

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA – León

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS

TEMA:

ELABORACIÓN DE BEBIDAS SABORIZADAS Y DULCE A PARTIR DE LACTO  
SUERO COMO ALTERNATIVA DE INDUSTRIALIZACIÓN PARA EL SECTOR  
LÁCTEO NICARAGÜENSE.

Autores:

Bra. Dodania Maricela López Zúniga

Bra. Heizel Aracelly Núñez Rosales

Tutora:

Msc. María Bárbara Gutiérrez Morales

Asesora:

Msc. María Elena Vargas Zambrana

León, marzo de 2016

¡A la libertad por la Universidad!

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradecemos a Dios, nuestro Señor, y a la Virgen María por habernos dado la existencia y brindarnos sabiduría, entendimiento y fortaleza para poder cumplir con nuestras metas y sueños.

A nuestros padres que nos apoyaron y nos ayudaron en el transcurso de nuestras vidas para culminar nuestros estudios universitarios.

A INTA, por el apoyo que nos brindó para alcanzar nuestras metas.

A Nuestra tutora, Msc. María Bárbara Gutiérrez Morales, por su gran apoyo y voluntad en el transcurso de la elaboración de este trabajo.

A Nuestra asesora, Msc. María Elena Vargas Zambrana., quien con su apoyo, voluntad y paciencia nos ayudó en la realización de este trabajo a través de sus conocimientos y de su tiempo.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico a:

Dios, por haberme permitido vivir y darme sabiduría y fortaleza para alcanzar mis metas y sueños.

Mi Familia, por su amor, paciencia, apoyo económico y palabras de aliento que me ayudaron a seguir adelante con la culminación de mis estudios.

Mis Maestros, quienes me ofrecieron sus conocimientos y experiencias para formarme como profesional emprendedora y ejemplar.

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios porque me brindó la vida, sabiduría y el conocimiento que me permitió alcanzar mis metas.

A mis padres, quienes me brindaron su apoyo incondicional todo este tiempo.

A mi tutora, Msc. Bárbara Gutiérrez, por brindarnos su gran apoyo y voluntad de ayudarnos con la elaboración de este trabajo.

A mi asesora, Msc. María Elena Vargas, por habernos dedicado tiempo, y brindarnos conocimiento para la conclusión de este trabajo.

	V
<b>ÍNDICE</b>	
Agradecimientos .....	II
Dedicatoria.....	III
Dedicatoria.....	IV
Índice .....	V
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	2
III. Antecedentes .....	3
IV. Objetivos.....	4
General:.....	4
Específicos: .....	4
V. Marco Teórico.....	5
Tipos de sueros según su tratamiento .....	7
Composición del suero dulce y ácido .....	9
Proteínas del Suero .....	9
Aprovechamiento del suero .....	10
Contaminación ambiental por el suero. ....	12
Elaboración de las bebidas saborizadas: .....	12
Dulce.....	12
Insumos .....	13
VI. Metodología.....	18
VII. Resultados y discusión .....	20
VIII. Conclusiones .....	26
IX. Recomendaciones .....	27



## Ingeniería de Alimentos - UNAN-León

	VI
X. Bibliografía .....	28
XI. Glosario .....	30
XII. Anexos.....	31

## **I. INTRODUCCIÓN**

Nicaragua es considerado un país ganadero en donde se extrae la leche para la elaboración de diferentes productos tanto para el consumo nacional como para la exportación, siendo las regiones norte y central, los sectores con más alta producción láctea. El lacto suero es considerado como un desecho orgánico, y el mayor contaminante de las empresas elaboradoras de queso; por lo general es desechado en los ríos y afluentes de agua, o en terrenos baldíos, ocasionando graves problemas ambientales.

Las estrategias para utilizar de una forma rentable el suero son muy pocas, no existe la cultura de aplicar tecnología de aprovechamiento para este tipo de producto. Actualmente, en la industria láctea es poco el uso que se le da al lacto suero, siendo mayormente empleado para alimentación de los animales.

El presente estudio consiste en la elaboración de bebidas saborizadas y dulce a partir de lacto suero, como alternativa de industrialización para el sector lácteo nicaragüense, con características sensoriales agradables al consumidor, y de bajo costo; de esta manera se permitirá aprovechar las propiedades nutritivas y funcionales del lacto.

## **II. JUSTIFICACIÓN**

En nuestro país la población no tiene la cultura de dar valor agregado al suero, simplemente lo utilizan como comida para cerdos, o lo desechan; esto tiende a contaminar al medio ambiente.

El interés por desarrollar esta investigación es dar valor agregado al lacto suero, así como motivar a las empresas, microempresas y productores del sector lácteo nicaragüense, para aprovechar dicho recurso; teniendo en cuenta que por cada kilogramo de queso fabricado se obtienen de nueve a doce litros de suero, en dependencia del tipo de queso.

El propósito de este estudio es poner a disposición una investigación que motive la industrialización del suero, generando nuevos productos con factibilidad económica y técnica.

Esta investigación es factible porque se cuenta con el interés técnico y el apoyo económico del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, al igual que la disposición y preparación académica de las autoras del proyecto.

### **III. ANTECEDENTES**

En Nicaragua, a nivel industrial, no existen estudios recientes sobre la elaboración de productos a partir del lacto suero, excepto a nivel artesanal, donde pequeños productores procesan una mínima cantidad de lacto suero.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **General:**

1. Elaborar bebidas saborizadas y dulce a base de lacto suero como alternativa de industrialización para el sector lácteo nicaragüense.

##### **Específicos:**

1. Caracterizar la materia prima (Lacto suero) a través de los análisis físico-químicos, acidez y pH.
2. Desarrollar formulaciones para las bebidas saborizadas y el dulce a partir de lacto suero.
3. Elaborar flujogramas de los procesos, fichas técnicas y cartas tecnológicas para la elaboración de las bebidas saborizadas y el dulce, a base de lacto suero.
4. Aplicar pruebas de evaluación sensorial de los productos procesados.

## V. MARCO TEÓRICO

La leche es una secreción láctea, libre de calostro, obtenido de uno o más vacas en buen estado de salud, la cual debe de poseer no menos de 3.25% de grasa, y no menos de 8.25% de sólidos no grasos. La leche fresca debe de estar libre de antibióticos, olores, materias o sabores extraños; debe de ser de color blanco opaco, tener un pH entre 6.4 y 6.7, y estar libre de enfermedades infectocontagiosas. (Revilla, 1985).

En Nicaragua este producto es muy accesible a la población, principalmente cuando se vende de productor a consumidor, ya que los precios son bajos y la calidad es excelente.

Parámetros de la calidad de la leche

La cantidad de microorganismos (bacterias lácticas y bacterias coliformes) debe ser baja.

Debe ser sana, es decir, exenta de gérmenes patógenos, y provenientes de vacas sanas.

Debe ser fresca (tener una acidez entre 0.13 y 0.17).

Debe ser pura, es decir, libre de materias extrañas y de restos de productos químicos (por ejemplo: antibióticos, pesticidas, detergentes y desinfectantes).

Debe tener una apariencia agradable, un olor puro y un sabor fresco.

Debe ser enfriada o procesada tan rápidamente como sea posible, después del ordeño. (FAO/OMS, 2000).

Para asegurarse de que la leche tenga todas sus características, que significan buena calidad, hay que analizar la leche que llega a la planta y que se va a procesar, mediante las pruebas de plataformas (acidez, grasa, PH, densidad, etc.). Estos análisis normalmente influyen en el precio que recibe el productor por su leche. Para aplicar este control, y evaluar así la calidad de la leche, es necesario establecer un criterio técnico basado en métodos seguros, precisos, rápidos y fáciles. (FAO/OMS, 2000).

Para elaborar productos lácteos de buena calidad, es condición fundamental que la materia prima principal, leche cruda, sea de buena calidad. Es, por tanto, evidente que la industria debe ejercer un estrecho control de la leche, poniendo especial énfasis en los factores que tengan mayor influencia en cada caso particular. (FAO/OMS, 2000).

Con el desarrollo del sector ganadero en Nicaragua y la competencia por conquistar nuevos mercados como la Unión Europea, la calidad de la leche cada vez es mejor, por lo que los estándares de producción se adaptan cada día a los sistemas más modernos.

Los primeros análisis que se realizan son las pruebas de plataforma, que sirven para decidir la aceptación o rechazo de la leche. También pueden indicar si es necesario hacer análisis de laboratorio más exactos. Por ejemplo, si con el lactodensímetro se descubre leche con viscosidad anormal, puede ser conveniente efectuar análisis para determinar la materia seca. Asimismo, si la prueba de alcohol es positiva, se puede medir el pH y/o acidez titulable. En el momento de la recepción no solamente hay que analizar la calidad de la leche, sino que también hay que hacer una verificación del volumen o cantidad de leche. (FAO/OMS, 2000).

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. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5,5 % al 7 % proveniente de la leche. El suero lácteo es, principalmente, un subproducto de la industria quesera que representa del 80% a 90% del volumen total de leche procesada. Además, contiene el 50% de los nutrientes de la leche y una alta proporción de proteínas hidrosolubles. (Industria, 2013).

Se establece que el suero es un subproducto de la elaboración del queso y de la caseína. Las características del suero varían un tanto con la leche que se emplea y con el método de coagulación. El suero contiene la mayor parte de los componentes insolubles de la leche de la que deriva. Es rico en lactosa e incluye más o menos la mitad de las cenizas y hasta una cuarta parte de las proteínas de la leche. (FAO, 1985).

Este subproducto es muy fácil de conseguir, gracias a la cantidad de productos que se pueden elaborar de la leche, y no se aprovecha por la falta de industrialización y métodos técnicos para procesarlo.

El suero lácteo es tratado actualmente por medio de varias tecnologías, gracias a las cuales se obtienen concentrados de proteína de suero con un 40% a 80% de proteínas, y aislados de proteínas de suero con porcentajes proteínicos mayores al 80%, lo que permite el amplio uso de estos productos, principalmente, en la industria alimentaria. Una de las aplicaciones más comunes, dadas las propiedades de las proteínas que lo componen, es como sustituto de otros ingredientes y componentes usados en esta industria. (Industria, 2013).

Algunas de las aplicaciones del suero lácteo tienen lugar en la industria de bebidas, el yogur, los quesos untables, en la industria cárnica en embutidos, la panificación, la confitería e, inclusive, en la industria farmacéutica. Actualmente se están desarrollando nuevas y diversas aplicaciones que aprovechan las propiedades funcionales de sus proteínas, especialmente aquellas relativas a su composición química. Estas propiedades son: gelificación, retención de agua, solubilidad, emulsificación, espesado, espumado, absorción y retención de lípidos, y ciertos aromas y sabores. (Industria, 2013).

El suero se queda con el 15% del contenido total de la proteína de la leche cruda y con el 90% del contenido total de la lactosa de la leche cruda, además una parte importante de los sólidos solubles de la leche cruda pasan al suero lácteo. (H.W., 2015).

### **Tipos de sueros según su tratamiento**

La Temperatura de almacenamiento del suero de leche debe ser tan baja como sea posible, pero preferiblemente 6 °C, esto para asegurarse de menos cambios durante el almacenamiento y el transporte.

El suero dulce, que proviene de quesos coagulados con renina, en su mayoría, se compone de nitrógeno no proteico (22% del total) y tiene una gran concentración de lactosa (cerca del 4.9% de todo el suero); es el más rico en proteínas (0.8%) pero muy pobre en cuestión

de ácido láctico (0.15%). El resto del suero es un conjunto de sales, minerales y grasas que varían de especie a especie. El pH oscila entre 6 y 6,2. (Linares, 2015).

El suero ácido, que proviene de quesos coagulados con ácido acético, es el subproducto común de la fabricación de queso blanco y requesón y por el elevado pH (4,6) resulta corrosivo para los metales. Contiene una mayor proporción de nitrógeno no proteico (27% del total) y posee menos lactosa en concentración (4,3%) ya que, por provenir de leches ácidas, parte de la lactosa se convierte en ácido láctico por la fermentación. Por ello, tiene más cantidad de ácido láctico (0,75%). Debido a la desnaturalización, es más pobre en proteínas (0,6%). Suele tener menor concentración de sales, minerales y grasas, cuyas concentraciones varían de especie a especie. (Linares, 2015).

La composición del suero lácteo fresco, referido a materia seca nos da un 80% de lactosa, 13% de proteínas y el 7 restante entre minerales y lípidos.

El nivel y calidad vitamínico y enzimático que tiene el suero fresco es muy superior al que se puede obtener del suero en polvo, ya que éste último ha sido sometido a una elevada temperatura y a oxidaciones debido a los procedimientos y manipulaciones propias del proceso de secado y envasado. (H.W., 2015).

