudiantes de la Universidad Nacional del Callao de la Facultad de Ingeniería Pesquera, el resultado fue del 62% que les agrado la bebida.

VII. CONCLUSIONES

- 1) En los tres tratamientos realizados, a través de pruebas experimentales se concluyó, que la bebida hidratante, con el contenido de suero del 70% y del zumo de naranja con 30%, fueron los que se ajustaron correctamente a los requerimientos de la norma de bebida hidratante.
- 2) El estudio nos llevó a la obtención de una bebida hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo de naranja.
- 3) Los análisis fisicoquímicos realizados al suero de quesería fueron los adecuados e hicieron factible la obtención del producto final.
- 4) Los análisis fisicoquímicos realizados al zumo de naranja permitió darle los atributos sensoriales de aceptabilidad a la bebida.
- 5) La obtención de esta bebida hidratante bajo parámetros son una alternativa para los deportistas y demás consumidores ya que los resultados organolépticos y bromatológicos lo sustentan, por la reposición de electrolitos perdidos.
- 6) En el proceso de elaboración de la bebida hidratante se concluyó lo siguiente que con 700 mL, de lactosuero; y 300 mL de zumo de naranja la homogenización de la bebida fue la más óptima, con 5 g de pectina arrojó un sabor agradable suave y limpio, la pectina se utilizó como estabilizador de agente espesante dando una viscosidad óptima, como lo indica los resultados obtenidos en el análisis sensorial.

La dosis recomendada en pectina es 0,02% – 0,25% dependiendo de las características del sabor deseado.

- 7) El proceso de elaboración de queso que dio como resultado la obtención de lactosuero, representa un desecho altamente contaminante en la cual hacen que su DBO y DQO, tengan valores de 40 – 60 g por L y 50 – 80 g por L respectivamente, conteniendo una importante fuente nutricional tanto como minerales y proteínas, por

estas razones se desarrolló una formulación de una bebida hidratante saborizada con zumo de naranja y de esa forma contribuir en el impacto ambiental que origina este desecho.

- 8)** Se concluye que la elaboración de este producto posibilita llevar a cabo procesos más eficientes, tecnologías más limpias y mayor rentabilidad.
- 9)** La inoculación de 5 cepas a la bebida hidratante ejerció la reducción en su pH, lo que impidió el crecimiento microbiano por la presencia de posibles patógenos, asimismo brindo características de sabor agradable y de buena textura.
- 10)** El consumidor se fijó en el sabor y la apariencia de la bebida.
- 11)** De los 36 encuestados el 62% les agrado la bebida.

VIII. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda hacer uso de los perseverantes para alargar la vida útil.
- 2) Se recomienda los sabores de naranja, mango, manzana, concentrados naturales etc.
- 3) Se recomienda que el lactosuero a usarse pase por un proceso de Filtración ya que nos permitirá disminuir la presencia de partículas que le de mala apariencia a la bebida.
- 4) Realizar un estudio de mercado, más amplio para saber el alcance de aceptabilidad de la bebida.
- 5) Se recomienda realizar estudios más amplios acerca del uso del Lactosuero porque por su gran contenido de nutrientes ofrece importantes beneficios para el consumidor y a su vez ampliaría el nivel de uso en otros Productos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Álvarez Mira Clara, Caracterización fisicoquímica de los diferentes tipos lactosueros producidos en Cooperativa Colanta LTD, [en línea], Tesis de grado, Caldas Antioquia (2013), (consultado el 12 de junio 2018) de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1036/1/Caracterizacion_fisicoquimica_diferentes_tipos_lactosueros_producidos_Colanta.pdf.
- 2) Anahi M., Cuellas V., 2008 "Aprovechamiento industrial del suero de quesería. Obtención de una bebida energizante a partir del efluente". Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina.
- 3) Brito Hannibal et al, Aprovechamiento del suero de leche como Bebida Energizante para minimizar el Impacto Ambiental, European Scientific Journal September [en línea], (2015), edition vol.11, No.26 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e – ISSN 1857 – 7431, (consultado el 08 de setiembre 2017) de <file:///C:/Users/claudia.mera/Downloads/6245-18201-1-PB.pdf>
- 4) Chavez. Alviar J, Morales F, Elaboración de una Bebida Hidratante a Base de Lactosuero y enriquecidas con Vitaminas, [en línea], estudio de investigación, Escuela Superior Politécnica, Guayaquil (2007), (Consultado el 03 de febrero 2018) de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14850/1/Elaboracion%20de%20una%20bebida%20hidratante%20a%20base%20de%20lactosuero.pdf>
- 5) Cribb, J Paul. (s.f). Las proteínas de suero de leche de los Estados Unidos y la nutrición en los deportes. U.S dairyexportcouncil. Recuperado de http://www.usdec.org/files//PDFs/2008Monographs/WheySportsNutrition_Spanish_Mexico.pdf.
- 6) Cuellas, A. Wagner J, Factibilidad para elaborar una bebida Hidratante a partir de suero de quesería, Revista del laboratorio tecnológico del uruguay Innatec [en línea], (2010), 54 N°5, (Consultado el 8 de setiembre 2017) disponible en [file:///C:/Users/claudia.mera/Downloads/66-1-118-1-10-20110509%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/claudia.mera/Downloads/66-1-118-1-10-20110509%20(1).pdf)
- 7) Endara Figueroa Francisco, Elaboración de una bebida a partir del suero de queso y leche descremada con sabor a mango, [en línea], Tesis, Zamorano Carrera de agroindustria (2002) (Consultado el 8 de setiembre 2017) disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2312/1/T1523.pdf>

