



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

**“BEBIDA ELABORADA A BASE DE CALOSTRO LIOFILIZADO  
DE GANADO VACUNO SABORIZADO CON PANELA Y NOGAL”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**DANIELA VIVIANA BONILLA MELENA**

Riobamba – Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA AGROINDUSTRIA**

**“BEBIDA ELABORADA A BASE DE CALOSTRO LIOFILIZADO  
DE GANADO VACUNO SABORIZADO CON PANELA Y NOGAL”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**AUTORA: DANIELA VIVIANA BONILLA MELENA**

**DIRECTORA: Ing. MARITZA LUCÍA VACA CÁRDENAS**

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Daniela Viviana Bonilla Melena

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Daniela Viviana Bonilla Melena, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumí la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 08 de agosto de 2022



**Daniela Viviana Bonilla Melena**

**060531661-1**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de titulación; tipo: Trabajo Experimental, **“BEBIDA ELABORADA A BASE DE CALOSTRO LIOFILIZADO DE GANADO VACUNO SABORIZADO CON PANELA Y NOGAL”**, realizado por la señorita: **DANIELA VIVIANA BONILLA MELENA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Paola Fernanda Arguello Hernández Ms.C. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 <hr/>	2022-08-08
Ing. Maritza Lucía Vaca Cárdenas <b>DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 <hr/>	2022-08-08
Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida Ph.D. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 <hr/>	2022-08-08

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme brindado fuerza y sabiduría para seguir siempre hacia delante. A mis queridos padres por el apoyo incondicional y la confianza depositada en mí. A mi querida y amada hija Darla Alexandra por haber sido mi motor de vida, mi aliento para seguir adelante, mi inspiración en los momentos más duros, por enseñarme valentía, fortaleza y deseo de superación. El camino no ha sido fácil pero todo sacrificio valió la pena, por este motivo todo mi esfuerzo va dedicado a cada uno de ellos.

Daniela

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar mi carrera profesional como Ing. Agroindustrial, recuerdo todos los sacrificios y las experiencias inolvidables que se han presentado durante mi vida estudiantil por eso y todo lo demás: Agradezco a Dios por la oportunidad de vida y las bendiciones derramadas a lo largo de mi camino pues las mismas me brindaron calma y tranquilidad en los tiempos más difíciles. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que representó cuna de conocimientos y me ayudado a crecer como futura profesional. Agradezco enormemente a la Ing. Maritza Lucía Vaca Cárdenas, tutora de tesis, por su paciencia y apoyo incondicional en la elaboración del trabajo de titulación. A mis padres Fausto Bonilla y Teresa Melena por haberme guiado a lo largo de mi vida con valores de respeto, responsabilidad y humildad; por ser mi pilar de apoyo haciéndome entender que cada sacrificio vale la pena y que el éxito es la suma de pequeños esfuerzos repetidos día tras día. Son muchas personas que han formado parte de mi vida, gracias a todos por sus consejos, mensajes de aliento, compañía en momentos difíciles. La meta se ha logrado y todo se lo debo a cada uno de ustedes. Muchas gracias y que Dios los bendiga siempre.

Daniela

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN .....	xiv
SUMMARY .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

<b>1</b>	<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
1.1	Leche.....	3
1.1.1	<i>Composición Química de la Leche</i> .....	3
1.1.2	<i>Nutrientes de la Leche</i> .....	4
1.2	Calostro Bovino.....	4
1.2.1	<i>Composición del Calostro Bovino</i> .....	5
1.2.2	<i>Importancia del Calostro</i> .....	6
1.2.3	<i>Factores que afectan la calidad del Calostro</i> .....	7
1.2.4	<i>Métodos de Conservación del Calostro</i> .....	7
1.2.5	<i>Beneficios del calostro bovino en la salud humana</i> .....	10
1.3	Panela.....	11
1.3.1	Composición de la Panela.....	11
1.3.2	<i>Beneficios de la Panela</i> .....	12
1.4	Nogal.....	13
1.4.1	Beneficios del Nogal.....	13

### CAPÍTULO II

<b>2</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>15</b>
2.1	Localización y duración del experimento.....	15
2.2	Unidades experimentales .....	15
2.3	Materiales, equipos e instalaciones .....	15
2.3.1	<i>Materia Prima</i> .....	15
2.3.2	<i>Materiales</i> .....	15

2.3.3	<i>Materiales de uso personal</i> .....	16
2.3.4	<i>Equipos</i> .....	16
2.3.5	<i>Insumos</i> .....	16
2.3.6	<i>Instalaciones</i> .....	17
2.4	<b>Tratamientos y Diseño Experimental</b> .....	17
2.5	<b>Análisis Estadísticos Y Pruebas De Significancia</b> .....	18
2.6	<b>Procedimiento Experimental</b> .....	18
2.7	<b>Metodología de la Evaluación</b> .....	21
2.7.1	<b>Análisis Físico-químicos (Producto terminado)</b> .....	21
2.7.2	<b>Análisis Microbiológicos</b> .....	24
2.7.3	<b>Análisis Sensorial (color- olor- sabor-apariencia)</b> .....	26

### CAPÍTULO III

3	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> .....	28
3.1	<b>Resultados Físico-químicos de la bebida</b> .....	28
3.1.1	<i>pH</i> .....	28
3.1.2	<i>Acidez</i> .....	30
3.1.3	<i>Grasa</i> .....	31
3.1.4	<i>Proteína</i> .....	32
3.1.5	<i>Cenizas</i> .....	34
3.1.6	<i>Sólidos Totales y Sólidos No Grasos</i> .....	35
3.2	<b>Resultados Microbiológicos de la bebida</b> .....	36
3.3	<b>Resultados Análisis Sensorial de la bebida</b> .....	38
3.3.1	<i>Color</i> .....	39
3.3.2	<i>Olor</i> .....	40
3.3.3	<i>Apariencia</i> .....	41
3.3.4	<i>Sabor- Textura- Dulzor</i> .....	42
3.3.5	<i>Aceptación General</i> .....	43
3.4	<b>Análisis Económico</b> .....	44
3.4.1	<i>Costo de producción</i> .....	44
3.5	<b>Propuesta Final del Producto</b> .....	46
3.5.1	<i>Nombre del producto</i> .....	46
3.5.2	<i>Semáforo Nutricional</i> .....	46
3.5.3	<i>Imagen del Producto</i> .....	47

<b>CONCLUSIONES</b> .....	48
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	49
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Composición Química de la Leche por 100 gramos.....	4
<b>Tabla 2-1:</b>	Nutrientes de la leche.....	5
<b>Tabla 3-1:</b>	Componentes del calostro y su actividad funcional .....	6
<b>Tabla 4-1:</b>	Composición del calostro en relación a la leche completa .....	7
<b>Tabla 5-1:</b>	Composición Nutricional de la Panela .....	13
<b>Tabla 6-2:</b>	Esquema del Experimento .....	19
<b>Tabla 7-2:</b>	Esquema del Análisis de Varianza .....	19
<b>Tabla 8-3:</b>	Análisis Físico-químico de la bebida .....	29
<b>Tabla 9-3:</b>	Análisis Microbiológico de la Bebida .....	38
<b>Tabla 10-3:</b>	Análisis de las características sensoriales y aceptación general de la bebida. ....	40
<b>Tabla 11-3:</b>	Evaluación económica de la producción de la bebida. ....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	Proceso de Transferencia de la Inmunidad Pasiva .....	7
<b>Figura 2-1:</b>	Etapas del Proceso de Liofilización .....	9