El suero da origen a una gran variedad de productos, según como se haya modificado su composición original; estos constituyen una gama de ingredientes para la industria alimentaria, principalmente. El suero debe procesarse lo antes posible después de su recolección, ya que su composición y temperatura es un buen medio de crecimiento bacteriano. (FAO/OMS, 2000).

A través de esta investigación, aprovechamos la composición original del suero al elaborar productos que tienen demanda en la industria internacional.

**Composición del suero dulce y ácido**

Componente	Suero dulce (%)	Suero ácido (%)
<b>Humedad</b>	93-94	94-95
<b>Grasa</b>	0.2-0.7	0.04
<b>Proteínas</b>	0.8-1.0	0.8-1.0
<b>Lactosa</b>	4.5-5.0	4.5-5.0
<b>Sales minerales</b>	0.05	0.4

(Madrid A. , 1996).

El lacto suero contiene un poco más del 25% de las proteínas de la leche, cerca del 8% de la grasa y cerca del 95% de la lactosa. (India, 1954).

Las proteínas del suero de queso tienen excelentes propiedades funcionales y un valor nutritivo muy alto debido al contenido de lisina, triptófano y aminoácidos azufrados. A pesar de estas cualidades, durante muchos años las proteínas del suero no se usaron para consumo humano, sino que sirvieron de alimento para porcinos; fueron eliminadas por las cloacas y los ríos, o se dispersaron sobre los campos, por lo que provocaron una importante contaminación del medio ambiente (GRASSELLI, FERNANDEZ, MIRANDA, CAMPERI, & CASCONI, 2015).

El valor nutritivo del suero es uno de los indicadores principales para elaborar nuevos productos de éste, y ofertarlos en la industria tanto nacional como internacional.

**Proteínas del Suero**

$\beta$ -lacto globulina: Es la mayor proteína del suero, insoluble en agua, soluble en solución salina, diluida y precipitada en presencia de sulfato de magnesio o de amonio en medio

saturado. Se clasifica dentro de las albúminas debido a su gran solubilidad, relativo bajo peso molecular.

$\alpha$ -lactalbúmina: También clasificada dentro de las albúminas, esta proteína parece estar presente en la leche de todos los mamíferos, lo que la hace característica del suero lácteo.

Inmunoglobulinas: En la leche son las mayores moléculas encontradas y tienen la propiedad de transmitir inmunidad. Son las más sensibles a la desnaturalización por temperatura.

Se ha estimado que el costo del suero dulce de la región central de Nicaragua, en la región de Boaco – Camoapa, representa el 18 % del valor de un litro de leche. Si las cooperativas lo utilizan como suplemento alimenticio para la crianza de ganado porcino, estarán utilizando un producto por el cual ya pagaron. Se estima que, en una granja porcina de unos 170 cerdos, estos consumirían 1,600 litros por día, evitando una carga de 67kg. La implementación de ambas opciones, podría resolver el problema del uso y manejo del suero provenientes de la elaboración de queso, para las queseras de menor producción (procesan unos 2000 litros de leches al día) (Martínez, 2015).

Un nuevo producto a base del suero podría aumentar el precio de la leche en el país, porque se estaría aprovechando en gran medida la materia prima, y el ingreso para las industrias sería mucho mayor.

### **Aprovechamiento del suero**

Tradicionalmente, el suero no había sido considerado como una fuente rica de nutrientes para la alimentación humana, a causa de su bajo contenido de proteínas y a sus altos niveles de lactosa y minerales. Sin embargo, desde hace algún tiempo se han intensificado los esfuerzos para utilizarlo, ya que las tendencias de producción señalan un rápido aumento en su disposición a nivel mundial. (Madrid A. , 1999).

En la actualidad, los sólidos de suero a utilizar en nutrición humana son producidos en una amplia variedad de formas, tales como, suero en polvo, suero condensado, suero

parcialmente deslactosado, suero parcialmente desmineralizado y la combinación de los dos últimos, asimismo, concentrados de proteínas de suero. Por otra parte, ha habido un incremento en la tendencia a usarlos en alimentación humana, debido a una mayor comprensión de las características de los componentes del suero, tanto desde el punto de vista nutricional-fisiológico como funcionales. (Madrid A. , 1999).

No solo la leche y los productos lácteos, sino que también los componentes básicos, son utilizados ampliamente como ingredientes funcionales en diversas ramas de la industria alimentaria, por tres razones fundamentales:

1. Ellos proveen un enriquecimiento nutricional.
2. Confieren ciertas características reológicas y físicas a los productos terminados (textura, consistencia y capacidad de batido).
3. Contribuyen a que el producto tenga buena aceptabilidad por el consumidor (mejoramiento palatabilidad, color). (Madrid A. , 1999).

Los principales componentes de la leche y productos lácteos, en este caso el suero en cualquiera de sus formas, poseen un amplio rango de propiedades nutricionales y funcionales que los capacitan para ser empleados en una amplia gama de formulaciones alimentarias. (Madrid A. , 1999).

Dentro de las posibilidades de utilización de suero quizás la elaboración de bebidas a partir de él, es la que ha desarrollado mayor cantidad de productos. (Madrid A. , 1999).

El suero es considerado, en general, como un subproducto molesto de difícil aprovechamiento. Los productos que tradicionalmente se han obtenido a partir del suero han sido:

1. Suero en polvo, a base de concentrar los sólidos por evaporación y secado.
2. Suero en polvo desmineralizado, donde se eliminan previamente las sales minerales por intercambio iónico o por electrodiálisis.
3. Lactosa, obtenida por concentración, cristalización y separación.
4. Concentrados proteínicos, obtenidos por ultra filtración del suero. (Madrid A. , 1999).

En la actualidad, se están haciendo otros aprovechamientos, tales como la producción de alcohol, vitamina B12 (el suero es muy rico en esta vitamina), jarabes de glucosa y galactosa, urea, amoníaco, lactatos, etc. (Madrid A. , 1999).

### **Contaminación ambiental por el suero.**

El suero crea un problema de contaminación grave, ya que en muchas queserías lo arrojan sin tratamiento alguno, dado lo difícil que es rentabilizar su aprovechamiento. La descarga de suero a los cursos de agua origina un elevado consumo de oxígeno disuelto en ella, empobreciéndola y turbando la vida animal y vegetal. Dicho consumo se debe a la oxidación de la materia orgánica y se mide fundamentalmente a través de la determinación de la Demanda Biológica de Oxígeno en 5 días. (FAO, 1985).

Una vez que se comience a utilizar el suero para la elaboración de nuevos productos como bebidas, se contribuirá a reducir la contaminación que este provoca al medio ambiente cuando se desecha, por lo que los beneficios son múltiples.

Según la FAO; un litro de suero requiere alrededor de 40 gr. de oxígeno, valor muy similar a la demanda generada por 0.75 habitantes de la ciudad en un día (54 gr. de oxígeno). La DBO5 del suero se origina en la proteína. (10 gr. de oxígeno) y en la lactosa (30 gr. de oxígeno). (FAO, 1985).

### **Elaboración de las bebidas saborizadas:**

Este tipo de bebidas pertenece al grupo de sueros compuestos o aromatizados, y es aquella a la que se le ha agregado algún producto para dar un sabor determinado. Ejemplos: suero con chocolate y suero de fresa.

### **Dulce.**

Este producto de suero, se elaboró por medio del procedimiento de concentración. Es de textura suave, flexible, blanda y pegajosa, color caramelo. Se basa en principios muy simples, como es la extracción parcial o total del agua presente en el suero por la aplicación de calor y edulcoración.

## **Insumos**

### *Azúcar*

El azúcar, cuya fórmula química de la sacarosa es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , llamada azúcar común o azúcar de mesa. (Cavero, 2015).

La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha. El 27% de la producción mundial se realiza a partir de la remolacha y el 73% a partir de la caña de azúcar. (Cavero, 2015).

La sacarosa se encuentra en todas las plantas, y en cantidades apreciables en otras plantas distintas a la caña de azúcar o remolacha, como el sorgo y el arce azucarero. (Cavero, 2015).

En ámbitos industriales se usa la palabra azúcar o azúcares para designar los diferentes monosacáridos y disacáridos, generalmente tiene sabor a dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono. (Cavero, 2015).

### *Batichoco sabor a chocolate*

Es una mezcla de azúcar y cocoa en polvo para preparar bebida sabor a chocolate.

### *Batichoco sabor a fresa*

Polvo para preparar bebida sabor a fresa.

### *Leche en polvo*

Es una leche totalmente deshidratada, cuyo contenido en agua es igual o inferior a un 5% en peso del producto final. Se obtiene mediante la deshidratación de la leche natural entera, total o parcialmente desnatada. Para constituir este tipo de leche se añaden 9 partes de agua a una parte de leche en polvo, así se obtiene la leche de composición normal. (Europea., 2014).

La leche en polvo tiene un alto valor energético y una cantidad muy elevada de proteínas por efecto de la concentración. También tiene una proporción muy alta de calcio y una elevada cantidad de vitamina A. Sin embargo, la mayoría de la leche en polvo se elabora a partir de la leche desnatada, siendo aproximadamente un tercio de su peso el contenido de proteínas. (Europea., 2014).

La leche en polvo conserva la mayor parte de las propiedades nutricionales de la leche líquida; sin embargo, las condiciones de almacenamientos inadecuados, como una alta humedad relativa y una temperatura ambiente elevada, puede degradar significativamente el valor nutritivo de la leche en polvo. (Europea., 2014).

### *Canela*

El árbol de la canela (*cinnamomum Zeylanicum* o *cinnamomum verun J. presl*), es un árbol de hoja perenne, de aproximadamente unos 10 a 15 metros de altura. Su corteza interna se utiliza como especia, extraída pelando y frotando las ramas. (Luisa, 2012).

Parte interior de la corteza de las ramas del canelo, es muy aromática y de sabor agradable, y se emplea como condimento; su aroma es debido al aceite esencial aromático que constituye entre 0,5 y 2,5% de su composición. (Luisa, 2012).

### *Esencia de vainilla*

El extracto de vainilla, como bien su nombre lo indica es un concentrado, que se utiliza para saborizar comidas y bebidas. Obtenido de la vaina o chaucha de la vainilla (género de orquídeas que produce un fruto del cual se obtiene este saborizante, después de un sencillo proceso de maceración). (Extracto de vainilla, 2014).

### *Bicarbonato de Sodio*

El bicarbonato de sodio (también llamado bicarbonato sódico, hidrógeno carbonato de sodio, carbonato ácido de sodio o bicarbonato de soda) es un compuesto sólido cristalino de color blanco soluble en agua, con un ligero sabor alcalino parecido al del carbonato de sodio (aunque menos fuerte y más salado que este último), de fórmula  $\text{NaHCO}_3$ . Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente. (Leman WT, 2015).

Cumple dos funciones:

Neutraliza el ácido láctico para evitar la separación de fases durante la concentración.

Favorece la reacción de Maillard, es la que se encarga de incrementar el color pardo. Esta reacción consiste en una combinación y polimerización entre la caseína y la lacto albúmina con los azúcares reductores. (Leman WT, 2015).

Realizamos la determinación de la acidez titulable

Acidez titulable: número de mililitros de solución 0.1 Normal de Hidróxido de sodio necesarios para neutralizar 9ml de muestra.

Grado de acidez: suma de todas las sustancias de reacción ácida contenidas en la leche, para cuya neutralización se requiere 1ml de Hidróxido de sodio 0.1 Normal por cada 9ml de la leche.

Evaluación sensorial.

El análisis sensorial es una disciplina muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos, así como de productos de la industria farmacéutica, cosméticos, etc., por medio de los sentidos.

La evaluación sensorial es innata en el hombre ya que desde el momento que se prueba algún producto, se hace un juicio acerca de él, si le gusta o disgusta, y describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura etc.

El análisis sensorial se realiza a través de los sentidos. Para este caso, es importante que los sentidos se encuentren bien desarrollados para emitir un resultado objetivo y no subjetivo.

El análisis sensorial de los alimentos es un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aún cuando debe ser protegido por un nombre comercial los requisitos son mayores, ya que debe poseer las características que justifican su reputación como producto comercial.

La herramienta básica o principal para llevar a cabo el análisis sensorial son las personas, en lugar de utilizar una máquina, el instrumento de medición es el ser humano, ya que el ser humano es un ser sensitivo, sensible, y una maquina no puede dar los resultados que se necesitan para realizar una evaluación efectiva.