- 8) Gosta, Bylund. (2003) Manual de Industrias lácteas. Madrid: Ediciones mundi- prensa. Hernandez Callejas, Judith, Garcia Prieto, Francisco, Cruz Reyes, Victor E, Santillan Marmolejo, Yolanda & Marzo Mendez, Maria A.(s.f) Caracterización físicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo
- 9) Hart, F. y H. Fischer. (1998). Análisis moderno de los alimentos, 3a reimpresión. Zaragoza. Acribia(Consultado el 8 de setiembre 2017) disponible en http://www.academia.edu/16440821/PR%C3%81CTICA-N-1-ACIDEZ-TITULABLE-Y-p_H
- 10) Hernández et al. (2012), Suero ácido, tiene gran cantidad de minerales como el calcio
- 11) Ludeña Urquiza, F. (2001), Precipitación de las Proteínas de suero de Queso con Quitosán, Evaluación y Comparación de sus Propiedades Funcionales con la del suero concentrado por Ultrafiltración, Tesis de grado, Universidad Nacional La Molina.
- 12) Marshall, K. R. y Harper W. J. (1988). Whey protein concentrates. Bulletin of the International Dairy Federation, 233, 22 – 32
- 13) Meléndez, A., Bejines, Vicario (2005), Introducción al zumo de naranja y tipos de zumo de naranja, Área de nutrición y bromatología, Facultad de Farmacia y Universidad de Sevilla.
- 14) Miranda Oscar, et al (2007), Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora lactobacillus Ácidophilus y Sreptococcus Thermophilus Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, [en línea], Volumen 24. Número 1 (Enero – Junio del 2014): 7 – 16, RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929, (Consultado el 10 de agosto del 2018) de file:///C:/Users/claudia.mera/Downloads/150 – 749 - 1 – PB.pdf
- 15) Morales Mercedes, et al, Bebidas hidratantes, [en línea], Trabajo monográfico, El Carmen de Viboral – Antioquia (2009) (Consultado el 28 junio 2018), de http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/582/Unidad_3_Hidratacion_durante_el_entrenamiento_y_la_competencia/Bebidas_hidratantes.doc
- 16) Panesar, P., Kennedy, J., Gandhi, D. & Bunko, K. (2007). Bioutilisation of whey for lactic acid production. Food Chemistry. 105: 1 – 14
- 17) Parzanese (2008), Precipitación de la caseína, producto de la adición proteolítica de enzimas coagulantes

- 18)** Pintado Vallejo, Pamela Jacqueline. (2012) Elaboración de manjar utilizando suero de quesería a diferentes niveles como sustituto de la leche en el cantón Pastaza. (Trabajo de graduación), Universidad Estatal Amazonica, Puyo, Pastaza, Ecuador.
- 19)** Recinos Rivas, Lissete Aracely & Saz Guerrero, Oscar Alejandro (2006) Caracterización del suero lácteo y diagnóstico de alternativas de sus usos potenciales, en El Salvador (Trabajo de graduación), Universidad del Salvador, San Salvador, El Salvador
- 20)** Reyes (2005), Elaboración del queso ricota
- 21)** Riera. F, Alvarez. A & Muñiz. D. (2004) Avances en el fraccionamiento de proteínas del lactosuero no desnaturalizadas. Alimentación: equipos y tecnología, Vol 23, N° 192 pp 47 – 56
- 22)** Sánchez, et al. (2009) Aprovechamiento del suero lácteo de una empresa del norte de antioqueño mediante microorganismo eficientes. Recuperado de <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/RevistaLimpia/Vol4n2/65-74.pdf>.
- 23)** Romero Guanoluisa Alexis (2010) Utilización del Agave como Edulcorante natural en la Elaboración de Bebida Hidratante a base de suero, en [línea], tesis, Riobamba, Ecuador, (consultado el 3 de febrero 2018) de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/830/1/27T0145.pdf>
- 24)** Salazar, A, Oblitas y Rojas (2016) Reutilización del lactosuero ácido y dulce de las queserías de Cajamarca en la elaboración de una bebida con sabor a poroporo y sauco, [en línea], trabajo de investigación (Consultado el 16 de julio 2018), de [file:///C:/Users/ claudia.mera/Downloads/1127-3120-1-PB.pdf](file:///C:/Users/claudia.mera/Downloads/1127-3120-1-PB.pdf)