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Flujograma del proceso de la elaboración de la bebida.....	21
<b>Gráfico 2-3:</b>	Medición de pH a la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.....	30
<b>Gráfico 3-3:</b>	Medición de la Acidez a la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal. ....	32
<b>Gráfico 4-3:</b>	Contenido de grasa bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.....	33
<b>Gráfico 5-3:</b>	Contenido de proteína presente en la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.....	34
<b>Gráfico 6-3:</b>	Contenido de cenizas en la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal. ....	36
<b>Gráfico 7-3:</b>	Determinación de Sólidos Totales y Sólidos No Grasos en la bebida. ....	37
<b>Gráfico 8-3:</b>	Análisis sensorial color en la bebida. ....	41
<b>Gráfico 9-3:</b>	Análisis sensorial olor en el producto final .....	42
<b>Gráfico 10-3:</b>	Resultados del análisis sensorial apariencia en la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.....	43
<b>Gráfico 11-3:</b>	Resultado del análisis sensorial sabor, textura y dulzor en la bebida a base de calostro liofilizado saborizada con panela y nogal .....	44
<b>Gráfico 12-3:</b>	Resultados Finales de la aceptación general de la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.....	45

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD CALOSTRO LIOFILIZADO DE GANADO VACUNO
- ANEXO B:** DETERMINACIÓN DE ACIDEZ AL PRODUCTO FINAL OBTENIDO
- ANEXO C:** PROCESO DE LA PRODUCCIÓN DE LA “BEBIDA ELABORADA A BASE DE CALOSTRO LIOFILIZADO DE GANADO VACUNO SABORIZADO CON PANELA NOMBRE CIENTIFICO Y NOGAL”
- ANEXO D:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO (DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA POR MÉTODO KJELDAHL)
- ANEXO E:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO (DETERMINACIÓN DE GRASA MÉTODO DE GERBER)
- ANEXO F:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO (DETERMINACIÓN DE CENIZAS- SÓLIDOS TOTALES Y NO GRASOS)
- ANEXO G:** ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DE BEBIDA
- ANEXO H:** INOCULACIÓN, RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y CONTEO DE LAS COLONIAS
- ANEXO I:** ANÁLISIS SENSORIAL (CATACIÓN)
- ANEXO J:** HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

## RESUMEN

La presente investigación tuvo por objeto elaborar una bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal como una alternativa de complemento alimentario ideal para todo tipo de consumidor. Se emplearon tres tratamientos, con cuatro repeticiones cada uno. Para el proceso del análisis estadístico se empleó un diseño completamente al azar sometido a un análisis de varianza (ADEVA), separación de medias por Tukey ( $P < 0,05$ ). Los tratamientos evaluados se detallan a continuación: (T1:90% T2:80% T3:70%); panela y nogal (T1: 7- 3%; T2: 14-6%; T3: 21-9%) respectivamente. Las muestras fueron sometidas a un análisis físico químicos (pH, acidez %, grasa %, proteína %, cenizas%, sólidos totales% y sólidos no grasos%); microbiológicos (mohos/levaduras, aerobios mesófilos, salmonella, coliformes fecales, coliformes totales) y un análisis sensorial de aceptabilidad con una escala hedónica de cinco puntos. Los resultados finales indicaron que las variables pH, acidez y sólidos no grasos no presentaron diferencias significativas con una probabilidad  $>0,05$ ; entre los tres tratamientos, a lo contrario del porcentaje de grasa 2,10% y sólidos totales 14,59%, presentaron diferencias significativas  $<0,05$ ; las variables proteína 14,23%; ceniza 2,26%; presentaron diferencias altamente significativas con una probabilidad  $< 0,01$ , optando como mejor tratamiento el T3 (70% calostro, 21% panela y 9% nogal). En cuanto a los análisis microbiológicos en los tres tratamientos presentaron ausencia total en microorganismos patógenos dañinos para la salud del consumidor. Mediante la prueba de aceptabilidad se comprobó que las mejores características sensoriales se presentaron en el T3. El precio de producción otorgado en el presente estudio fue de \$2,76 respectivamente por cada litro de producto. Se logró obtener un producto con un alto porcentaje de nutrientes por lo que se recomienda la inclusión de estos ingredientes de alto valor nutricional.

**Palabras clave:** <BEBIDA>, <CALOSTRO LIOFILIZADO>, <COMPLEMENTO ALIMENTARIO>, <CONSUMIDOR>, <SALUD>.

1900-DBRA-UTP-2022

  
Ing. Cristhian Castillo

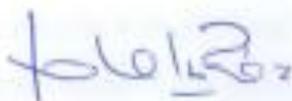


## ABSTRACT

This research aimed to elaborate a freeze-dried colostrum beverage flavored with panela and walnut as an alternative food supplement ideal for all types of consumers. Three treatments were used, with four replicates each. For the statistical analysis process, a completely randomized design was used. It was subjected to an analysis of variance (ADEVA) and separation of means by Tukey ( $P < 0.05$ ). The treatments evaluated were as follows: (T1:90% T2:80% T3:70%); panela and walnut (T1: 7-3%; T2: 14-6%; T3: 21-9%) respectively. The samples were subjected to a physical-chemical analysis (pH, acidity %, fat %, protein %, ash%, total solids% and non-fat solids%); microbiological (molds/yeasts, mesophilic aerobes, salmonella, fecal coliforms, total coliforms) and a sensory analysis of acceptability with a five-point hedonic scale. The results showed that the variables pH, acidity and non-fat solids did not present significant differences with a probability  $>0.05$ ; among the three treatments. On the contrary, the percentage of fat 2.10% and total solids 14.59%, presented significant differences  $<0.05$ . The variables protein 14.23%; ash 2.26%; presented highly significant differences with a probability  $<0.01$ . The T3 (70% colostrum, 21% panela and 9% walnut) was chosen as the best treatment. As for the microbiological analyses, the three treatments showed a total absence of pathogenic microorganisms harmful to the consumer's health. The acceptability test showed that the best sensory characteristics were found in T3. The production price granted in this study was \$2.76 per liter of product. It was possible to obtain a product with a high percentage of nutrients, so the inclusion of these ingredients of high nutritional value is recommended.

**Keywords:** <BEVERAGE>, <LYOPHILIZED CHALOSTER>, <FOOD COMPOUND>, <CONSUMER>, <HEALTH>.

1900-DBRA-UTP-2022



Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco  
0602698904

## INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existen 4.34 millones de ganado vacuno, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el 69.73% son hembras y de ellas el 57.61% (962.520) corresponde al número de vacas ordeñadas misma cifra que garantiza volúmenes altos de producción de subproductos lácteos entre ellos el calostro, (INEC, 2021, p.28).