Para llevar a cabo el análisis sensorial de los alimentos, es necesario que se den las condiciones adecuadas (tiempo, espacio, entorno) para que éstas no influyan de forma negativa en los resultados, los catadores deben estar bien entrenados, lo que significa que

deben de desarrollar cada vez más todos sus sentidos para que los resultados sean objetivos y no subjetivos.

En general el análisis se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, buscando también la calidad, e higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado. ([https://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_Sensorial\\_de\\_Alimentos](https://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos))

#### Escala Hedónica.

El uso de la escala hedónica permite, aparte de medir preferencias, medir estados psicológicos del consumidor. El método utiliza la medida de la reacción humana como elemento indirecto para evaluar el producto. Es una de las técnicas más usadas para la medición de la posible aceptación de un producto en el mercado, se le pide al consumidor que mida el nivel de agrado o desagrado con respecto al producto a través de una escala verbal-numérica que se encuentra explicada en el cuestionario suministrado.

La escala tradicional americana tiene 9 puntos, aunque, en estudios realizados en el país han demostrado que una escala de 5 puntos es suficiente y más fácil de manejar. El número de puntos es impar para que el punto central sea un punto neutral, que generalmente corresponde a “no me gusta ni me disgusta”. ([http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Topico\\_3/832escala\\_hednica.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Topico_3/832escala_hednica.html))

## VI. METODOLOGÍA

El presente estudio es de tipo experimental, se realizó en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN- León, en el laboratorio Mauricio Díaz Müller.

Los ensayos se desarrollaron en el área de ingeniería de alimentos, en donde se elaboraron bebidas saborizadas, y dulce a base de lacto suero.

La materia prima que se usó para este trabajo es el lacto suero, el cual se recolectó en la finca de Guillermo López, ubicada en el municipio de Somotillo, de la ciudad de Chinandega. El lacto suero se almacenó a cuatro grados centígrados, en recipiente metálico de acero inoxidable con capacidad de 40 litros. El suero era proveniente del primer proceso de elaboración de quesos, fue trasladado a las instalaciones de la Universidad, al laboratorio Mauricio Díaz Müller, en el área de ingeniería de alimentos. Ahí se procedió a realizarle los análisis físico-químicos: pH y porcentaje de acidez, siendo éstas las pruebas preliminares que se le aplicaron al lacto suero.

Para la elaboración de las bebidas saborizadas a base de lacto suero se procedió a filtrar el lacto suero. Se usó como saborizante Batichoco sabor fresa y sabor a chocolate, y leche en polvo. No se utilizó colorantes, ya que la mezcla de batichoco los tenía integrados; en el caso del Dulce, se elaboró con canela, bicarbonato y vainilla como saborizante.

Se realizaron cuatro ensayos diferentes para cada producto, en los cuales se varió la relación materia prima e insumos, para poder determinar la formulación y el proceso, definiendo cuál sería la formulación óptima que presentaría las mejores características organolépticas deseadas para el producto final.

Se eligieron las dos formulaciones de cada uno de los productos que presentaron las mejores características organolépticas, luego se procedió a reproducirlas para aplicarles una evaluación sensorial. Las características a analizar fueron: Color, olor, sabor y textura.

El flujograma de proceso de bebidas saborizadas y dulce se construyó tomando en cuenta puntos críticos de control con los siguientes parámetros (Temperatura, Tiempo,

PH y Acidez).

En este estudio se elaboraron fichas técnicas y cartas tecnológicas para ambos productos.

Se realizó una evaluación sensorial con 30 panelistas no entrenados entre las edades comprendidas de 20 a 50 años, utilizando una escala hedónica afectiva en donde se evaluó los parámetros como olor, color, sabor, textura y la aceptabilidad del producto, con una escala del 1 al 5, que corresponden con las valoraciones: “me gusta muchísimo”, “me gusta moderadamente”, “Ni me gusta Ni me disgusta”, “Me disgusta moderadamente” y “Me disgusta Muchísimo”, a los resultados obtenidos se les aplicó un tratamiento estadístico con el programa IBM SPSS Statistics 22.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo se llevó a cabo en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León, en el laboratorio Mauricio Díaz Müller en el área de Ingeniería de Alimentos, en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Los ensayos experimentales nos proporcionaron los siguientes resultados:

Primeramente, se filtró el lacto suero para eliminar sustancias extrañas, así como residuos de queso presentes en el mismo. En la caracterización de la materia prima (Suero), se le realizaron análisis físico-químicos y organolépticos, teniendo como resultados los que están reflejados en el anexo 1, Tabla 21 y 22. Obteniendo como promedio pH: 6.7, una Acidez: 0.07.

En lo referente a las características organolépticas, se observó que presenta, color verdoso amarillento, olor característico a suero, sabor dulce y textura líquida.

En cuanto a la formulación tanto para las bebidas saborizadas chocolate y fresa, se realizaron cuatro formulaciones para cada producto; los ingredientes fueron los siguientes: suero, azúcar, leche en polvo y saborizante (Chocolate y fresa); y para el Dulce: suero, leche en polvo, azúcar, bicarbonato de sodio, canela y vainilla, realizando variaciones en las proporciones de materia prima e insumos, de las cuales dependían las características organolépticas que presentaría el producto final.

En el caso de las bebidas saborizadas, las dos primeras formulaciones fueron descartadas, ya que la relación materia prima e insumos no fue adecuada. No se integró leche en polvo, por lo que la textura del producto final fue muy líquida, y el saborizante que se le incorporó fue mucho; lo que generó un color muy intenso y un sabor demasiado dulce. Se reprodujo la formulación 3 y 4, las cuales llevaban incorporada leche en polvo, menos azúcar y menos saborizante, lo cual mejoró la presentación, y estas últimas fueron sometidas a evaluación sensorial.

En lo que respecta al dulce, la formulación 1 y la formulación 2 presentó una separación de fases al añadir canela en polvo y al añadir leche en polvo. La textura era un poco grumosa;

se descartaron ambas. Se trabajó con la formulación 3 y 4, en las que se tomó en cuenta eliminar leche en polvo, para evitar la formación de grumos. Asimismo, se sustituyó canela en polvo por canela en rama, la cual se extraía posteriormente, y se agregó leche fluida. Estas últimas formulaciones dieron los mejores resultados, procediendo a optimizarlas y aplicarles la prueba de evaluación sensorial.

Los flujogramas de proceso que permitieron la obtención de dos bebidas saborizadas de chocolate y fresa respectivamente, y la formulación de dulce, se presentan en el anexo 2, diagramas 1, 2 y 3. Estos flujogramas constan de las operaciones preliminares: Recepción de la materia prima, filtración, pasteurización, formulación, concentración, empaçado y almacenado, también se elaboraron fichas tecnológicas y cartas técnicas en donde se describieron las características que poseen los alimentos.

Los flujogramas de proceso para ambos productos, de manera general, están estructurados conteniendo los pasos, operaciones y parámetros a seguir durante el proceso de elaboración de las bebidas saborizadas y dulce desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento, tomando en cuenta los puntos críticos de control (temperatura, pH y acidez).

La ficha técnica está conformada por la descripción física, los ingredientes principales, características sensoriales, forma de consumo y consumidores potenciales, empaque y presentación, etiqueta, las condiciones de manejo y conservación. Tanto la ficha técnica como la carta tecnológica de ambos productos, son documentos de soporte en la caracterización de los productos, así como para referencia de estudios futuros. Ver anexo 3, tabla 1-6.

Las pruebas de evaluación sensorial se aplicaron para determinar la aceptabilidad de los productos, y conocer cuál de los productos presentaba las mejores características organolépticas.

Se aplicaron las pruebas de evaluación sensorial obteniendo las mejores características sensoriales para el público. (Ver anexo 1, tabla ,1-18.).

Para conocer la aceptabilidad de producto, se realizó una encuesta en donde se tomaron en cuenta las características organolépticas como: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, mediante la aplicación de un instrumento de recolección de datos (anexo 4, Encuesta). Con la finalidad de reunir suficientes datos para evaluar el grado de aceptabilidad de los productos.

El universo de muestreo fueron los alumnos universitarios de la carrera de ingeniería de alimentos de la facultad de ciencias químicas de la Universidad, seleccionando una muestra de 30 personas escogidas al azar. Los datos obtenidos fueron procesados en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 22.

Para la encuesta aplicada para la bebida saborizada con chocolate tenemos:

En cuanto al olor del producto, el 40% de los encuestados considera que le gusta muchísimo, el 60% respondió que le gusta moderadamente (ver anexo N° 1, tabla 1 y anexo 5, gráfico 1).

En el caso del color, el 50% refirió que le gusta muchísimo, el 46.7%, que le gusta moderadamente, y un 3.3% señaló que ni le gusta ni le disgusta (ver anexo 1, tabla 2 y anexo 5, gráfico 2).

Con lo referente al sabor un 46.67% indica que le gustaba muchísimo, un 46.67% que le gusta moderadamente y el 6.7% que ni le gusta ni le disgusta (ver anexo 1, tabla 3 y anexo 5, gráfico 3).

Con respecto a la textura apreciada en el producto (anexo 1, tabla 4 y anexo 5, gráfico 4), un 50% dijo que le gustaba muchísimo, el 40% que le gusta moderadamente, y un 10% que no le gusta ni le disgusta.

En el caso de la formulación 3, el 13.3% dijo que le gustaban las características organolépticas presentadas por el producto, el 86.7% que no le gustaba el producto (ver anexo 1, tabla 5 y anexo 5, gráfico 5).

En la formulación 4, el 86.7% dijo que si le gustaban todas las características organolépticas que presenta el producto, el 13.3% que no le gustaba el producto (ver anexo 1, tabla 6 y anexo 5, gráfico 6).

Obteniendo los resultados de la formulación 4 de la encuesta aplicada, esta representa que la población aceptó el producto, atribuyendo las mejores características organolépticas.

Para la encuesta aplicada para la bebida saborizada con fresa tenemos:

En cuanto al color del producto, el 50% de los encuestados considera que le gusta muchísimo, el 36.7% respondió que le gusta moderadamente, un 6.7% no le gusta ni le disgusta y 6.7% restante le disgusta moderadamente (ver anexo 1, tabla 7 y anexo 5, gráfico 7).

En el anexo 1, tabla 8 y anexo 5, gráfico 8 tenemos, que el olor, que el 63.3% refirió que le gusta muchísimo, el 23.3% que le gusta moderadamente, un 6.7% que ni le gusta ni le disgusta y un 6.7% le disgusta moderadamente.

Con respecto al sabor, un 63.3% indica le gustaba muchísimo, un 33.3% que le gusta moderadamente y el 3.3% que ni le gusta ni le disgusta (ver anexo 1, tabla 9 y anexo 5, gráfico 9).

En el caso a la textura apreciada en los productos, un 56.7% dijo que le gustaba muchísimo, 40% le gusta moderadamente, y un 3.3% que no le gusta ni le disgusta (ver anexo 1, tabla 10 y anexo 5, gráfico 10).

Durante este estudio se realizaron diferentes ensayos para determinar la aceptabilidad de las diferentes formulaciones propuestas para los diferentes productos, obteniendo los siguientes resultados a la hora de aplicar la encuesta:

En el caso de la Formulación 3, el 90% dijo que no gustaban las características organolépticas presentadas por el producto, mientras que el 10% dijo que gustaba el producto (ver anexo 1, tabla 11, ver anexo 5, gráfico 11).

En la formulación 4, el 90% dijo que si le gustaban todas las características organolépticas que presenta el producto, y el 10% que no le gustaba el producto (ver anexo 1, tabla 12 y anexo 5, gráfico 12).

Para la encuesta aplicada para el Dulce tenemos:

En cuanto al olor del producto el 83.3% de los encuestados considera que le gusta muchísimo, el 13.3% respondió que le gusta moderadamente, y el 3.3% restante que ni le gusta ni le disgusta (ver anexo 1, tabla 13, ver anexo 5, gráfico 13).

Con respecto al color, el 96.7% refirió que le gusta muchísimo, y el 3.3% que le gusta moderadamente (ver anexo 1, tabla 14, ver anexo 5, gráfico 14).

En lo referente al sabor, un 86.3% de nuestra población indica que le gustaba muchísimo, y un 16.7% que le gusta moderadamente (ver anexo 1, tabla 15, ver anexo 5, gráfico 15).

En el caso a la textura apreciada en los productos, un 83.3% dijo que le gustaba muchísimo y el 16.7% restante dijo que le gusta moderadamente (ver anexo 1, tabla 16, ver anexo 5, gráfico 16).