ANEXOS

ANEXO N° 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problemas General	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Indicadores	Métodos
¿Se puede elaborar una bebida Hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo de naranja?	Elaborar bebidas Hidratantes a partir de suero de quesería saborizado con zumo de naranja	A partir del suero de quesería se puede elaborar una bebida Hidratante saborizada con zumo de naranja.	Y : Bebida Hidratante a partir de Suero de Quesería, saborizada con zumo de naranja	- Análisis Físicoquímico	- °Brix, - pH - Acidez	- Instrumental
				- Análisis Microbiológico	- Recuento de mesófilos en ufc/mL - Números de coliformes fecales /g en ufc/mL - Número de coliformes totales /g; en ufc/mL	- Instrumental
				- Análisis Bromatológico	- mg/L	
				- Vida Útil	- Tiempo	- Modelo de Arrhenius
Problemas Especifico	Objetivo Especificos	Hipótesis Especifico	Variables Independiente	Dimensiones	Indicadores	Métodos
¿Cuáles son las Características Físicoquímicas del Suero de Quesería?	Evaluar las Características Físicoquímicas del Suero de Quesería	Las características físicoquímicas del suero de quesería fueron : pH : 6,01 - 6,09 °Brix : 13,20 – 13,07 Ácido Láctico (g/mL) : 1,71 – 1.98 g/mL de ácido láctico	X ₁ : Características físicoquímicas del suero de quesería	- Acidez - Sólidos totales - pH	- g/mL de ácido láctico - °Brix	- Instrumental
¿Cuáles son las Características del Zumo de Naranja?	Determinar las Características Físicoquímicas del Zumo de Naranja.	Las características del zumo de naranja fueron : °Brix : 13,60 – 14 pH: 3.5– 3.58 Acidez (Ácido Cítrico): 12.9 – 12.9 g/mL de ácido cítrico	X ₂ : Características físicoquímicas del Zumo de naranja.	- Acidez - Sólidos totales	- g/mL de ácido cítrico - °Brix	- Instrumental
¿Cuáles son los parámetros para obtener esta bebida?	Establecer la formulación para la Elaboración de una bebida Hidratante	La Formulación de la Bebida Hidratante es : - Suero - Zumo de Naranja - Pectina - Azúcar - Cultivo 5 cepas - Preservante - Pectina	X ₃ : Formulación adecuada para la elaboración de la bebida Hidratante saborizada con zumo de naranja	- Cantidad de ingredientes	- Suero (mL) - Zumo de naranja (mL) - Azúcar (g) - Pectina (g) - Conservante (g) - Cultivo (g)	- Gravimétrico

- Y : Bebida Hidratante a partir de suero de quesería saborizada con zumo de naranja
 X₁ : Características físicoquímicas del suero de quesería
 X₂ : Características físicoquímicas del Zumo de naranja.
 X₃ : Parámetros de Elaboración adecuados para la bebida Hidratante saborizada con Zumo de Naranja

ANEXO N° 2

FICHA PARA LA VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE ENCUESTA POR EL ESPECIALISTA VALIDADOR N° 1

FICHA PARA LA VALIDACION DEL CUESTIONARIO DE ENCUESTA.

I.- DATOS DEL ESPECIALISTA QUE RELIZA LA VALIDACION.

Nombres y Apellidos Carla Alejandra
Araceli Decker

Máximo grado académico alcanzado Doctor

Especialidad Alimentos

Institución donde labora UNAC

II.- DATOS DEL PLAN DE TESIS

Título: ELABORACION DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL
SUERO DE QUESERIA SABORIZADA CON ZUMO DE NARANJA

Problema:

¿ Se puede elaborar bebidas hidratantes a partir del suero de
Quesería saborizada con zumo de naranja?

Sub problema:

¿ Cuáles son las características fisicoquímica del suero de
Quesería?

¿ Cuáles son las características fisicoquímica del zumo de
Naranja?

¿ Cuáles son las características fisicoquímica de la bebida
Hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo
de naranja.

III.- DATOS DE LA FICHA DE EVALUACION SENSORIAL

El objetivo de la ficha de evaluación sensorial: Obtener una aceptación de la bebida hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo de naranja, mediante el análisis sensorial, que mide el grado de preferencia del consumidor.

IV.- CUADRO DE VALIDACION DE LA FICHA DE EVALUACION SENSORIAL

Marcar con un check () donde considere que corresponda

Exigencias para la validación de la ficha de evaluación sensorial	CUMPLE	NO CUMPLE
1.- El objetivo de la ficha de evaluación sensorial, tiene relación con uno o más problemas del proyecto de investigación.	SI	
2.- El objetivo de la ficha de evaluación sensorial es claro y entendible.	SI	
3.- las instrucciones que se dan en la ficha de evaluación sensorial son claras.	SI	
4.- las preguntas en la ficha de evaluación sensorial guardan relación con su objetivo.	SI	
5.- Las preguntas tiene secuencia lógica.	SI	
6.- El panel de catadores tiene capacidad para dar respuestas válidas.	SI	
7.- No se tienen preguntas desconocidas.	SI	
8.- La ficha de evaluación sensorial es confiable para los propósitos de la investigación.	SI	