Hoy en día existe un limitado consumo de calostro por parte de los consumidores, el principal problema puede ser debido a que la mayoría de ellos no tienen acceso a este tipo de alimento, causa de ello a la falta de conocimiento de los productores al transformar y comercializar este tipo de subproducto. Es importante mencionar que varios estudios han mencionado que el calostro posee nutrientes de alto valor biológico como es el caso de las inmunoglobulinas y anticuerpos que además de ser esencial en la cría, una vez dado su proceso de transformación es idónea para el consumo humano, (ALAVA & BRAVO, 2021, pp. 21-23).

El calostro es un subproducto reconocido por sus inigualables características, contiene más minerales y proteínas en relación a la leche completa de igual forma aporta un gran contenido de energía, proporciona efectos antimicrobianos, contribuye a la reparación muscular, aumenta la fuerza y proporciona gran resistencia física, reduce el porcentaje de grasa corporal, disminuye el tiempo de recuperación de sesiones deportivas y acelera la cicatrización de lesiones entre otros factores de gran beneficio para el ser humano, (ORTIZ, 2020, p.30).

Actualmente el calostro bovino es considerado como uno de los ingredientes principales para la creación de suplementos alimentarios, crecimiento muscular y vitamínicos; para dicha utilización el calostro pasa por un proceso de conservación la más común la liofilización, dicho proceso ayuda a mantener intactas la gran cantidad de inmunoglobulinas, nutrientes, vitaminas y aminoácidos, (ORTIZ, 2020, p.47).

De esta manera surge la necesidad de rescatar y proporcionar un valor agregado a este tipo de subproducto. El mismo consiste en la elaboración de una bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal. La panela es un producto muy rico en relación al alto contenido de nutrientes dentro de su composición los minerales que más se destacan es el hierro, potasio y calcio; tres nutrientes que son necesarios en la alimentación y cuyos requerimientos no son cubiertos totalmente por los consumidores, (MASCETTI, 2014, p.29). A lo que se refiere el nogal se puede mencionar que es una planta muy codiciada dado su alto potencial terapéutico que se ha venido utilizando como medicina popular durante generaciones, entre los aspectos benéficos adicionales se puede mencionar que actúa en la regulación de los niveles de azúcar en la sangre; ideal para personas que padecen diabetes, interviene contra dolencias

estomacales, infecciones, problemas de la piel, artritis, entre otros de gran importancia en la salud humana, (SARANGO,2021).

De esta forma se llevará a cabo el procesamiento, transformación e industrialización del calostro, con la finalidad de potenciar su uso en la elaboración de alternativas de suplementos alimentarios; generando ingresos en su producción y ampliando alternativas para el mercado, enfocado a todo tipo de consumidor.

Por lo indicado anteriormente en la presente investigación, se planteó como primer punto especificar las propiedades físico- químicas del calostro liofilizado de ganado vacuno; en segundo lugar identificar la formulación adecuada para la elaboración de la bebida y evaluar las propiedades físico- químicas, microbiológicas y sensoriales del producto terminado de mayor aceptación; como parte final se determinó el beneficio costo de la elaboración de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Leche

La leche es un producto de la secreción normal de animales bovinos lecheros sanos obtenido mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e interrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo (INEN, 2012).

La leche es un alimento esencial para los mamíferos desde su nacimiento y es necesario para su supervivencia, el ser humano es el único de los mamíferos que continúa con el consumo de este alimento a lo largo de su proceso de crecimiento por lo general es proveniente del ganado bovino. Dado estudios realizados caracterizan a la leche como una fuente de alto valor nutricional, (Alava & Bravo, 2021, p. 26), además es considerada como un alimento básico cuya función principal es proporcionar los requerimientos nutricionales del recién nacido, todos estos beneficios son posibles dada a la mezcla en equilibrio de proteínas, carbohidratos, grasa, entre otros componentes. De manera nutricional presenta una extensa gama de nutrientes en donde el único déficit de nutriente es el hierro y vitamina C, (Colcha, 2013, p.42).

##### *1.1.1. Composición Química de la Leche*

La leche es considerada como un nutriente complejo, posee más de cien sustancias, las mismas que se encuentran ya sea en solución, suspensión o emulsión en el agua. La principal proteína de la leche es la caseína que se encuentran dispersas en un gran número de partículas sólidas denominadas micelas que permanecen en suspensión. A lo que se refiere la grasa y las vitaminas solubles se encuentran en forma de emulsión; los mismos que no se mezclan con el agua en la leche. La lactosa es el azúcar de la leche, algunas proteínas, sales minerales entre otras sustancias son solubles es decir se encuentran disueltas en el agua de la leche, (Agudelo & Bedoya, 2005, pp. 38-42).

**Tabla 1-1:** Composición Química de la Leche por 100 gramos

Componentes	Leche entera
Energía (Kcal)	61
Agua(g)	88
Proteína (g)	3,2
Grasa (g)	3,3
Grasa Saturada (g)	1,9
Grasa Monoinsaturada (g)	0,8
Grasa Poliinsaturada (g)	0,2
Colesterol (mg)	10
Sodio (mg)	43
Carbohidratos (g)	4,8
Vitaminas	Vitamina B <sub>12</sub> , Riboflavina, Vitamina A, Niacina, Vitamina B <sub>6</sub>
Minerales	Calcio, Zinc, Fósforo, Magnesio, Yodo

**Fuente:** (Agudelo & Bedoya, 2005)

**Realizado por:** Bonilla Melena, Daniela, 2022.

### ***1.1.2. Nutrientes de la Leche***

La composición nutritiva de la leche está ligada netamente a los sólidos totales, las cuales son sustancias conformadas por agua, proteínas, grasas, minerales y vitaminas; mismos elementos que varían dependiendo de la raza, edad, tipo de alimentación y estado físico del animal, dicha información se detalla en la Tabla 2:

**Tabla 2-1:** Nutrientes de la leche

<b>Agua</b>	Representa el 88% de la composición total de la leche, se considera una fuente importante para la producción de la misma su función es dispersar los glóbulos grasos y cuyos componentes de mayor tamaño que no se encuentren emulsionados con la sustancia.
<b>Proteínas</b>	La caseína es la principal proteína de la leche, está representada por el 80%, el segundo grupo de proteínas que conforman la leche son las séricas las mismas que se clasifican en albuminas o globulinas; la función principal de las proteínas es regular el nivel gástrico son indispensables para proporcionar características específicas a productos fermentados.
<b>Grasa</b>	Representa el 3% de la leche, su función es atraer el agua y repeler otros glóbulos grasos cuya acción favorece a que la leche se encuentre emulsionada.
<b>Lactosa</b>	El azúcar de la leche, es considerado el compuesto natural de la glucosa y galactosa su función es proporcionar el sabor característico de la leche.
<b>Minerales</b>	Los principales minerales que se encuentran en la leche son: K, Ca, Cl, Na, S, Mg, los mismos que cubren los requerimientos para el crecimiento del lactante.

**Fuente:** (RENUT, 2007).

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

## 1.2. Calostro Bovino

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), (1984), define al calostro como la segregación mamaria que se produce durante los 3 o 4 primeros días después del parto, posee una apariencia amarillenta, una densidad espesa y se produce en menor volumen en el primer día, la misma que va aumentando de manera significativa en las siguientes 36 y 48 horas posteriores al parto, generando así un volumen de producción de 500 a 750 ml de esta sustancia diaria, (Páez, 2015, p.7).