En este estudio se realizaron diferentes ensayos para determinar la aceptabilidad de las diferentes formulaciones propuesta para los diferentes productos obteniendo los siguientes resultados a la hora de aplicar la encuesta:

En el caso de la Formulación 3, el 6.7% dijo que le gustaban las características organolépticas presentadas por el producto, el 93.3% manifestó que no le gustaba el producto (ver anexo 1, tabla 17 y anexo 5, gráfico 17).

En la formulación 4, el 93.3% dijo que si le gustaba todas las características organolépticas que presenta el producto, el 6.7% refirió que no le gustaba el producto (ver anexo 1, tabla 18 y anexo 5, gráfico 18).

Tras analizar los datos obtenidos determinamos que la Formulación 4, presenta las mejores características organolépticas para la población que degustó el producto.

## VIII. CONCLUSIONES

En el presente estudio Se logró formular y elaborar productos a base de lacto suero, como son bebidas saborizadas de chocolate, fresa, y dulce; siendo productos que presentaron una buena aceptación sensorial.

Se realizaron algunos análisis físico químicos para el producto terminado con fueron: pH, acidez, temperatura, organolépticos: olor, sabor, color, textura.

Se optimizaron los flujogramas de proceso para bebidas saborizadas y dulce a partir de lacto suero, con la debida ficha técnica y carta tecnológica.

Se realizó la evaluación sensorial para conocer la aceptabilidad de los productos como las bebidas saborizadas y dulce a partir del lacto suero.

## **IX. RECOMENDACIONES**

Continuar con estudios que permitan la utilización de este recurso nutricional como alternativa para el uso de los subproductos de la industria lácteos.

Caracterizar las bebidas saborizadas y dulce elaborados a base del lacto suero, mediante análisis físico-químicos, para completar aquellos que por falta de recursos no se realizaron, proteínas, grasas, ceniza, densidad además de comparar los productos tradicionales del suero y evaluar las diferencias nutricionales.

Realizar a las bebidas saborizadas y dulce a partir del lacto suero, mediante pruebas microbiológicas para garantizar la calidad e inocuidad de los productos.

Realizar un estudio de vida útil a los productos terminados.

Aplicar un estudio de mercado a fin de conocer la demanda y oferta del producto terminado.

Diseñar una etiqueta para los productos terminados de bebidas saborizadas y dulce a base de suero.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Cavero, E. M. (3 de marzo de 2015). *Alimentos Industrializados: todos los nombres del azúcar*. Obtenido de <http://www.clarin.com/buena-vida/nutricion/>
- Conainca. (07 de julio de 2011). *tecnoalimentos expo*. Obtenido de <http://quiminet.com/noticias/presentan/>
- Europea., M. y. (10 de agosto de 2014). *productos lacteos*. Obtenido de <http://www.lacteosinsustituibles.es/p/>
- Extracto de vainilla*. (21 de noviembre de 2014). Obtenido de <http://eremumeharrak.wordpress.com/2007/11/23/extracto-de-vainilla/>
- FAO. (1985). Manual correspondiente a la elaboración de queso. *Food Agricultural organizations*, 81,82,83,84,85.
- FAO/OMS. (2000). Manual de Elaboracion de productos lacteos. *food Agricultural organizations*, 150, 156,200.
- GRASSELLI, M. N., FERNANDEZ, H., MIRANDA, M., CAMPERI, S., & CASCONO, O. 1. (16 de 02 de 2015). *¿Que hacer con el suero del queso?* Obtenido de <http://www.cienciahoy.org/hoy43/queso1.htm>.
- H.W., M. (2015). Boletín FIL. *Suero de leche*, n° 212,11-124.
- [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Topico\\_3/832escala\\_hednica.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Topico_3/832escala_hednica.html). (s.f.).
- [https://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_Sensorial\\_de\\_Alimentos](https://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos). (s.f.).
- India, A. (16 de 02 de 1954). *Industrias derivadas de la leche*. Barcelona, España, : Editorial Salvat S.A .
- Industria, S. (10 de marzo de 2013). *Boletín suero.pdf*.

Leman WT, P. G. (15 de enero de 2015). *rupture of the stomach following ingestion of sodium bicarbonate*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato\\_de\\_sodio#cite\\_note-3](https://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato_de_sodio#cite_note-3)

Linares, M. S. (15 de 02 de 2015). <https://es.scribd.com/doc/23743868/caracteristicas-generales>. Recuperado el 24 de 02 de 2015

Luisa, M. f. (01 de enero de 2012). *New identification of proanthocyanidins in cinnamon (Cinnamomum zeylanicum L.)*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Cinnamomum\\_verum](https://es.wikipedia.org/wiki/Cinnamomum_verum)

Madrid, A. (1996). *Curso de industrias lácteas*. . Madrid, España: Editorial AMV Ediciones. Recuperado el 16 de 02 de 2015

Madrid, A. (1999). *Curso de Industrias Alimentarias. Tercera Edición, 223,224,225*.

Martínez, A. M. (14 de febrero de 2015). [http://www.ciema.uni.edu.ni/paginas/tesis\\_24.php](http://www.ciema.uni.edu.ni/paginas/tesis_24.php). Recuperado el 23 de febrero de 2015

Montoya, C. P. (2002). *Equipos staff*. Madrid: Diccionario de Materiales Cerámicos.

RANKEN, M. (1988). *Manual de industrias de los alimentos*. (pág. 672). Zagarosa, España: Acribia.

Revilla, A. (1985). *Procesamiento Manufactura y Análisis. Tecnología de la Lecha*, 399.

[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Topico\\_3/832escala\\_hednica.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Topico_3/832escala_hednica.html)

## **XI. GLOSARIO**

**Caseína:** Es el componente proteico de la leche, que se comprende en definitiva la mayoría de las proteínas de la leche, al constituir aproximadamente un 80%, mientras que el 20% restante del suero.

**Cloacas:** se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de drenaje, sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales.

**DBO5:** Demanda biológica de oxígeno en 5 días.

**Lactodensímetro:** Es un instrumento que permite medir grasa y sólidos de la leche en segundos.

**Lactatos o ácido láctico:** Es una sustancia que se produce durante el metabolismo anaeróbico de la glucosa.

**Lisina:** Es un aminoácido esencial que el organismo no puede sintetizar y que, por lo tanto, debe ser aportado por la dieta.

**Palatabilidad:** cualidad de ser grato al paladar un alimento.

**PCC:** (punto crítico de control), es una etapa del proceso en la que una pérdida de control puede provocar un daño a la salud del consumidor del alimento elaborado.

**Renina:** Es una enzima que segregan ciertas células renales.

**Triptófano:** Es un aminoácido necesario para el crecimiento normal en los bebés y para el equilibrio de nitrógeno en los adultos.

**XII. ANEXOS**

## Anexo 1

**Datos procesados de la bebida saborizada de chocolate**

Tabla 1. Bebida saborizada de chocolate, tabla del olor.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	12	40.0	40.0	40.0
	me gusta moderadamente	18	60.0	60.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

**Tabla 2. Bebida saborizada de chocolate, tabla color.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	15	50.0	50.0	50.0
	me gusta moderadamente	14	46.7	46.7	96.7
	ni me gusta ni me disgusta	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 3. Bebida saborizada de chocolate, tabla sabor.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	14	46.7	46.7	46.7
	me gusta moderadamente	14	46.7	46.7	93.3
	ni me gusta ni me disgusta	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 4. Bebida saborizada de chocolate, tabla textura.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	15	50.0	50.0	50.0
	me gusta moderadamente	12	40.0	40.0	90.0
	ni me gusta ni me disgusta	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 5. Tabla para la aceptabilidad del producto de la bebida saborizada de chocolate, formulación 3.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	13.3	13.3	13.3
	No	26	86.7	86.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 6. Tabla para la aceptabilidad del producto de la bebida saborizada de chocolate, formulación 4.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	26	86.7	86.7	86.7
	No	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

**Datos procesados para la elaboración de bebida saborizada de fresa**

Tabla 7. Bebida saborizada de fresa, tabla del olor.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	15	50.0	50.0	50.0
	me gusta moderadamente	11	36.7	36.7	86.7
	ni me gusta ni me disgusta	2	6.7	6.7	93.3
	me disgusta moderadamente	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 8. Bebida saborizada de fresa, tabla del color.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	19	63.3	63.3	63.3
	me gusta moderadamente	7	23.3	23.3	86.7
	ni me gusta ni me disgusta	2	6.7	6.7	93.3
	me disgusta moderadamente	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 9. Bebida saborizada de fresa, tabla del sabor.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	19	63.3	63.3	63.3
	me gusta moderadamente	10	33.3	33.3	96.7
	me disgusta moderadamente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 10. Bebida saborizada de fresa, tabla de la textura.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	17	56.7	56.7	56.7
	me gusta moderadamente	12	40.0	40.0	96.7
	me disgusta moderadamente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 11. Tabla para la aceptabilidad del producto de la bebida saborizada de fresa, formulación 3.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	3	10.0	10.0	10.0
	no	27	90.0	90.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 12. Tabla para la aceptabilidad del producto de la bebida saborizada de fresa, formulación 4.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	27	90.0	90.0	90.0
	No	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

**Datos procesados del dulce**

Tabla 13. Dulce a base de lacto suero, tabla del olor.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	25	83.3	83.3	83.3
	me gusta moderadamente	4	13.3	13.3	96.7
	ni me gusta ni me disgusta	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 14. Dulce a base de lacto suero, tabla del color.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	29	96.7	96.7	96.7
	me gusta moderadamente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 15. Dulce a base de lacto suero, tabla del sabor.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me gusta muchísimo	25	83.3	83.3	83.3
	me gusta moderadamente	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 16. Dulce a base de lacto suero, tabla de la textura.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	me disgusta muchísimo	25	83.3	83.3	83.3
	me gusta moderadamente	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 17. Tabla para la aceptabilidad del producto de Dulce a base de lacto suero, formulación 3.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	2	6.7	6.7	6.7
	No	28	93.3	93.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla 18. Tabla para la aceptabilidad del producto de Dulce a base de lacto suero, formulación 4.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	28	93.3	93.3	93.3
	No	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

**Tabla 19. Pruebas de plataforma en leche.**

Propiedades	Porcentaje %			
	MX 1	MX2	MX3	MX4
Grasa	3.80	3.81	3.80	3.79
Solido no grasos	9.01	9.00	9.01	9.00
Densidad	30.1	29.00	30.00	30.01
Adición de agua	0	0	0	0
Punto hidrosκόpico	59	59	60	59
Proteína	3.24	3.25	3.23	3.24
Acidez	0.13	0.13	0.12	0.13
PH	6.7	6.6	6.7	6.7

**Tabla 20. Características organolépticas de la leche.**

Propiedades	Características
Sabor	Dulce
Color	Blanco
Olor	Característico del alimento
Textura	Líquida

**Tabla 21. Análisis físico-químico del suero.**

Propiedades	Porcentaje %
Acidez	0.07
PH	6.7
Temperatura	31.1

**Tabla 22. Características organolépticas del suero.**

Propiedades	Características
Color	Verdoso amarillento
Olor	Característico al alimento
Sabor	Dulce
Textura	Líquida