FIRMA DEL VALIDOR



FICHA DE EVALUACION SENSORIAL
 PROYECTO BEBIDA REHIDRATANTE A-BASE DE
 SUERO DE LECHE Y NARANJA

Panelista: _____ Fecha: _____

Producto: _____ Código de la Muestra: _____

INDICACIONES:

Para evaluar la siguiente muestra deberá probar y describir las características de sabor según la intensidad percibida, marcando con un aspa (X) la casilla adecuada de acuerdo a la siguiente escala:

Escala Numérica	Escala Verbal
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	Me disgusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
5	Me gusta poco
6	Me gusta moderadamente
7	Me gusta mucho

DULCE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
ACIDO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
AMARGO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
FERMENTADO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
AFRUTADO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
ASTRINGENTE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
PICANTE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
METALICO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7

OBSERVACIONES:

Carla A. Martínez

ANEXO N° 3

FICHA PARA LA VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE ENCUESTA POR EL ESPECIALISTA VALIDADOR N° 2

39-2. FICHA PARA LA VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE ENCUESTA.

I.- DATOS DEL ESPECIALISTA QUE RELIZA LA VALIDACION.

Nombres y Apellidos *Diana Tania Bonilla Tovar*

Máximo grado académico alcanzado *Master*

Especialidad *Magister Químico - Tesis*

Institución donde labora *Investigación científica del IICA*

II.- DATOS DEL PLAN DE TESIS

Título: "ELABORACION DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL
SUERO DE QUESERIA SABORIZADA CON ZUMO DE NARANJA

Problema:

¿ Se puede elaborar bebidas hidratantes a partir del suero de
Quesería saborizada con zumo de naranja?

Sub problema:

1) ¿ Cuales son las características fisicoquímica del suero de
Quesería?

2) ¿ Cuales son las características fisicoquímica del zumo de
Naranja?

3) ¿ Cuales son las características fisicoquímica de la bebida
Hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo
de naranja?

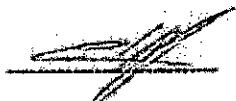
III.- DATOS DE LA FICHA DE EVALUACION SENSORIAL

El objetivo de la ficha de evaluación sensorial: Obtener una aceptación de la bebida hidratante a partir del suero de que sería saborizada con zumo de naranja, mediante el análisis sensorial, que mide el grado de Preferencia del consumidor.

IV.- CUADRO DE VALIDACION DE LA FICHA DE EVALUACION SENSORIAL

Marcar con un check () donde considere que corresponda

Exigencias para la validación de la ficha de evaluación sensorial	CUMPLE	NO CUMPLE
1.- El objetivo de la ficha de evaluación sensorial, tiene relación con uno o más problemas del proyecto de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- El objetivo de la ficha de evaluación sensorial es claro y entendible.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- las instrucciones que se dan en la ficha de evaluación sensorial son claras.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- las preguntas en la ficha de evaluación sensorial guardan relación con su objetivo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- Las preguntas tiene secuencia lógica.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- El panel de catadores tiene capacidad para dar respuestas válidas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.- No se tienen preguntas desconocidas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.- La ficha de evaluación sensorial es confiable para los propósitos de la investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



FIRMA DEL VALIDOR



**FICHA DE EVALUACION SENSORIAL
PROYECTO BEBIDA REHIDRATANTE A BASE DE
SUERO DE LECHE Y NARANJA**

Panelista: _____ Fecha: _____

Producto: _____ Código de la Muestra: _____

INDICACIONES:

Para evaluar la siguiente muestra deberá probar y describir las características de sabor según la intensidad percibida, marcando con un aspa (X) la casilla adecuada de acuerdo a la siguiente escala.

Escala Numérica	Escala Verbal
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	Me disgusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
5	Me gusta poco
6	Me gusta moderadamente
7	Me gusta mucho

DULCE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
ACIDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
AMARGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
FERMENTADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
AFRUTADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
ASTRINGENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
PICANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
METALICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7

OBSERVACIONES:

ANEXO N° 4

FICHA PARA LA VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE ENCUESTA POR EL ESPECIALISTA VALIDADOR N° 3

39-2 FICHA PARA LA VALIDACION DEL CUESTIONARIO DE ENCUESTA.

I.- DATOS DEL ESPECIALISTA QUE RELIZA LA VALIDACION.

Nombres y Apellidos..... Jorge López Herrera

Máximo grado académico alcanzado..... Magister

Especialidad..... "Ciencia y Tecnología de Alimentos"

Institución donde labora..... UNAC

II.- DATOS DEL PLAN DE TESIS

Título: "ELABORACION DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL
SUERO DE QUESERIA SABORIZADA CON ZUMO DE NARANJA

Problema:

¿ Se puede elaborar bebidas hidratantes a partir del suero de
Quesería saborizada con zumo de naranja?

Sub.problema:

¿ Cuáles son las características fisicoquímica del suero de
Quesería?

¿ Cuáles son las características fisicoquímica del zumo de
Naranja?