El calostro bovino, es considerado como la primera secreción láctea que producen los mamíferos días después del parto. Este periodo se lo conoce como la transferencia pasiva de anticuerpos de la madre a la cría, su composición y apariencia es distinta en relación a la leche completa, está compuesto principalmente por inmunoglobulinas (Ig), son moléculas bioactivas, indispensables en el crecimiento, nutrición, defensa contra las infecciones e inmunológicas del recién nacido, (Elizondo, 2007, p.3).

La presencia de inmunoglobulinas en el calostro proporciona la inmunidad a la cría durante los primeros meses de vida, el calostro bovino presenta en su composición tres tipos de inmunoglobulinas IgG 85%, IgM 5% e IgA 7%, considerándose la más importante la clase IgG, en especial la IgG1, la cual es considerada como un indicativo apropiada de la transferencia de inmunidad pasiva a los terneros las otras clases de inmunoglobulinas desempeñan roles significativos en los procesos fisiológicos, (Fortín & Perdomo, 2009, pp. 2-18).

### 1.2.1. Composición del Calostro Bovino

Dentro de la composición y propiedades fisicoquímicas del calostro podemos encontrar carbohidratos, factores de crecimiento, proteínas como la citocinas, grasa, vitaminas, enzimas, minerales, contiene 60 veces más de cantidad de inmunoglobulinas, dos veces más sólidos y 100 veces más de vitamina A en relación a la leche completa, (Lezcano, 2017). En la Tabla 3 se puede apreciar algunos de los componentes presentes en el calostro con su respectiva función.

**Tabla 3-1:** Componentes del calostro y su actividad funcional

Componentes	Actividad Funcional
	<b>Factores Inmunes</b>
<b>Inmunoglobulinas</b>	Proporciona propiedades inmunológicas y neurológicas
<b>Ig</b>	Neutraliza toxinas en el sistema linfático y circulatorio
<b>IgM</b>	Proporciona propiedades bactericidas
<b>IgE</b>	Propiedades Antivirales
<b>IgD</b>	Propiedades Antivirales
<b>Lactoferrina</b>	Antiviral, antibacteriana, anticancerígena, regula la absorción del hierro en el intestino.
	<b>Enzimas</b>
<b>Tripsina</b>	Previene la destrucción de factores inmunes
<b>Linfocidas- Ácido orótico</b>	Previene la anemia
<b>Lactoperoxidasa- Peroxidasa- Tiocinato</b>	Oxida las bacterias mediante su capacidad de liberar peróxido de hidrógeno.
	<b>Minerales</b>
<b>Magnesio</b>	Desarrollo del sistema inmunitario
<b>Sodio</b>	Mantiene el equilibrio de líquidos, transmisión nerviosa y contracción muscular.
<b>Fosforo</b>	Interviene en la construcción de huesos y dientes sanos.
<b>Aminoácidos</b>	Bloques de construcción de proteínas
<b>Lípidos/ aceites esenciales</b>	Vitalidad y crecimiento del recién nacido

Fuente: (Ortiz, 2020).

Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

**Tabla 4-1:** Composición del calostro en relación a la leche completa

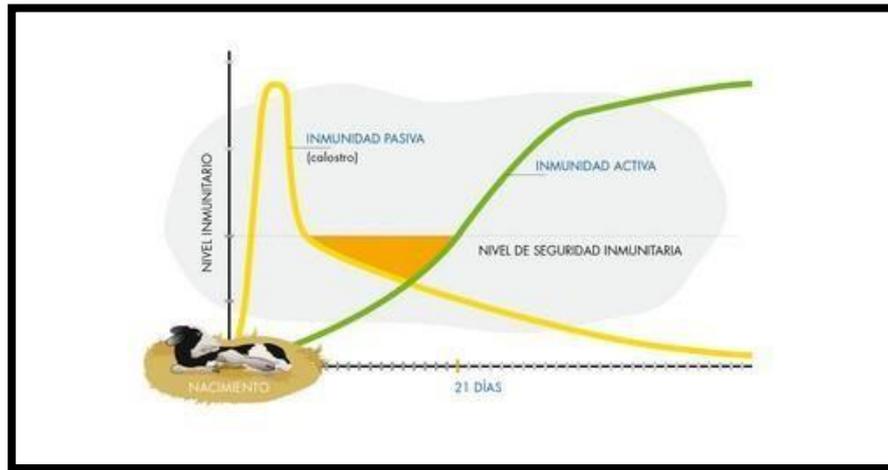
Componentes	Calostro	Leche Entera
Grasa %	3,6	3,5
Sólidos no grasos %	18,5	8,6
Proteína %	14,3	3,2
Caseína %	5,2	2,6
Albúmina%	1,5	0,5
Inmunoglobulinas mg/ml	62	10
Lactosa%	3,1	4,6
Ceniza%	1,1	0,8
Calcio%	0,26	0,13
Fósforo%	0,24	0,11
Vitamina A mg/g	45	8
Vitamina D mg/g	1,4	0,6
Vitamina B mg/g	125,0	20,0
Riboflavina mg/100g	450,0	150,0

Fuente: (Benavides, 2019).

Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

### ***1.2.2. Importancia del Calostro***

El calostro se lo cataloga como la transferencia pasiva de la inmunidad en otras palabras es el traspaso de las inmunoglobulinas y anticuerpos por medio de la lactancia, el ternero es inhábil en producir Ig necesarias para lidiar con enfermedades infecciosas esto debido a que la placenta posee una barrera que impide el traspaso de anticuerpos al animal antes del parto, sin embargo una de las características principales del intestino delgado del becerro es que posee la capacidad de absorción de moléculas grandes intactas como las Ig entre otras proteínas pero solo por un lapso de tiempo de 24 horas, transcurrido este tiempo se da el fenómeno conocido como cierre intestinal; la absorción de suficientes Ig que proveerán a la cría debe efectuarse antes de este periodo de tiempo, he aquí la vital importancia de que la cría consuma la primera sustancia que segrega la vaca, representándose esta el desarrollo y supervivencia del animal, (Elizondo, 2007, pp.1-4).



**Figura 1-1.** Proceso de Transferencia de la Inmunidad Pasiva  
**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 1.2.3. Factores que afectan la calidad del Calostro

La calidad de un producto alimentario es uno de los temas principales a tomar en cuenta por parte del consumidor, por lo que es de gran importancia tomar en cuenta algunos de los factores que influyen en la calidad y cantidad de calostro, de tal manera se detalla los diversos factores que influyen el mismo los cuales se pueden mencionar la raza de la madre, el número de lactancia de la madre, la concentración de inmunoglobulinas aumenta de manera proporcional con la edad del animal y el número de partos efectuados, duración del periodo seco, la acumulación de las inmunoglobulinas comienza a partir del periodo del secado y alcanza su mayor concentración en la etapa del parto por lo que 45 días es el tiempo que se recomienda al periodo de seco; uno de los factores esenciales es el estado sanitario es decir no se debe administrar calostro de animales enfermas como mastitis, tuberculosis, etc. Al obtener un calostro de buena calidad se asegura la supervivencia de los animales, para que dichas situaciones no se manifiesten es recomendable que los animales que encierran este periodo se encuentren en lugares óptimos para facilitar así su diagnóstico de evaluación.