**Tabla 23. Formulaciones para las bebidas saborizada chocolate y fresa.**

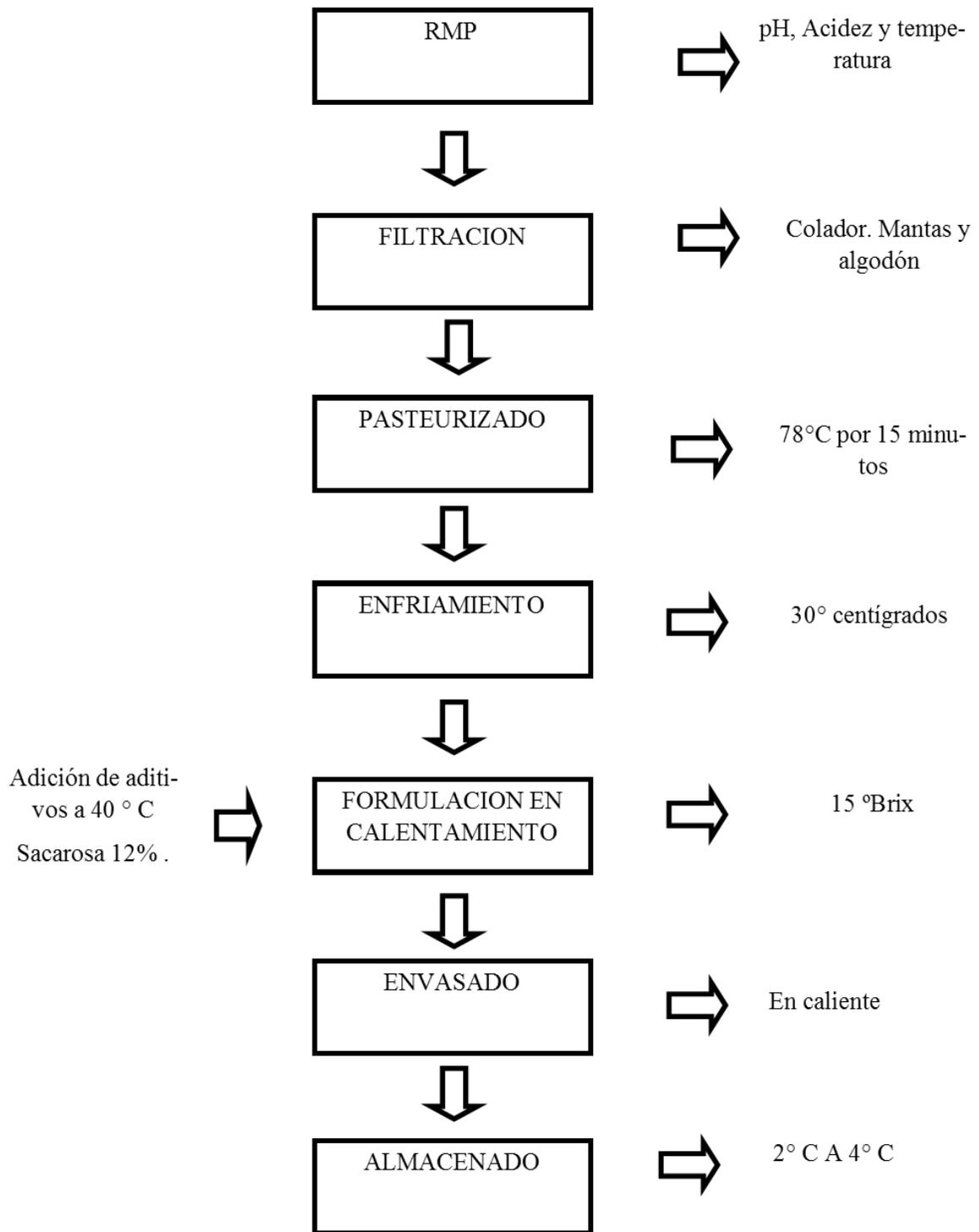
<b>Bebidas saborizadas chocolate y fresa</b>				
	<b>Formulación 1</b>	<b>Formulación 2</b>	<b>Formulación 3</b>	<b>formulación 4</b>
<b>Suero</b>	79%	70%	69%	77.75%
<b>Azúcar</b>	6%	8%	10%	8%
<b>Leche en polvo</b>	-	9%	9.5%	8.25%
<b>Saborizante</b>	14.75%	12.95%	12.95%	6%

**Tabla 24. Formulaciones para el dulce.**

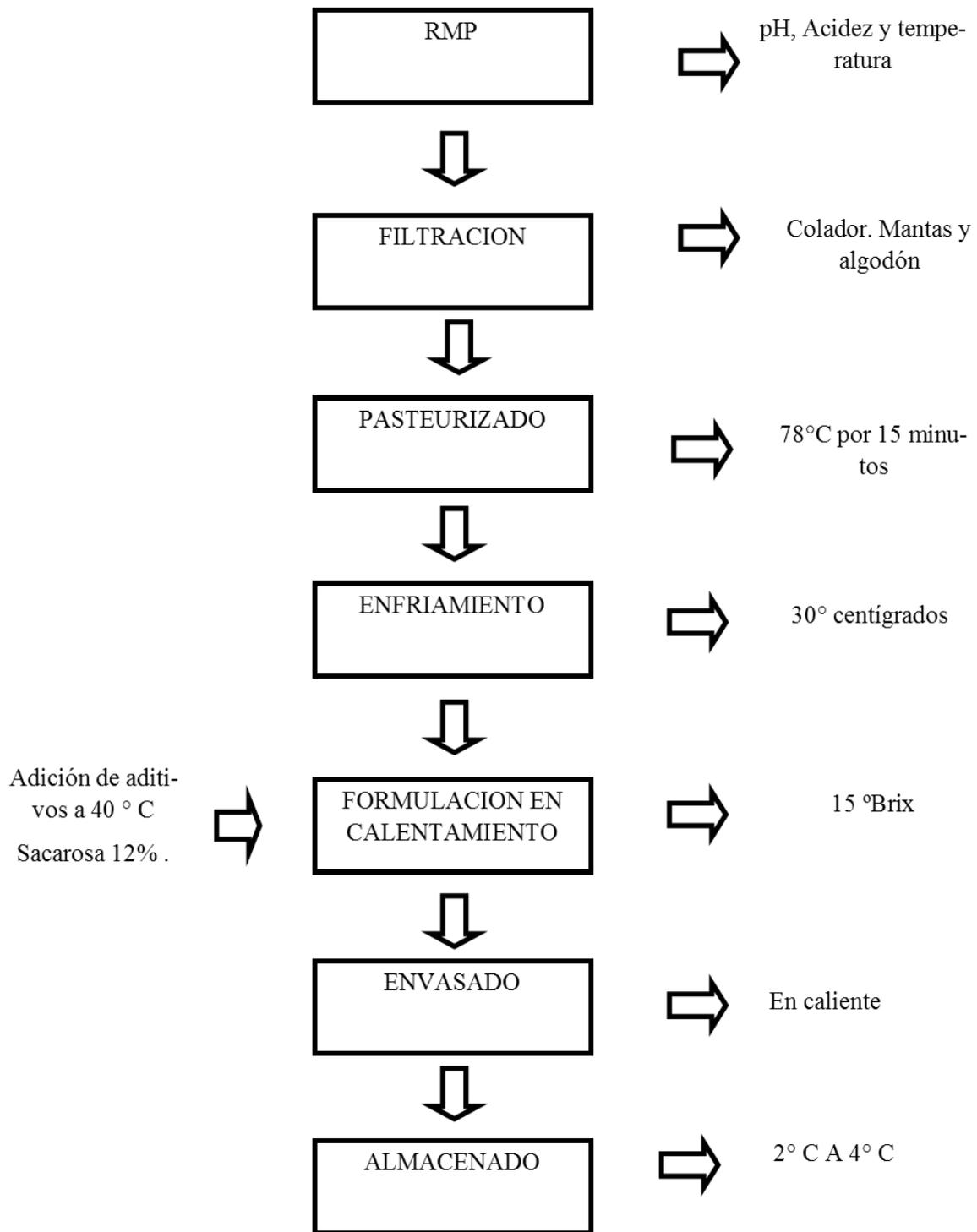
<b>Dulce a base de lacto suero</b>				
	<b>Formulación 1</b>	<b>Formulación 2</b>	<b>Formulación 3</b>	<b>formulación 4</b>
<b>Suero</b>	75.88%	76%	77%	80%
<b>Azúcar</b>	18%	19%	20%	19.88%
<b>Canela</b>	0.02%	0.015%	0.010%	0.02%
<b>Bicarbonato de sodio</b>	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
<b>Leche en polvo</b>	6%	4.88%	2.89%	-
<b>Vainilla</b>	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%

Anexo 2

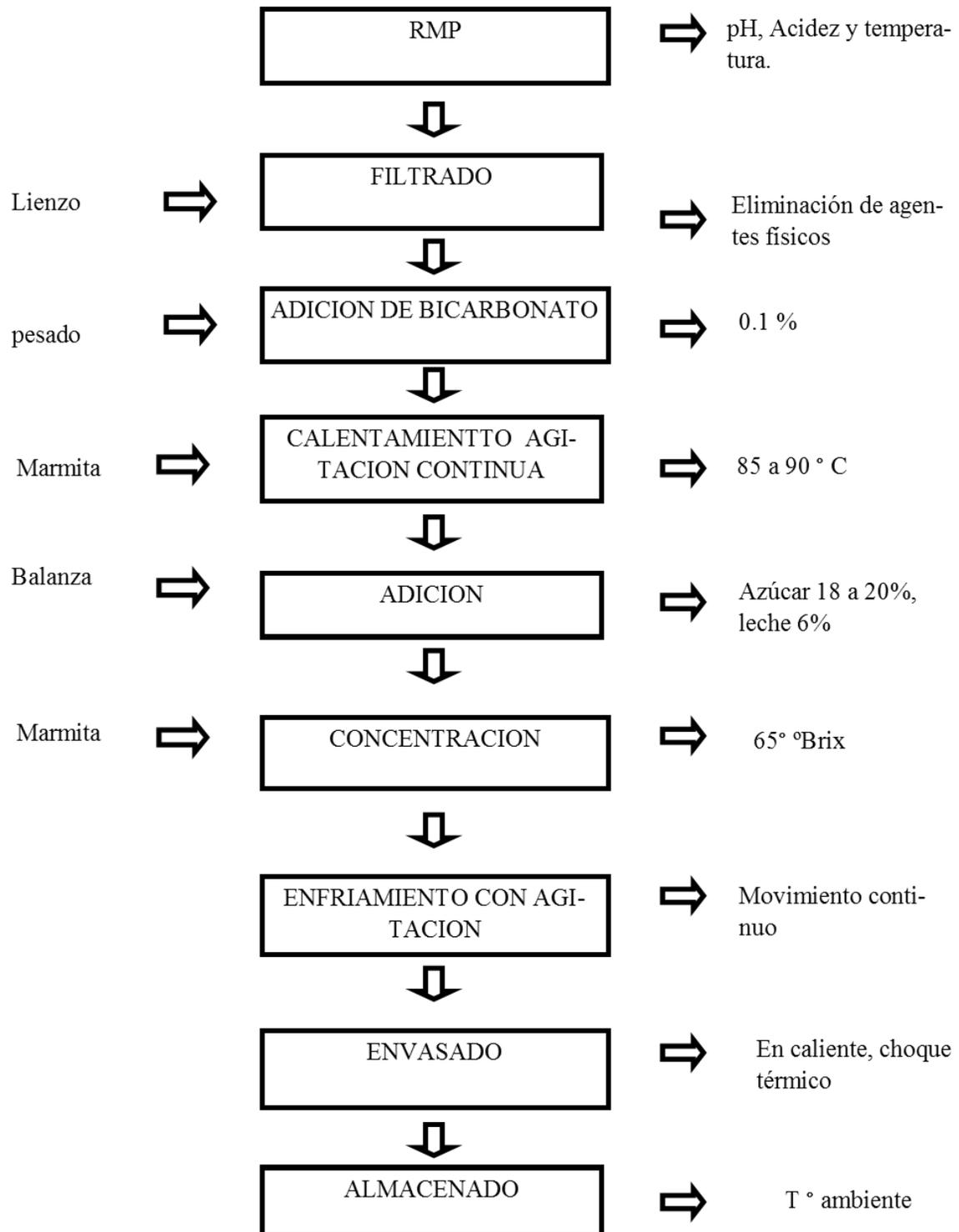
**Diagrama 1. Flujograma de proceso para bebida saborizada chocolatada**



**Diagrama 2. Flujograma de proceso para bebida saborizada de fresa.**



**Diagrama 3. Flujograma de proceso para dulce de suero.**



Anexo 3

**Tabla 1. Ficha técnica de bebida saborizada a chocolate.**

Nombre de la Empresa:	Ficha Técnica:	Control de Calidad	
		Código:	Producto Terminado: Bebida saborizada de chocolate
<b>Nombre:</b>	Bebida saborizada de chocolate		
<b>Descripción Física:</b>	Producto líquido, sabor a chocolate, olor y color característicos al alimento.		
<b>Ingredientes principales:</b>	Suero, leche en polvo, saborizante chocolate y azúcar.		
<b>Características sensoriales:</b>	color: café, sabor: chocolate, olor: característico al chocolate, consistencia: líquida		
<b>Forma de consumo y consumidores potenciales:</b>	Principalmente en niños y población general.		
<b>Empaque y presentación:</b>	Envases plásticos de presentación de 500 ml		
<b>Vida útil esperada:</b>	15 días		
<b>Instrucciones de la Etiqueta</b>	Nombre del producto, nombre de la empresa, código de barra, n° de lote, peso del producto, fecha de elaboración y vencimiento.		
<b>Condiciones de manejo y conservación:</b>	Refrigerarse a 4°C, no mezclarlos con otros productos que desprenden olores.		