¿ Cuáles son las características fisicoquímica de la bebida
Hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo
de naranja

III.- DATOS DE LA FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

El objetivo de la ficha de evaluación sensorial: Obtener una aceptación De la bebida hidratante a partir del suero de quesería saborizada con Zumo de naranja, mediante el análisis sensorial, que mide el grado de Preferencia del consumidor.

IV.- CUADRO DE VALIDACION DE LA FICHA DE EVALUACION SENSORIAL

Marcar con un check () donde considere que corresponda

Exigencias para la validación de la ficha de evaluación sensorial	CUMPLE	NO CUMPLE
1.- El objetivo de la ficha de evaluación sensorial, tiene relación con uno o más problemas del proyecto de investigación.	✓	
2.- El objetivo de la ficha de evaluación sensorial es claro y entendible.	✓	
3.- las instrucciones que se dan en la ficha de evaluación sensorial son claras.	✓	
4.- las preguntas en la ficha de evaluación sensorial guardan relación con su objetivo.	✓	
5.- Las preguntas tiene secuencia lógica.	✓	
6.- El panel de catadores tiene capacidad para dar respuestas válidas.	✓	
7.- No se tienen preguntas desconocidas.	✓	
8.- La ficha de evaluación sensorial es confiable para los propósitos de la investigación.	✓	



FIRMA DEL VALIDOR



**FICHA DE EVALUACION SENSORIAL
PROYECTO BEBIDA REHIDRATANTE A BASE DE
SUERO DE LECHE Y NARANJA**

Panelista: _____ Fecha: _____

Producto: _____ Código de la Muestra: _____

INDICACIONES:

Para evaluar la siguiente muestra deberá probar y describir las características de sabor según la intensidad percibida, marcando con un aspa (X) la casilla adecuada de acuerdo a la siguiente escala.

Escala Numérica	Escala Verbal
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	Me disgusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
5	Me gusta poco
6	Me gusta moderadamente
7	Me gusta mucho

DULCE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
ACIDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
AMARGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
FERMENTADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
AFRUTADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
ASTRINGENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
PICANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7
METALICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7

OBSERVACIONES:

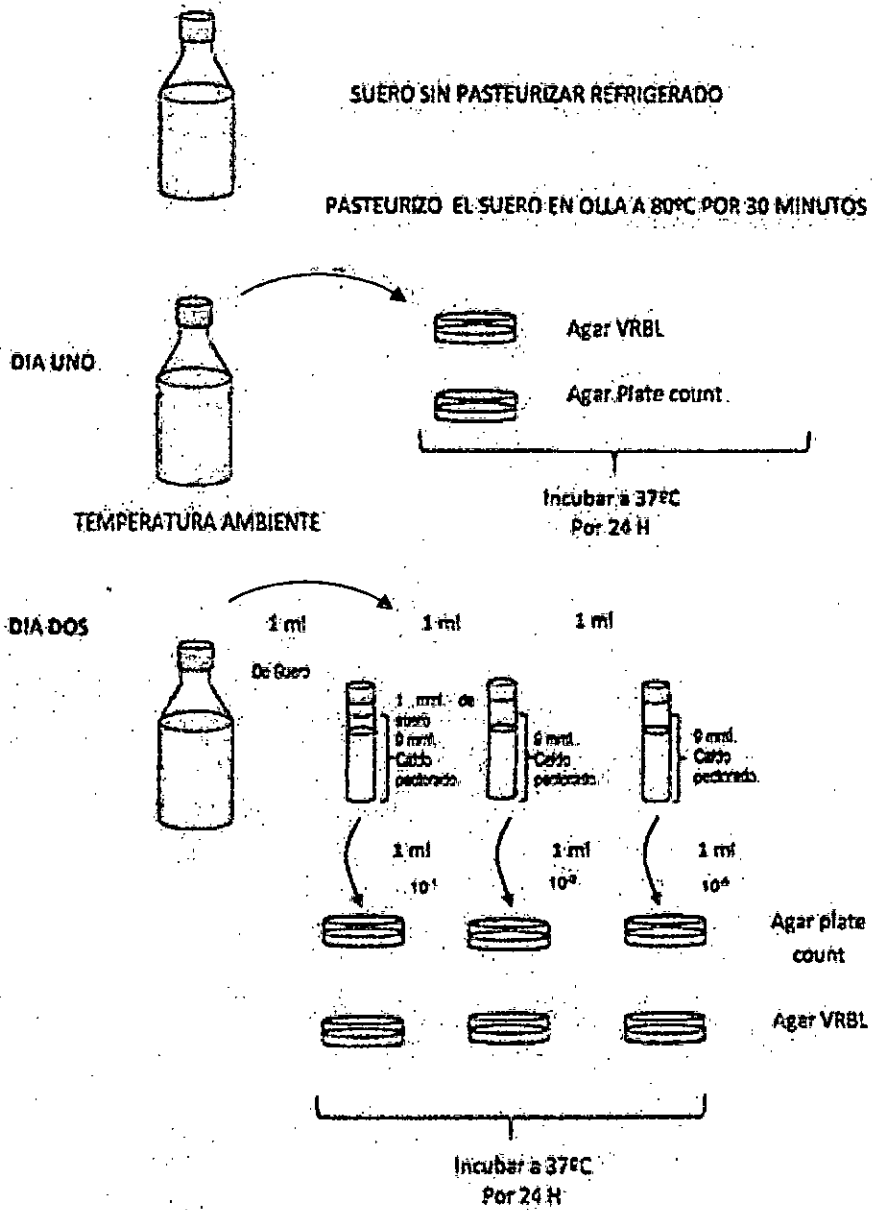
*Verificar si Acido Amargo y Fermentado concuerdan a el
"Toma la "lactosa"*