### 1.2.4. Métodos de Conservación del Calostro

#### 1.2.4.1. Congelación

El método de congelación se lo lleva a cabo a una temperatura de  $-18$  o  $-20^{\circ}\text{C}$ , este método garantiza la destrucción de las células, pero no afecta a la concentración de inmunoglobulinas. El procedimiento ideal para llevar a cabo el método de congelación del calostro es realizarlo en bolsas o botellas de plásticos de 0,5 a 2 litros ya que permite su fácil manipulación, cabe recalcar

que el tamaño de los recipientes influirá directamente en el tiempo de congelación y descongelación, (Lumigusin, 2015, p.16).

Mediante este método se puede conservar el calostro por un tiempo prolongado, es posible almacenarlo por un periodo de tiempo de 15 años, sin variar su composición nutricional y la cantidad de inmunoglobulinas. Para garantizar su almacenamiento se debe envasar correctamente en bolsas doble, deben ir correctamente marcadas con la información del animal, el número de parto, calidad del calostro junto con la fecha de recolección, (Alava & Bravo, 2021, p. 40).

Una vez sometidas el producto al método de congelación, se debe vigilar que su temperatura se encuentre a  $-20^{\circ}\text{C}$ , la misma debe ser verificada constantemente para garantizar la efectividad de este método. Para el posterior descongelamiento del calostro se lo debe realizar a baño maría entre una temperatura de  $35-38^{\circ}\text{C}$ , se recomienda no exceder los  $40^{\circ}\text{C}$ , pues esta acción generaría la destrucción de las inmunoglobulinas debido al calor. El calostro ya descongelado debe ser suministrado de manera inmediata, si existiera sobrante de calostro no se recomienda volver a congelar. Los congeladores empleados en este método no deben generar hielo, debido a que generan ciclos en las cuales la temperatura fluctúa y el calostro puede descongelarse de manera parcial, esto provocaría acortar la vida útil de almacenamiento e influir en la calidad final del producto, (Lumigusin, 2015, pp.16-23).

#### *1.2.4.2. Pasteurización*

La pasteurización es un tratamiento térmico que consiste en la acción de la temperatura junto con el tiempo, la misma combinación garantiza la destrucción de microorganismos patógenos y de igual forma favorece a la inactivación de ciertas enzimas. El objetivo en sí de la pasteurización no es eliminar todos los microorganismos sino más bien reducir su número previniendo así algunas enfermedades producidas por los mismos, (Elizondo, et al, 2008, pp.1-9).

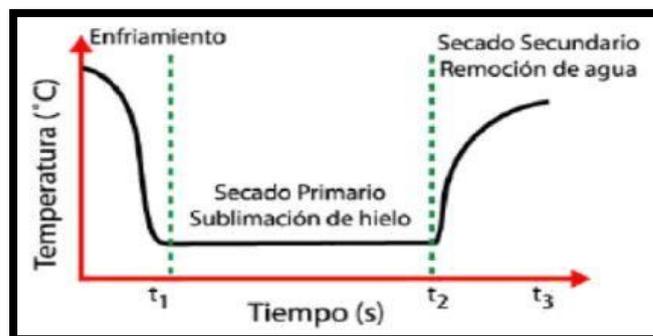
El método de pasteurización de calostro bovino fresco se lo considera un método adicional cuyo fin es eliminar o reducir ciertos patógenos bacterianos, los primeros estudios que se hicieron de este método empleado en el calostro fueron mediante la utilización de métodos convencionales, es decir, se emplearon altas temperaturas que por lo general se suelen utilizar en la leche, llegando así a  $63^{\circ}\text{C}$  por 30 minutos o hasta  $72^{\circ}\text{C}$  por 15 segundos. Al hacer uso de este método sus resultados fueron inaceptables, se produjo engrosamiento y congelación del calostro en cuando a su valor nutricional se puede decir que se dio la desnaturalización de inmunoglobulinas, (Calsamiglia, 2017).

Varios estudios han concluido que si bien es cierto la pasteurización elimina ciertos microorganismos como la (*Mycobacterium bovis*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*), causantes de algunas enfermedades, pero también este método influye en la desnaturalización de anticuerpos y la viscosidad, por lo que estos estudios determinaron que al emplear la temperatura de 72°C por 15 segundos se desnaturaliza el 35% de las inmunoglobulinas y dicha acción se considera inaceptable por otra parte si se utiliza la pasteurización lenta 63°C por 30 minutos, permite reducir la carga microbiana sin afectar la función nutricional u otras moléculas bioactivas, (Calsamiglia, 2017).

El calostro ya pasteurizado puede conservarse en refrigeración en el lapso de 8 a 10 días, algunas investigaciones aseguran que el calostro pasteurizado mejora la eficiencia de absorción de las inmunoglobulinas, (González, et al, 2015).

#### 1.2.4.3. Liofilización

El método de liofilización también conocido como criodesecación, se lo considera un método de secado que consiste en sublimar el hielo de un producto congelado, este proceso se llevó a cabo a mediados del siglo XX, pero sus principios eran ya empleados por los incas, el procedimiento ancestral que solía ser empleado era congelar los alimentos por el frío de los Andes y dado el calor de los rayos del sol junto con la baja presión atmosférica de las tierras andinas se producía la sublimación del agua congelada, este proceso era conocido como liofilización natural. Dicho procedimiento es comúnmente empleado en la industria de los alimentos, farmacéutica y biotecnología, los mismos que lo utilizan para estabilizar y conservar sus productos, reduciendo así la pérdida de su composición nutricional y sensorial, (Benavides, 2019, p.31).



**Figura 2-1.** Etapas del Proceso de Liofilización  
Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

El proceso de la liofilización se lleva a cabo en las siguientes etapas:

**Enfriamiento o congelación:** en esta fase el producto es enfriado hasta que toda el agua se haya

convertido en estado sólido. El método de congelamiento y la temperatura final influirán en el secado del producto, al adecuar un rápido enfriamiento producirá pequeños cristales de hielo que generará poros pequeños en el producto perjudicando el secado del mismo. Por otra parte, el lento enfriamiento dará como resultado la formación de grandes cristales, por consiguiente, grandes poros facilitando así el secado, (Armijo, et al, 2008 pp. 23-28).

**Secado Primario:** una vez ya congelado el producto, se debe establecer condiciones de presión y temperatura que pueda sublimar el agua y el solvente. Durante esta etapa se requiere evacuar el ambiente donde se encuentre el producto mediante una bomba al vacío, la presión final debe estar por debajo del punto triple del agua para asegurar así la vaporización del hielo sin pasar por la fase líquida, (Armijo, et al, 2008 pp. 23-28).

Además, se requiere inyectar energía en forma de calor para sublimar el hielo. Para conservar la velocidad de sublimación del hielo se hace uso de un condensador de vapores que trabaje a una temperatura menor que la del producto. Se recomienda que la temperatura a emplearse en el secado del producto tenga un balance entre una temperatura que mantenga la integridad del producto y la temperatura que maximiza la presión del vapor del producto, (Ortiz, 2020, p.20).