**Tabla 2. Ficha Técnica bebida saborizada a fresa**

Nombre de la Empresa:		Ficha Técnica:		Control de Calidad	
				Código:	Producto Terminado: Bebida saborizada de fresa
<b>Nombre:</b>	Bebida saborizada de fresa				
<b>Descripción física:</b>	Producto líquido, sabor fresa, olor y color característicos al alimento				
<b>Ingredientes principales:</b>	Suero, leche en polvo, saborizante fresa y azúcar.				
<b>Características sensoriales:</b>	Color: rosado, sabor: fresa				
<b>Forma de consumo y consumidores potenciales:</b>	Principalmente en niños y población general.				
<b>Empaque y presentación:</b>	Envases plásticos de presentación de 500 ml				
<b>Vida útil esperada:</b>	15 días				
<b>Instrucciones de la etiqueta</b>	Nombre del producto, nombre de la empresa, código de barra, n° de lote, peso del producto, fecha de elaboración y vencimiento.				
<b>Condiciones de manejo y conservación:</b>	Refrigerarse a 4°C, no mezclarlos con otros productos que desprenden olores.				

**Tabla 3. Ficha Técnica de Dulce.**

Nombre de la Empresa:	Ficha Técnica:	Control de Calidad	
		Código:	Producto Terminado: Dulce de suero
<b>Nombre:</b>	Dulce de suero		
<b>Descripción física:</b>	Producto a base de lacto suero dulce con especias, textura semisólida, color café oscuro.		
<b>Ingredientes principales:</b>	Suero, Leche en polvo, Bicarbonato de sodio, Canela, Azúcar y Esencia de Vainilla		
<b>Características sensoriales:</b>	Color: café, sabor:		
<b>Forma de consumo y consumidores potenciales:</b>	Población general.		
<b>Empaque y presentación:</b>	Tazas plásticas de 30ml		
<b>Vida útil esperada:</b>	30 días		
<b>Instrucciones de la etiqueta</b>	Nombre del producto, nombre de la empresa, código de barra, n° de lote, peso del producto, fecha de elaboración y vencimiento.		
<b>Condiciones de manejo y conservación:</b>	Refrigerarse a 4°C, no mezclarlos con otros productos que desprenden olores.		

**Tabla 4. Carta tecnológica de bebida Saborizada a Chocolate.**

Etapa	Descripción	Parámetros de operación	Especificaciones
<b>RMP</b>	Se recolecto la materia prima en envases de acero inoxidable en la cual aplicamos los análisis físico-químico.	PH Acidez	6 0.07
<b>Filtración</b>	Se filtró utilizando un colador, manta y algodón dando unas pequeñas impurezas como pelitos en el suero.	Algodón, Manta y colador	Algodón, Manta y colador
<b>Pasteurización</b>	El lacto suero fue sometido a calentamiento en la marmita a una temperatura de 78 °C por 15 minutos.	Marmita, cuchara de acero inoxidable.	Marmita, cuchara de acero inoxidable.
<b>Formulación en caliente</b>	El lacto suero fue introducido a la marmita a una temperatura de 30 °C, a esta temperatura se procedió adicionar los ingredientes correspondientes: leche en polvo azúcar, saborizante chocolate para la elaboración de la bebida Saborizada,  Llevándolo a una temperatura de 40 °C	Marmita, cuchara de acero inoxidable	Marmita, cuchara de acero inoxidable

<b>Envasado</b>	Se envaso en botellas de 250 ml a una temperatura de 45°C utilizando recipiente de plástico.	Botellas 250ml y Recipientes de plásticos	Botellas 250ml y Recipientes de plásticos
<b>Almacenado</b>	Se refrigerará a temperaturas de 2 a 4°C	Refrigeradora	Refrigeradora

**Tabla 5. Carta tecnológica de bebida Saborizada a Fresa**

Etapa	Descripción	Parámetros de operación	Especificaciones
<b>RMP</b>	Se recolecto la materia prima en envases de acero inoxidable en la cual aplicamos los análisis físico-químico.	PH Acidez	6 0.07
<b>Filtración</b>	Se filtró utilizando un colador, manta y algodón dando unas pequeñas impurezas como pelitos en el suero.	Algodón, Manta y colador	Algodón, Manta y colador
<b>Pasteurización</b>	El lacto suero fue sometido a calentamiento en la marmita a una temperatura de 78 °C por 15 minutos.	Marmita, cuchara de acero inoxidable.	Marmita, cuchara de acero inoxidable.

<p><b>Formulación en caliente</b></p>	<p>El lacto suero fue introducido a la marmita a una temperatura de 30 °C, a esta temperatura se procedió a adicionar los ingredientes correspondientes: leche en polvo, azúcar, saborizante fresa para la elaboración de la bebida Saborizada,</p> <p>Llevándolo a una temperatura de 40 °C</p>	<p>Marmita, cuchara de acero inoxidable</p>	<p>Marmita, cuchara de acero inoxidable</p>
<p><b>Envasado</b></p>	<p>Se envaso en botellas de 250 ml a una temperatura de 40°C utilizando recipiente de plástico.</p>	<p>Botellas 250ml y Recipientes de plásticos</p>	<p>Botellas 250ml y Recipientes de plásticos</p>
<p><b>Almacenado</b></p>	<p>Se refrigerará a temperaturas de 2 a 4°C</p>	<p>Refrigeradora</p>	<p>Refrigeradora</p>

**Tabla 6. Carta tecnológica del Dulce**

Etapa	Descripción	Parámetros de operación	Especificaciones
<b>RMP</b>	Se recolecto la materia prima en envases de acero inoxidable en la cual aplicamos los análisis físico-químico.	PH Acidez	6.7 0.07
<b>Filtración</b>	Se filtró utilizando un colador, manta y algodón dando unas pequeñas impurezas como pelitos en el suero.	Algodón, Manta y colador	Algodón, Manta y colador
<b>Pasteurización</b>	El lacto suero fue sometido a calentamiento en la marmita a una temperatura de 78 °C por 15 minutos.	Marmita, cuchara de acero inoxidable.	Marmita, cuchara de acero inoxidable.
<b>Filtración</b>	Se filtró utilizando un colador, manta y algodón separando el suero de la grasa y proteínas presentes en la materia prima.	Algodón, Manta y colador	Algodón, Manta y colador
<b>Formulación</b>	El lacto suero fue introducido a la marmita a una temperatura de 45 °C, a esta temperatura se procedió adicionar los ingredientes correspondientes: azúcar, leche en polvo, bicarbonato de sodio,	Marmita, cuchara de acero inoxidable	Marmita, cuchara de acero inoxidable

	canela y esencia de vainilla para la elaboración de la bebida Saborizada, Llevándolo a una temperatura de 78 °C por un tiempo de 2 horas		
<b>Envasado</b>	Se envaso en tazas de 30 ml a una temperatura de 75°C utilizando recipiente de plástico.	Tazas de 30 ml y Cuchara de acero inoxidable	Tazas de 30 ml y Cuchara de acero inoxidable
<b>Almacenado</b>	Se refrigerará a temperaturas de 4°C	Refrigeradora	Refrigeradora

## Anexo 4

**Encuesta**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Esta encuesta es realizada con el objetivo de evaluar las características organolépticas y de aceptación de los productos elaborados a partir del lacto suero, la información que nos brinde será de mucha ayuda para nuestro trabajo investigativo. Le agradecemos de antemano.

Marque con una X las respuestas de su preferencia.

Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Bebida saborizada a chocolate

Calificación	Olor	Color	Sabor	Textura
Me gusta muchísimo				
Me gusta moderadamente				
Ni me gusta Ni me disgusta				
Me disgusta moderadamente				

<b>Me disgusta muchísimo</b>				
----------------------------------	--	--	--	--

Aceptaría usted el producto marque con una X de preferencia.

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

Bebida Saborizada a Fresa

Calificación	Olor	Color	Sabor	Textura
<b>Me gusta muchísimo</b>				
<b>Me gusta moderadamente</b>				
<b>Ni me gusta Ni me disgusta</b>				
<b>Me disgusta moderadamente</b>				
<b>Me disgusta muchísimo</b>				

Aceptaría usted el producto marque con una X de preferencia

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

Dulce

Calificación	Olor	Color	Sabor	Textura
Me gusta muchísimo				
Me gusta moderadamente				
Ni me gusta Ni me disgusta				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta muchísimo				

Aceptaría usted el producto marque una X de preferencia.

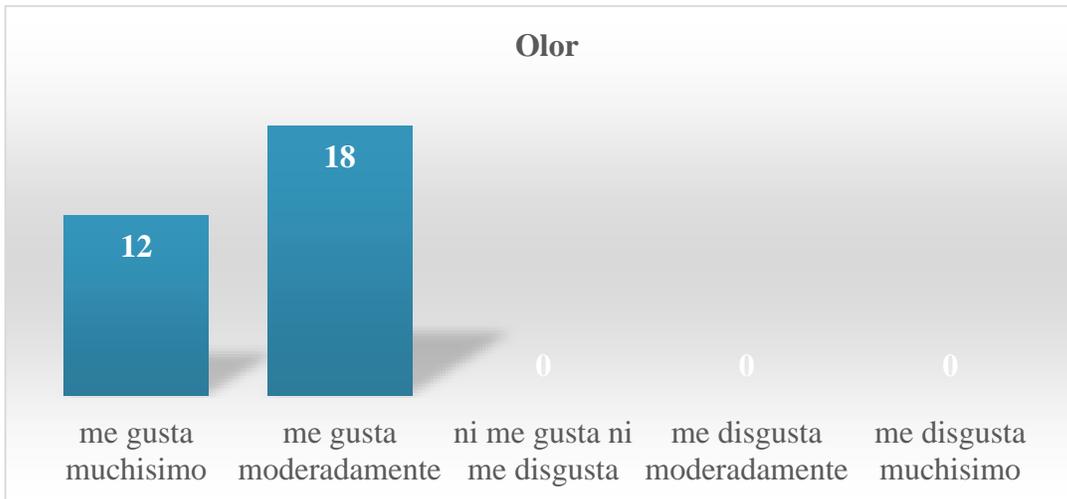
Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

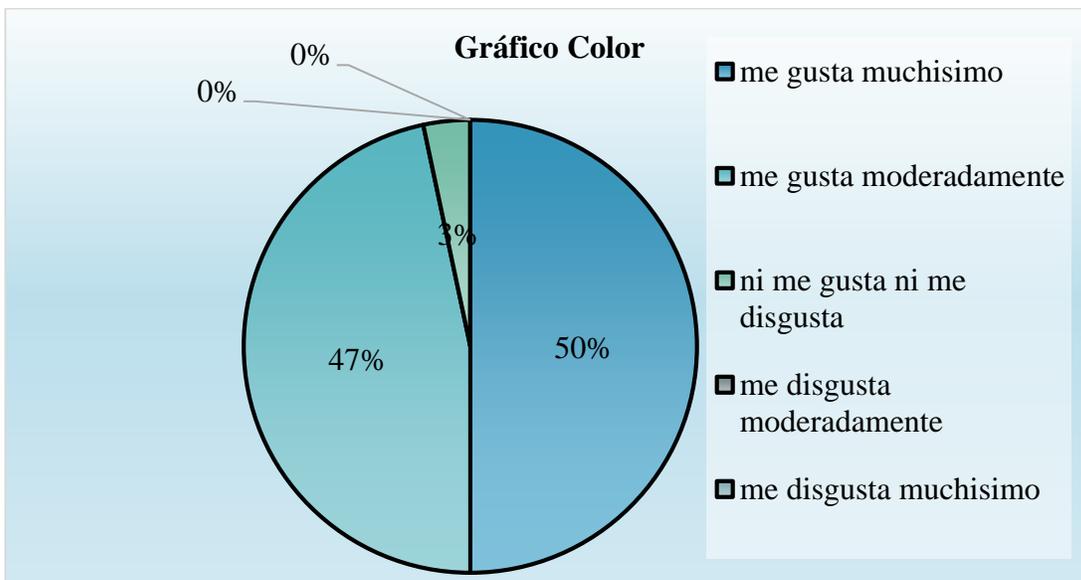
Anexo 5

**Gráficos**

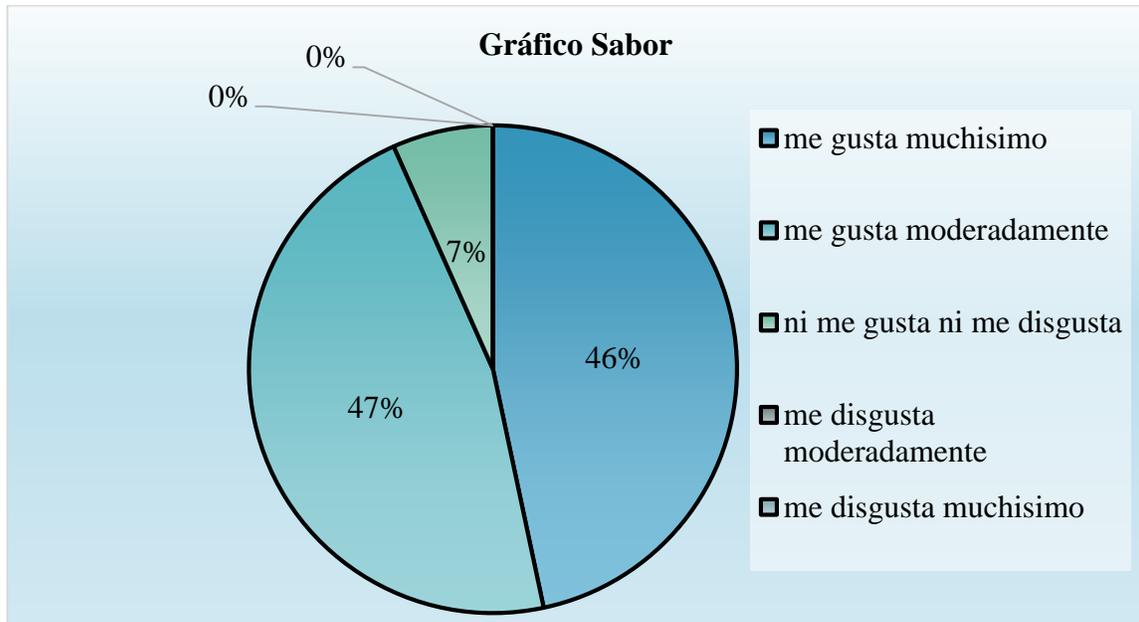
**Gráfico 1. Bebidas saborizada de chocolate, gráfico del olor.**