ANEXO N° 5

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SUERO PURO SIN PASTEURIZAR

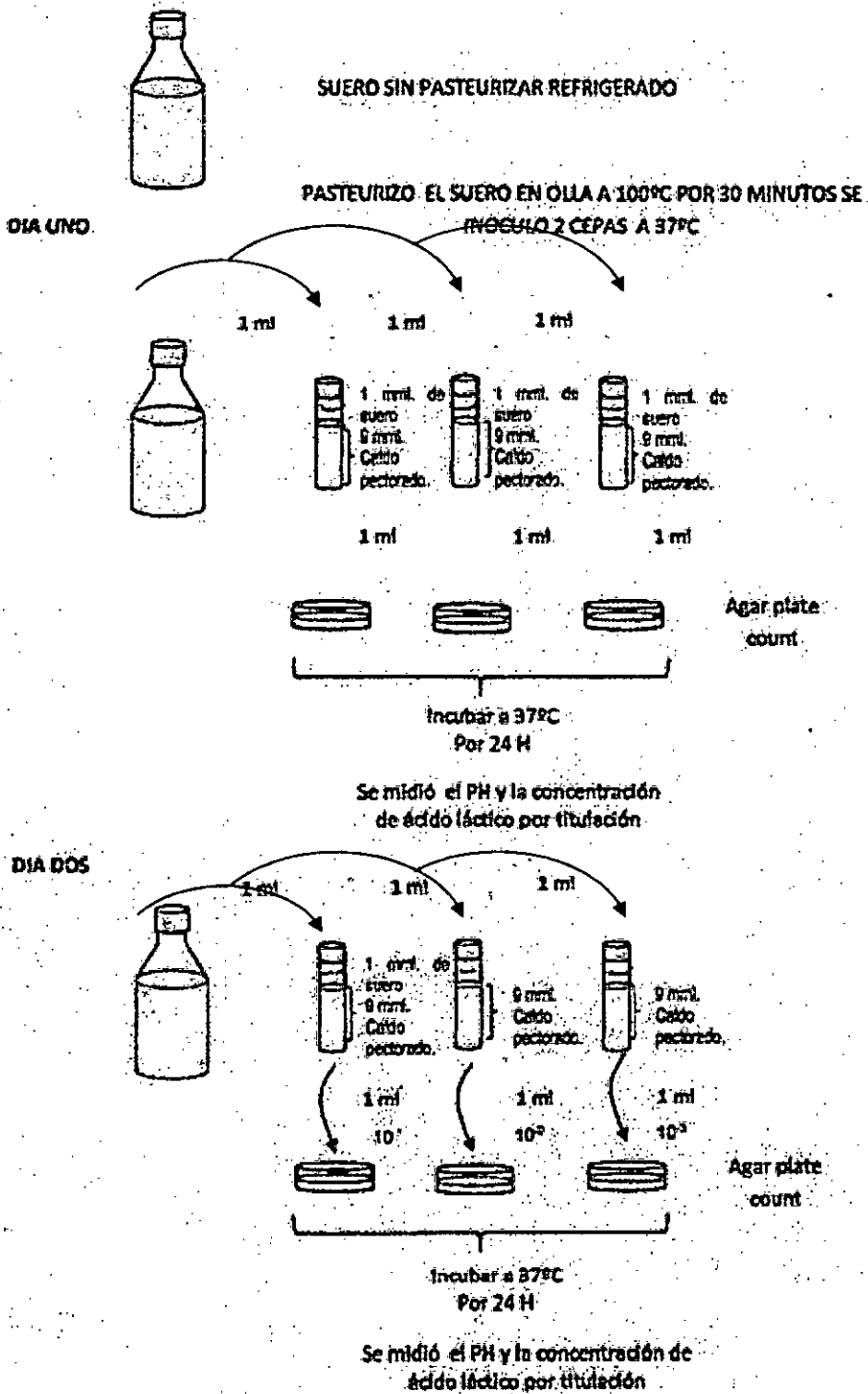
4.5.4 Análisis Microbiológico de Suero Puro Pasteurizado