**Secado Secundario:** ya culminada esta fase se termina por secar el producto por medio de la desorción de la humedad residual del sólido mediante el aumento de la temperatura del producto, pero manteniendo las condiciones de presión igual que en la etapa del secado primario y la temperatura baja en el condensador. Se debe tener en cuenta la sensibilidad del producto a la temperatura cuando este se calienta, (Ortiz, 2020, p.22).

En el método de liofilización los alimentos también se conservan debido a la reducción de la actividad de agua dando como resultado efectos menores en las características sensoriales como también en su valor nutritivo. Desde el punto de vista comercial la liofilización es utilizada en alimentos de gran valor, aroma y textura delicados en cuanto sus aplicaciones se encuentran principalmente en café aromático de alta calidad, sopas deshidratadas, frutas blandas de colores y sabores delicados, alimentos para uso militar y montañismo, etc., (Armijo, et al, 2008 pp. 25-28).

### ***1.2.5. Beneficios del calostro bovino en la salud humana***

El calostro proveniente de ganado vacuno posee componentes nutricionales y compuestos bioactivos, que intervienen en la prevención y el tratamiento de enfermedades cardiovasculares; como también problemas de alergia los mismos que tiene relación con la inmunidad otorgando así beneficios en la salud de quien lo consume, (Ortiz, 2020, p.30). Cabe recalcar que el calostro en su composición posee poderosos factores inmunológicos y de crecimiento, es por esta razón que

varios estudios científicos han comprobado que el calostro ayuda a reemplazar algunos de los componentes inmunológicos vitales, de igual forma se ha hecho énfasis de que el calostro bovino de vacas lecheras es el único producto seguro biológicamente compatible con los seres humanos, (Luengo, 2020).

Entre otros beneficios del calostro bovino en los seres humanos se puede mencionar:

El calostro bovino contiene sustancias que favorecen al crecimiento celular y de igual forma actúa contra distintos microorganismos que son resistentes a los antibióticos, (Luengo, 2020).

Proporciona beneficios ante distintos padecimientos en los que se incluye la capacidad de reducir procesos inflamatorios e infecciosos, (Luengo, 2020).

Se lo puede considerar como el único alimento que proporciona protección contra virus, bacterias hongos y otros microorganismos responsables de la aparición de diversas enfermedades, (Ortiz, 2020).

Dados sus componentes bioactivos producidos de forma natural, inmunoglobulinas sientan las bases de la inmunidad de por vida, mientras los otros componentes del calostro se encargan de promover el crecimiento y la maduración del tracto gastrointestinal, (Luengo, 2020).

Disminuye la grasa corporal más bien aumenta la masa muscular magra, proporciona alta cantidad de energía para persona que sufren de cansancio crónico y agotamiento, (Luengo, 2020).

El calostro bovino posee factores nutricionales que ayudan a reducir el proceso de envejecimiento, (Luengo, 2020).

### **1.3. Panela**

La panela cuyo nombre científico es "*Saccharum Officinarum*", es el calificativo que se le otorga a la caña de azúcar. Este tipo de planta es originaria del sureste asiático, la caña de azúcar es una gramínea de tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con entrenudos alargados, su sistema radicular lo forma un robusto rizoma subterráneo. (Mascietti, 2014, pp.25-31).

El tronco de la caña de azúcar está compuesto por dos partes: el primero conformado por una parte sólida llamada fibra y la segunda por una parte líquida o también denominado jugo, el mismo que contiene agua y sacarosa. En sus dos componentes se encuentran otras sustancias en menor proporción, dichas proporciones de sus componentes serán diferentes de acuerdo a la variedad de la caña, madurez, clima, método de cultivo, abonos, sistemas de riego, edad, etc. Se puede decir que su composición referencial está representada por: Agua 73- 76%; Fibra 11- 16%; Sacarosa 8- 15%, (Alava & Bravo, 2021, pp. 44-45).

La India es el principal productor de panela seguido por Colombia cuyo país es el que tiene mayor consumo de este producto por habitante. En nuestro país Ecuador se lo conoce como panela en la

década de los 60 su uso era popular pero hoy en día dada la aparición del azúcar refinado su consumo es poco habitual, (Gaviria, 2021).

### 1.3.1. Composición de la Panela

La panela está conformada principalmente por sacarosa, cuyo contenido varía entre un 75- y 85%, a lo que se refiere el contenido de calorías presentes se encuentran de 310 a 350 calorías por cada 100 g en relación al azúcar blanco que posee 400 calorías, (Alava & Bravo, 2021, pp. 44-45).

Dentro de su composición se puede mencionar también que presenta cantidades apreciables de vitaminas y minerales que son 50 veces mayor al azúcar refinado, entre los principales se encuentran: calcio (Ca), potasio (K), magnesio (Mg), cobre (Cu), hierro (Fe) y fósforo (P), como también pequeñas trazas de flúor (F) y selenio (Se); los mismos que no se consideran fuente de nutrientes debido que a menudo la panela no se consume como alimento propiamente dicho, por lo que sus aportes nutricionales en la dieta son bajos, (Mascietti, 2014, pp.3-5).

**Tabla 5-1:** Composición Nutricional de la Panela

Componentes	(g)	(mg)
	<i>Minerales</i>	<i>Vitaminas</i>
Sacarosa	72-78	Vitamina A/B 2
Fructosa	1,5-7	Vitamina A 3,8
Glucosa	1,5-7	Vitamina B1 0,01
Calcio	400- 100	Vitamina B2 0,06
Magnesio	70-90	Vitamina B5 0,01
Fósforo	20-90	Vitamina B6 0,01
Sodio	19-30	Vitamina C 7
Hierro	10-13	Vitamina D2 6,5
Zinc	0,2-0,4	Vitamina E 11,30
Flúor	5,3-6	Proteína 280
Potasio	70-90	Agua 1,5-7
Cobre	0,1-0,9	Calorías 351 kcal

**Fuente:** (Alava & Bravo, 2021).

**Realizado por:** Bonilla Melena, Daniela, 2022.

### 1.3.2. Beneficios de la Panela

La panela a diferencia de otros endulzantes no interviene en un proceso de refinación, lo que le permite conservar sus características únicas de la caña de azúcar por ende sus vitaminas y minerales permanecen intactas, (Hilmelfarb, 2019, pp. 17-20). Al ser considerada un producto natural

nos proporciona una mayor cantidad de beneficios en la salud de quien la consume, entre los cuales podemos mencionar:

Proporciona energía rápida e inmediata, dado que es un alimento enriquecido en carbohidratos nos otorga energía al momento dado el aporte de fructosa y sacarosa, (Masciotti, 2014, p. 8).

Se la considera ideal para la salud ósea, debido a que es un producto rico en calcio resulta ideal para la protección de huesos y dientes, (Getty,2021).

Gracias al gran aporte de nutrientes se suele recomendar en el tratamiento de la anemia o falta de hierro, (Getty,2021).

Debido a su alto aporte de vitaminas y minerales nos ayuda a mejorar nuestro sistema inmunológico de manera natural, (Getty,2021).