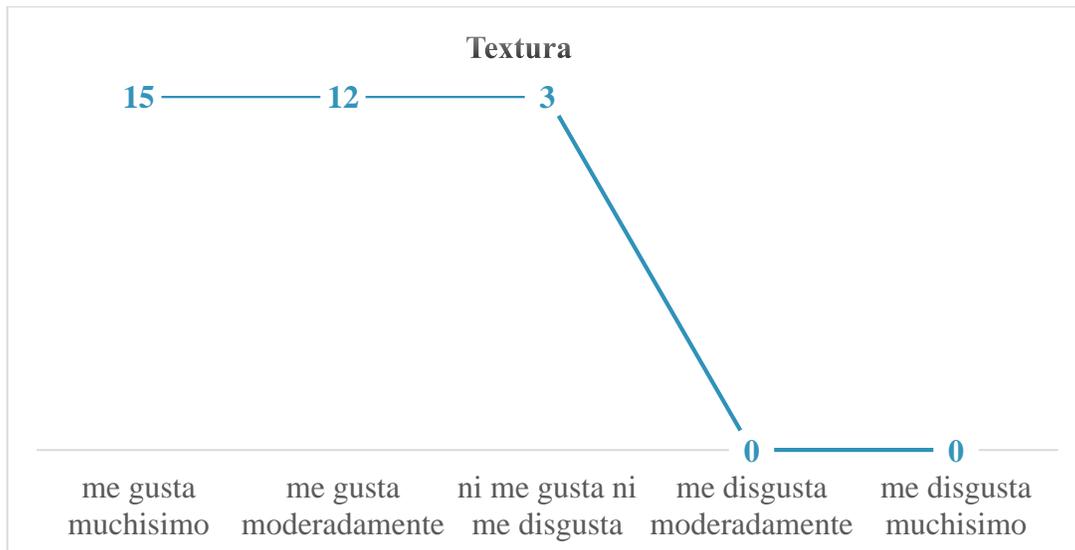
**Gráfico 2. Bebida saborizadas de chocolate, gráfico del color.**



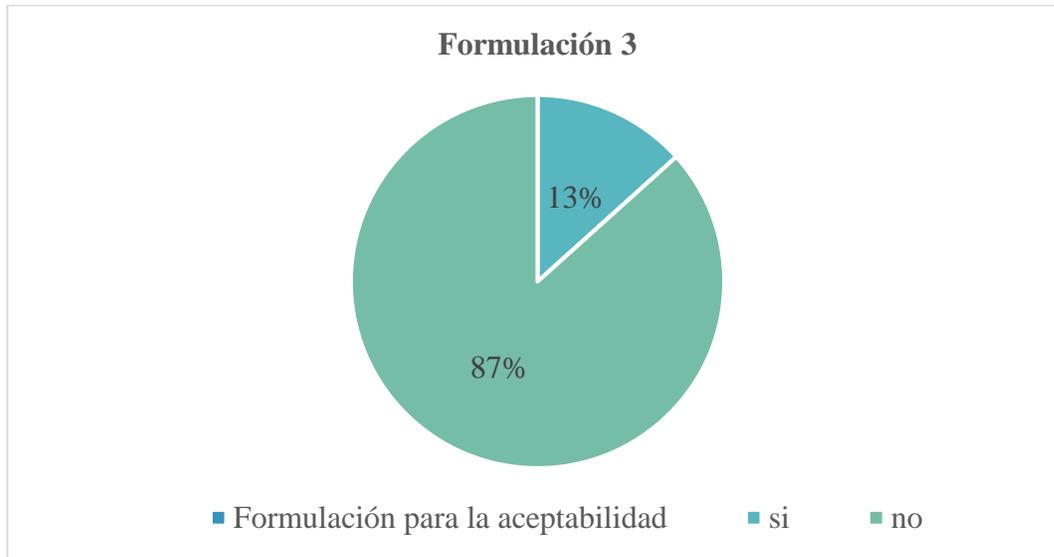
**Gráfico 3. Bebida saborizada de chocolate, gráfico del sabor.**



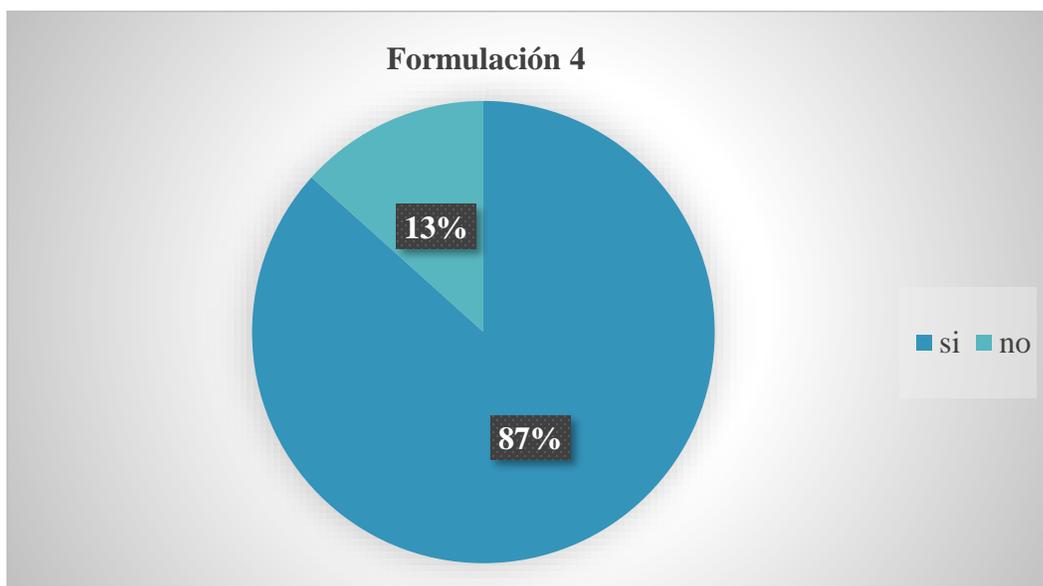
**Gráfico 4. Bebida saborizada de chocolate, gráfico de la textura.**



**Gráfico 5. Aceptabilidad del producto de la bebida saborizada a chocolate, gráfico de la formulación 3.**

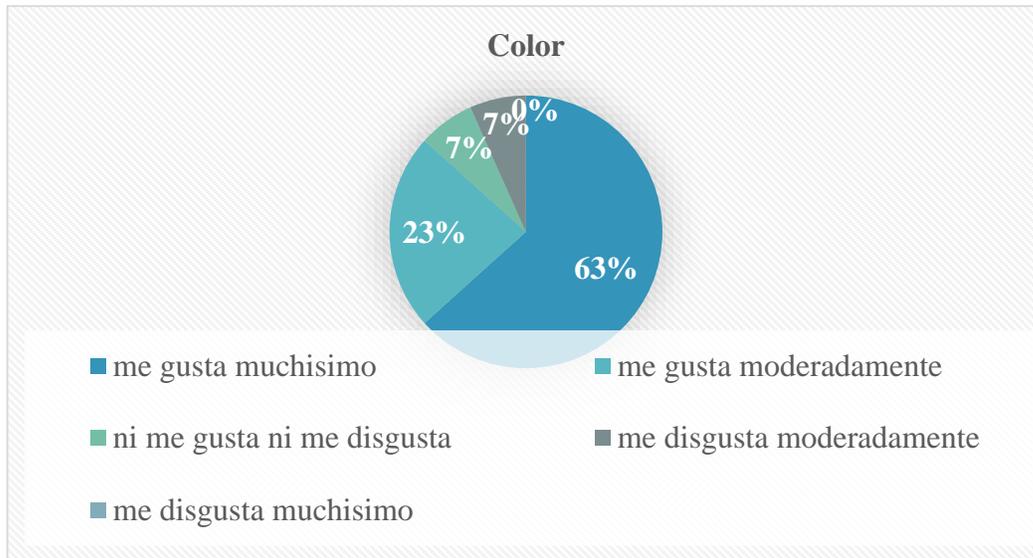


**Gráfico 6. Aceptabilidad del producto de la bebida saborizada de chocolate, gráfico de la formulación 4.**

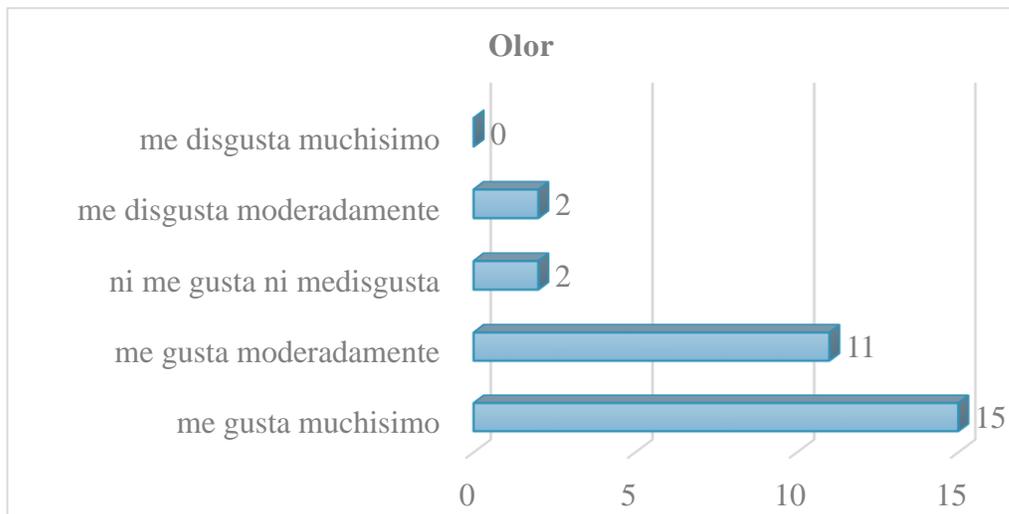


**Gráficos de la Bebida Saborizada de fresa**

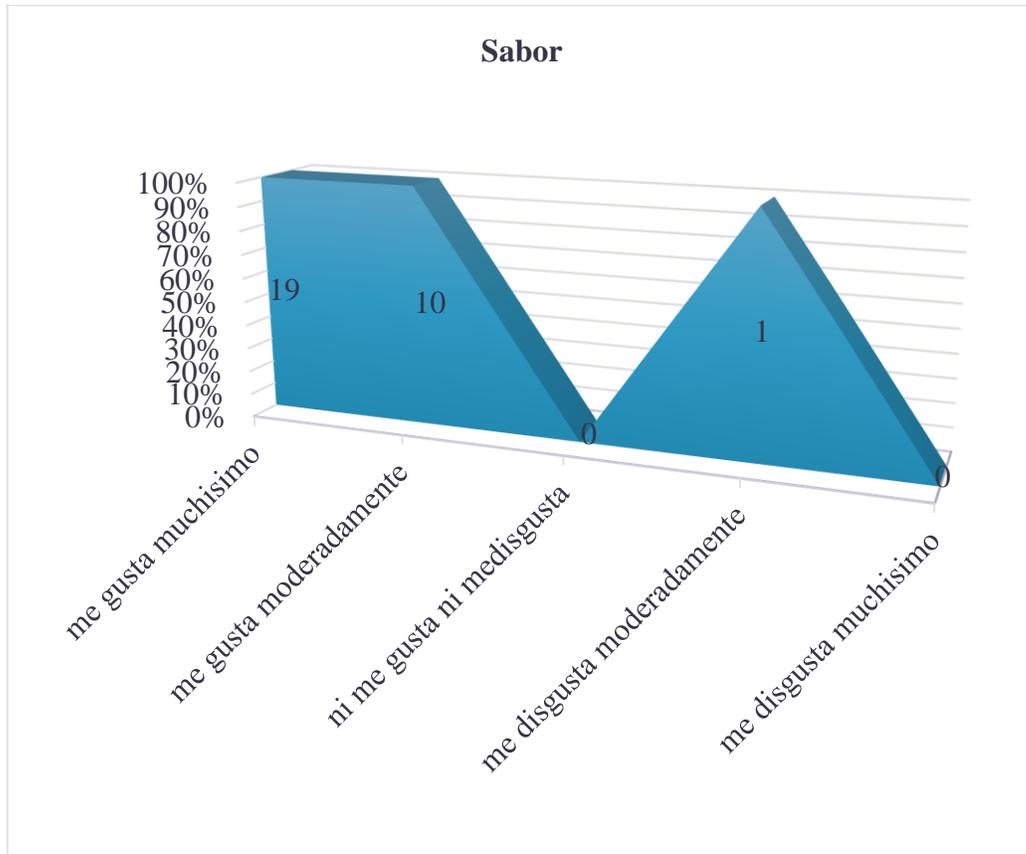
**Gráfico 7. Bebida saborizada a fresa, gráfico del color.**