Tratamiento 1: Suero de Leche pasteurizado a 80°C por 30 minutos



ANEXO N° 6

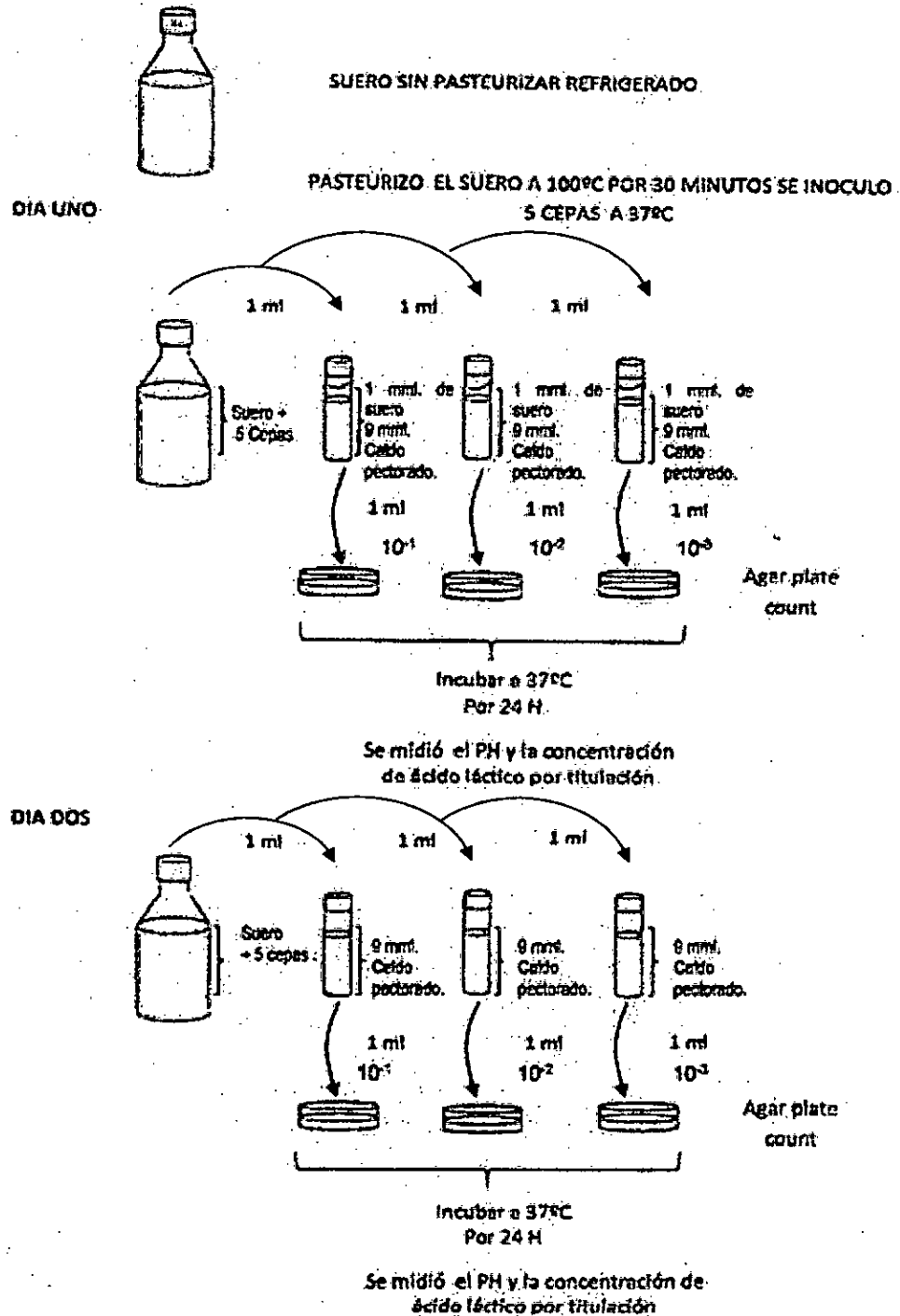
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SUERO PASTEURIZADO CON INOCUIDAD DE 2 CEPAS



ANEXO N° 7

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SUERO PURO PASTEURIZADO CON 5 CEPAS

TRATAMIENTO 3: SUERO DE LECHE PASTEURIZADO A 100°C POR 30 MINUTOS.



ANEXO N° 8

ENSAYO FISICOQUÍMICO N° 171012-012N



INFORME DE ENSAYO N° 171012-012N

Orden de Trabajo	: OT-171006-005N
Cliente	: CARLOS LUIS POMA EVARISTO
Domicilio Legal	: LOS CIVELES N° 150 VILLA CAMPA RIMAC - LIMA
Servicio Solicitado	: Ensayo Microbiológico
Producto Declarado	: BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE SUERO DE QUESERÍA SABORIZADO CON ZUMO DE NARANJA - WHEY FRUIT
Número de Muestras	: 01
Identificación / marca	: Fecha de producción: 02/09/2017 - Fecha de vencimiento: 02/01/2018
Presentación / Cantidad	: Botella de vidrio / 300 ml. Aprox.
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio. 06 de octubre del 2017
Condición de las muestras	: Buen estado, refrigerada
Fecha de inicio de Ensayos	: 06 de octubre del 2017
Fecha de término de Ensayos	: 10 de octubre del 2017

MUESTRA: 171006-005-001

DETERMINACIONES	RESULTADOS
Numeración de Escherichia coli (NMP)	<3 NMP / ml.