Al ser considerada un endulzante natural, tiene la capacidad de reducir la glucosa en la sangre en forma evidente, (Getty,2021).

#### **1.4. Nogal**

El nogal “*Juglans regia*”, es un árbol proveniente del sur de Europa, aunque su cultivo ha sido extendido por todo el continente americano, mide alrededor de 30 m de alto se caracteriza por tener hojas grandes y frutos apetecidos, los mismos que se le atribuye características nutritivas ideales en la elaboración de remedios caseros cuyos fines son medicinales, (Sarango,2021).

Los frutos del nogal “nuez”, son cosechados en los meses de otoño, es una drupa que alberga en su interior una semilla compuesta por dos cotiledones, consta de una capa carnosa fina de color verde que se ennegrece a medida del transcurso de tiempo llegando a su etapa de madurez, poseen un excelente valor nutricional lo cual contribuye a la preservación de la salud, por lo general este tipo de árbol comienza a dar frutos a sus 10 años de edad, (Unai, 2021).

Las hojas del nogal se las utiliza tanto frescas como secas, las mismas son empleadas en infusión, cataplasma para las aplicaciones sobre la piel y su uso adicional es la extracción de aceite. Las hojas del nogal se caracterizan por contener grandes cantidades de taninos de tipo gálico y elágico, también están presentes principios activos como es el caso del inositol, derivados flavónicos y la vitamina C. Sus hojas y la nogalina (cascaras verdes de la nuez), contienen abundantes taninos que le confiere propiedades astringentes, (Sarango,2021).

El nogal es una planta muy codiciada dado su potencial terapéutico contra diferentes afecciones que se la emplea como medicinal durante varias generaciones. Se la emplea contra dolencias como la diabetes, afecciones del estómago, infecciones, problemas diarreicos, artritis, problemas

de la piel, entre otros, (García,2015, pp. 35-42).

#### **1.4.1. Beneficios del Nogal**

Las hojas del nogal poseen propiedades astringentes, antifúngicas y asépticas, (Sarango,2021), dadas tales características podemos enlistar los siguientes beneficios:

- Por su alto contenido de taninos se puede usar para combatir afecciones diarreicas.
- Las hojas del nogal proporcionan una acción relajante sobre el sistema nervioso
- Se utiliza para aliviar la conjuntivitis con baños oculares de hojas del nogal
- Se utiliza para evitar la caída del cabello y fortalecerlo.
- Dada su acción antibacteriana, las hojas del nogal ayudan a combatir las infecciones.
- Con lo que se refiere a la diabetes, existen estudios que demuestran que el nogal posee unefecto protector contra los daños neurológicos causados en aquellas personas que padecen afección.
- Se encarga de regular los niveles de azúcar en la sangre, lo cual resulta beneficioso para personas que padecen diabetes tipo II y también para aquellas que necesitan controlar la glucemia.
- El nogal estimula al correcto funcionamiento del hígado
- Las hojas del nogal ayudan a mejorar las condiciones de la piel como el acné, eccema, picaduras de insectos, etc., (García,2015, pp. 35-42).

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Localización y duración del experimento

El trabajo experimental se desarrolló en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, ubicada en el kilómetro 1 ½ de la Panamericana sur, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. A una altitud de 2 754 msnm, longitud Oeste de 78° 28' 00'' y una latitud Sur de 01° 38' 02'', se hizo uso de los laboratorios del Área de Biotecnología y Bromatología. La presente investigación tuvo un tiempo de duración de 60 días.

#### 2.2. Unidades experimentales

Se utilizó 12 unidades experimentales, correspondiendo el tamaño de cada unidad experimental a 1000ml (1L) de la bebida elaborada a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal, cabe recalcar que se realizó 4 repeticiones por cada tratamiento.

#### 2.3. Materiales, equipos e instalaciones

##### 2.3.1. *Materia Prima*

- Calostro liofilizado de ganado vacuno
- Panela
- Nogal

##### 2.3.2. *Materiales*

- Vasos de Precipitación
- Cajas Petri
- Crisoles
- Mortero
- Tubos de ensayo
- Asa de inoculación
- Gradillas

- Frascos termo resistentes
- Envases de 1 L
- Matraz Erlenmeyer
- Balones
- Pipetas 10ml
- Ollas de acero inoxidable
- Probetas
- Cedazos
- Cuchillos

### **2.3.3. *Materiales de uso personal***

- Mandil
- Cofia
- Mascarillas
- Guantes

### **2.3.4. *Equipos***

- Balanza Analítica
- Estufa
- Reverbero
- Incubadora
- Autoclave
- Butirómetros
- Equipo Kjeldahl
- Refrigerador
- Cámara de flujo laminar
- Mufla
- Termómetro digital
- Reverbero
- Vortex

### **2.3.5. Insumos**

- Agua destilada
- Agua de botellón
- Hidróxido de sodio
- Ácido clorhídrico
- Sulfato de cobre
- Granallas de zinc
- Ácido bórico
- Fenolftaleína
- Agar Soya Trypticase
- Agar PDA
- Agar MacConkey
- Agar MRS
- Agar PCA

### **2.3.6. Instalaciones**

- Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal
- Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal

## **2.4. Tratamientos y Diseño Experimental**

Al evaluar la bebida elaborada con diferentes niveles de calostro (90%-80%-70%) y saborizada con panela (7%-14%-21%) y nogal (3%-6%-9%), se consideraron un total de 3 tratamientos experimentales, cada uno de ellos con 4 repeticiones y que fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar, por considerarse que las unidades experimentales son completamente homogéneas.

Por lo que en la tabla 6.2, se reporta el esquema del experimento en donde se detallan las unidades experimentales:

**Tabla 6-2:** Esquema del Experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	T.U.E (L)	L/Trat
90% Calostro liofilizado + 7% panela + 3% Nogal	T1	4	1	4
80% Calostro liofilizado + 14% panela + 6% nogal	T2	4	1	4
70% Calostro liofilizado + 21% panela + 9% nogal	T3	4	1	4
TOTAL				12

Realizado por: Bonilla Melena, Daniela, 2022

**Tabla 7-2:** Esquema del Análisis de Varianza

FV		GL
Total	(n-1)	11
Tratamiento	(t-1)	3
Error	(n-1) - (t-1)	8

Realizado por: Bonilla Melena, Daniela, 2022

## 2.5. Análisis Estadísticos Y Pruebas De Significancia

Los resultados experimentales obtenidos fueron analizados por medio de:

- Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias
- Separación de medias mediante la prueba de TUKEY con un nivel de significancia de  $P \leq 0.5$ .