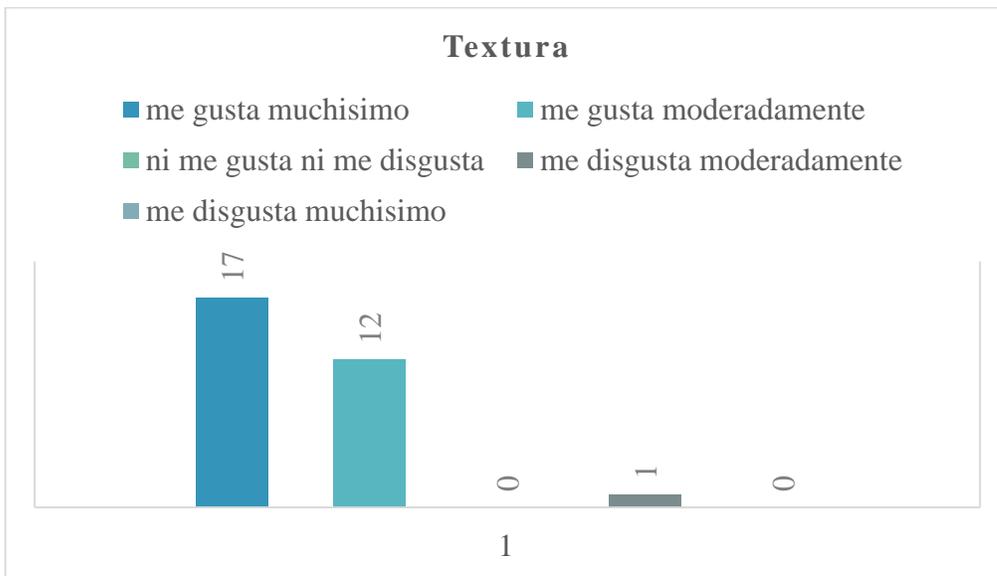
**Gráfico 8. Bebida saborizada de fresa, gráfico del olor.**



**Gráfico 9. Bebida saborizada de fresa, gráfico del sabor.**



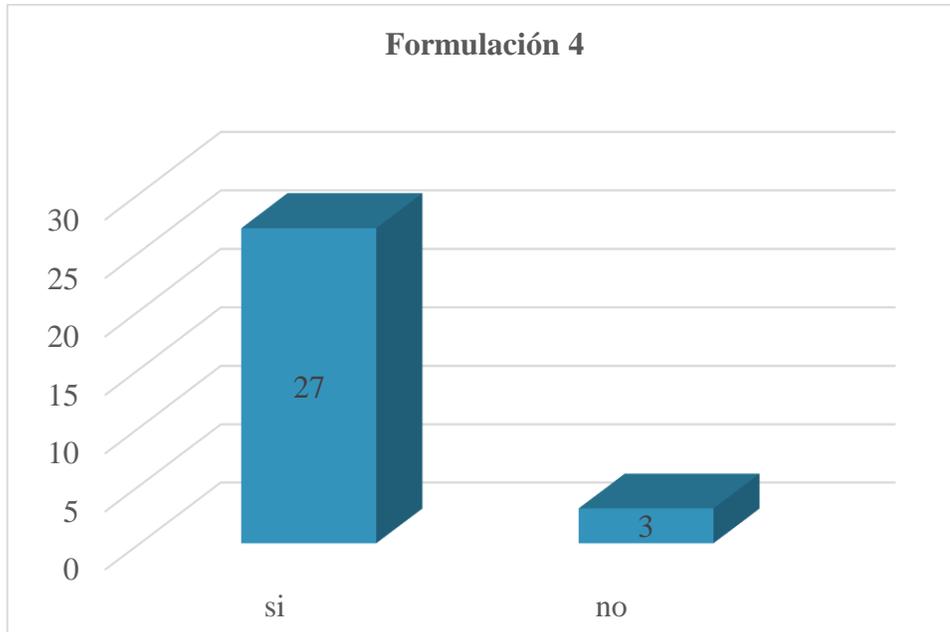
**Gráfico 10. Bebida saborizada de fresa, gráfico de la textura.**



**Gráfico 11. Aceptabilidad del producto de la bebida saborizada de fresa, gráfico formulación 3.**

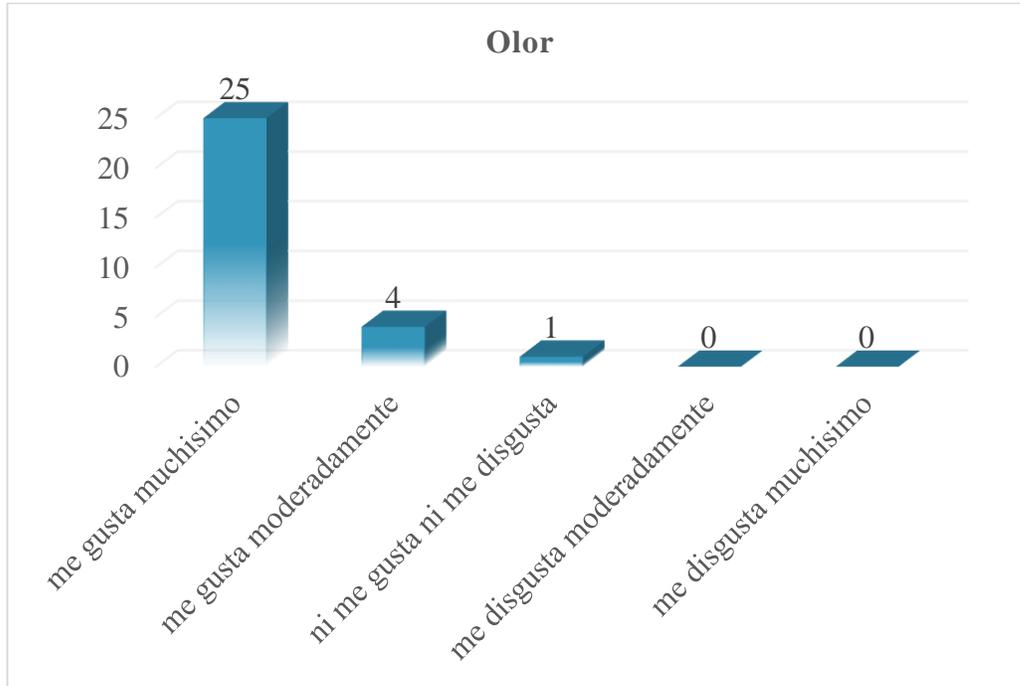


**Gráfico 12. Aceptabilidad del producto de la bebida saborizada de fresa, gráfico de la formulación 4.**



**Gráficos del Dulce.**

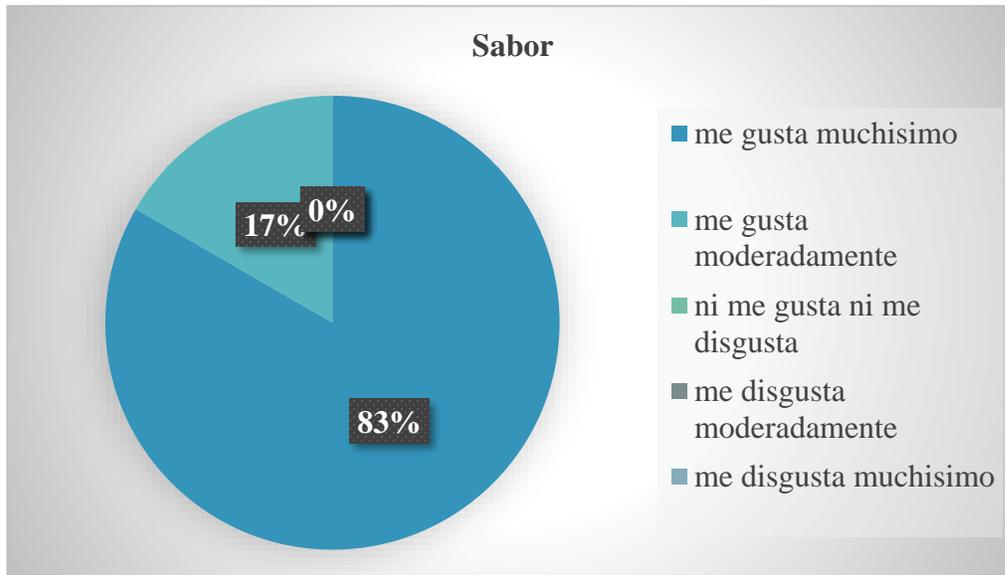
**Gráfico 13. Dulce a base de lacto suero, gráfico del olor.**



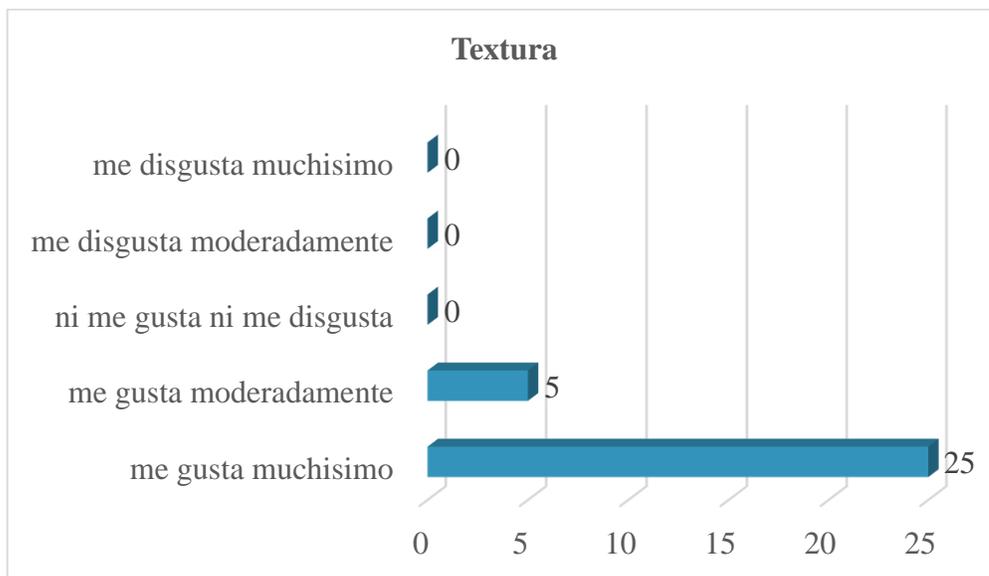
**Gráfico 14. Dulce a base de lacto suero, gráfico del color.**



**Gráfico 15. Dulce a base de lacto suero, gráfico del sabor.**



**Gráfico 16. Dulce a base de lacto suero, gráfico de la textura.**



**Gráfico 17. Aceptabilidad del producto de dulce a base de lacto suero, gráfico formulación 3.**



**Gráfico 18. Aceptabilidad del producto de dulce a base de lacto suero, gráfico formulación 4.**



Anexos 6

**Fotos del procesamiento de los productos Elaborados a Base de Suero.**