DETERMINACIONES	MÉTODOS DE ENSAYO
Numeración de Escherichia coli (NMP)	ENST MICROORGANISM IN FOODS 1, 2da. Ed. 1978 traducido al español en ENST Microorganismos de los Alimentos 1, 2da. Ed. 1983, Págs. 103-142, Reimpresión 2000. (Ed. Acrbis).

Recuento en blanco

Observaciones
Ninguna.

César Augusto Aquino Carlin
C.B.P 3741
Jefe de Laboratorio
International Laboratories S.A.C.

Emitted in Lima, el 12 de octubre del 2017.

ANEXO N° 9

ENSAYO FISICOQUÍMICO N° 171012-013N



INFORME DE ENSAYO N° 171012-013N


Orden de Trabajo : OT-171005-004N
 Cliente : CARLOS LUIS POMA EVARISTO
 Domicilio Legal : LOS CIVILES N° 150 VILLA CAMPA RIMAC - LIMA
 Servicio Solicitado : Ensayo Físico Químico
 Producto Declarado : BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE SUERO DE QUESERÍA SABORIZADO CON JUMO DE NARANJA - WHEY FRUIT
 Número de Muestras : 01
 Identificación / marca : Fecha de producción: 02/09/2017 - Fecha de vencimiento: 02/01/2018
 Presentación / Cantidad : Botella de vidrio / 500 ml. Aprox.
 Lugar y fecha de recepción : Laboratorio, 06 de octubre del 2017
 Condición de las muestras : Buen estado, refrigerada
 Fecha de inicio de Ensayos : 06 de octubre del 2017
 Fecha de término de Ensayos : 10 de octubre del 2017

MUESTRA: 170710-001-001

DETERMINACIONES	RESULTADOS
pH	6.32
Sólidos Solubles ("Brix")	10.60 %
Acidez (expresado en Ac. Clórico Anhidro)	0.12 %

DETERMINACIONES	MÉTODOS DE ENSAYO
pH	AOAC OFFICIAL METHOD 91.17 (PH OF ACIDIFIED FOODS, FINAL ACTION 1982)
Sólidos Solubles ("Brix")	NTP - 200.072.1071, PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES DETERMINACION DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES
Acidez	NTP - 200.071.1071, PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES DETERMINACION DE LA ACIDEZ

Observaciones
 Ninguna.


 César Augusto Aquino Carlin
 C.B.P. 3741
 Jefe de Laboratorio
 International Laboratories S.A.C.

Emisido en Lima, el 12 de octubre del 2017.

ANEXO N° 10

ENSAYO FISICOQUÍMICO N° 171016-011N



INFORME DE ENSAYO N° 171016-011N


Orden de Trabajo	: OT-171005-006N
Cliencia	: CARLOS LUIS POMA EVARISTO
Domicilio Legal	: LOS CIVELES N° 150 VILLA CAMPA RINAC - LIMA
Servicio Solicitado	: Ensayo Físico Químico
Producto Declarado	: BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE SUERO DE QUESERÍA SABORIZADO CON ZUMO DE NARANJA - WHEY FRUIT
Número de Muestras	: 01
Identificación / marca	: Fecha de producción: 02/09/2017 - Fecha de Vencimiento: 02/01/2018
Presentación / Cantidad	: Botellas de vidrio / 04 unidades de 500 ml. c/u Aprox.
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio. 06 de octubre del 2017
Condición de las muestras	: Buen estado, refrigerada
Fecha de inicio de Ensayos	: 06 de octubre del 2017
Fecha de término de Ensayos	: 16 de octubre del 2017

MUESTRA: 171006-006-001

DETERMINACIONES	RESULTADOS
Carbohidratos	5.12 %
Cenizas	0.42 %
Energía Total	30.21 Kcal / 100 ml
Grasa	0.53 %
Humedad	83.5 %
Proteínas (Factor 6.38)	1.24 %
Azúcares Totales	0.2 %
Sodio	375 mg / L
Calcio	867 mg / L
Potasio	1290 mg / L
Zinc	0.23 mg / L
Magnesio	0.26 mg / L

DETERMINACIONES	MÉTODOS DE ENSAYO
Carbohidratos	CÁLCULO
Cenizas	FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 147 PÁG. 229-188
Energía Total	CÁLCULO
Grasa	FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 147 PÁG. 225-188
Humedad	FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 147 PÁG. 225-188
Potasio	FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 147 PÁG. 223-223-188
Azúcares Totales	HTP 227 242 2005
Sodio	AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 18 Pág. 3-6 2011, Sodium and Potassium by Atomic Absorption Spectrophotometry
Zinc	AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 18 Pág. 3-6 2011, Sodium and Potassium by Atomic Absorption Spectrophotometry
Magnesio	AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 18 Pág. 3-6 2011, Sodium and Potassium by Atomic Absorption Spectrophotometry

Observaciones:
Ninguna.


César Augusto Aquino Cortés
C.B.P. 2741
Jefe de Laboratorio
International Laboratories S.A.C.

Emisido en Lima, el 16 de octubre del 2017.