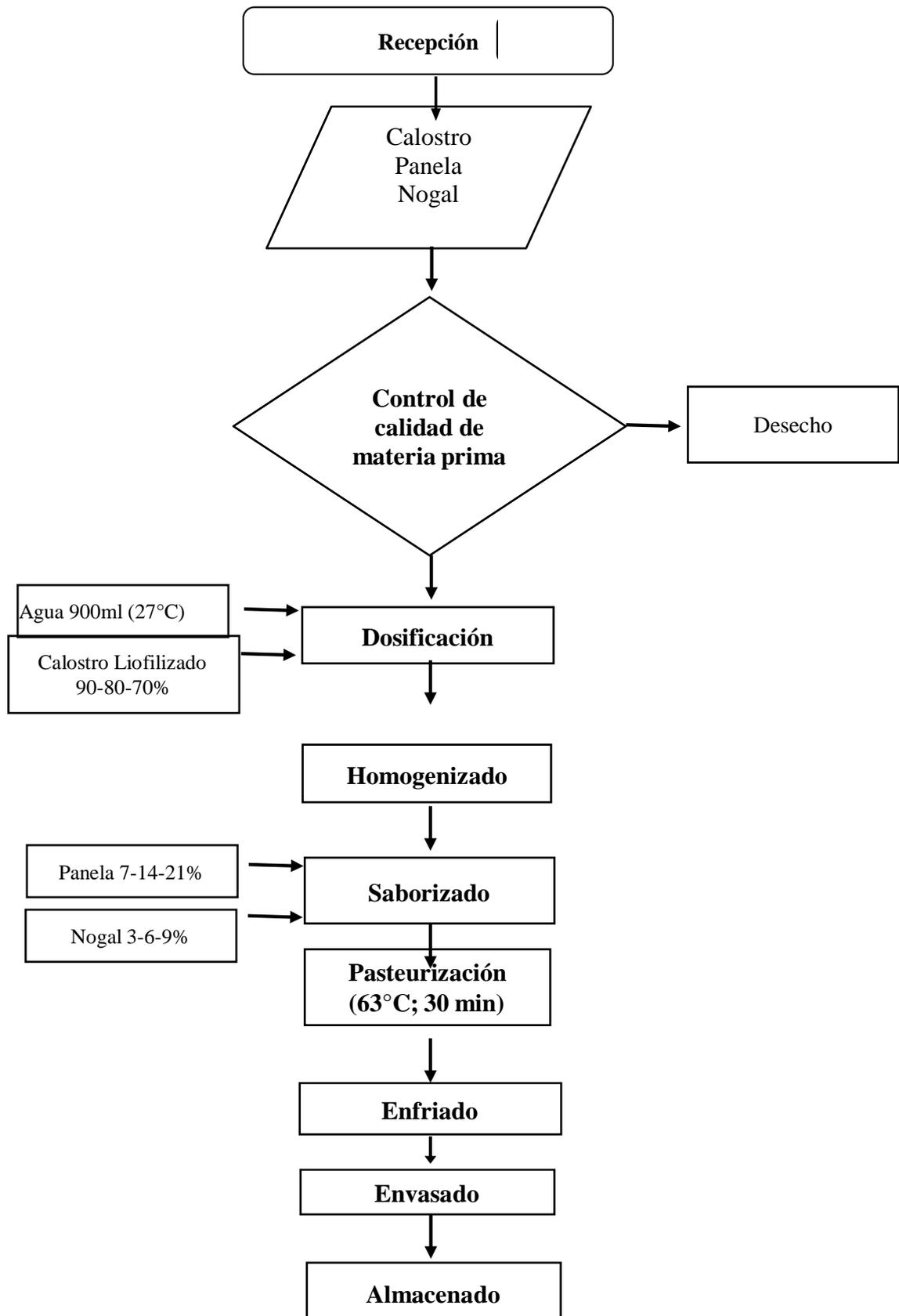
## 2.6. Procedimiento Experimental

Para el desarrollo de la parte experimental en la elaboración de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal se realizó el siguiente procedimiento:

- **Recepción:** durante este proceso se efectuó un control de calidad de la materia prima, mediante una inspección visual cuya finalidad fue verificar las características organolépticas y de calidad de los productos a utilizar.
- **Dosificación:** el propósito de este procedimiento fue cuantificar los porcentajes necesarios tanto de la materia prima como de los insumos para el posterior proceso de la elaboración de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal. En lo que se refiere la dosis se planteó tres formulaciones a realizar con la finalidad de extraer la formulación que satisfaga las características nutricionales y sensoriales.
- **Homogenización:** la acción del homogeneizado nos ayudó a conseguir una adecuada distribución

de todos los ingredientes, la dosis del calostro liofilizado se encontrará en porcentajes de: 90,80 y 70%, además se deberá adicionar panela en un 7, 14 y 21% en 900 ml de agua cabe recalcar que el producto a realizar tiene un volumen de 1000 ml; este proceso permite mantener una estabilidad de la bebida, la mezcla debe ser constante hasta alcanzar una temperatura ideal, posterior a ellos se lo deja en reposo por 15 min manteniéndose en condiciones herméticas.

- **Saborización:** el nogal se lo adiciona en un porcentaje del 3,6 y 9%, los mismos que corresponden a los valores de cada tratamiento es importante recalcar que se realizó de dos maneras: la primera se preparó una infusión y la segunda se deseco las hojas de nogal por un periodo de tiempo de 24 horas a una temperatura de 100°C, para este segundo procedimiento se trituró las hojas desecadas y se procedió a extraer el polvo similar al café y se añadió a la mezcla con ayuda de un cedazo, cabe recalcar que este procedimiento potenció el sabor de producto, pero a su vez el color del mismo se volvió oscuro y no agradable en relación al producto de la infusión.
- **Pasteurización:** este proceso se lo realizó para evitar la presencia de microorganismos patógenos que podrán afectar a la salud del consumidor o a la integridad del producto.
- **Enfriamiento:** se lo realizó en un lugar hermético por medio de la agitación manual hasta llegar a los 60°C, dicha acción evitará el desarrollo de microorganismos patógenos que pudieron resistir al tratamiento térmico.
- **Envasado:** dada la etapa del homogeneizado posteriormente se realizó el envasado manual en los recipientes de 1 litro, estos envases serán de plástico los mismos deberán estar previamente esterilizados.
- **Etiquetado:** posteriormente se realizó el etiquetado cuya finalidad es proporcionar al consumidor los datos de la bebida elaborada. La etiqueta brinda información sobre el mismo.
- **Almacenado:** el producto ya terminado deberá ser almacenado en refrigeración, para asegurar su conservación y posterior análisis físico- químicos, microbiológico y sensorial.
- **Análisis sensorial:** en este análisis se efectuó la prueba de aceptabilidad mediante la utilización de la escala hedónica, en la cual los panelistas evaluaron cada atributo sensorial en una escala de 5 puntos en lo que se refiere a color, olor, sabor y apariencia. La mejor formulación del producto será aquella que tenga la mayor puntuación tomando como referencia los 20 puntos totales de los atributos evaluados.
- **Análisis físico- químicos y microbiológicos:** estos análisis se efectuaron en cada una de las formulaciones de la bebida, dichos análisis proporcionaron información nutricional del producto y a su vez conocer si el producto cumple con características de calidad.



**Gráfico 1 -3.** Flujograma del proceso de la elaboración de la bebida.

Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

## **2.7. Metodología de la Evaluación**

### **2.7.1. Análisis Físico-químicos (Producto terminado)**

#### *2.7.1.1. Grasa NTE INEN 0012*

Para el análisis de determinación de grasa el procedimiento que se efectuó fue el método de Gerber; el cual consistió en separar, mediante acidificación y centrifugación, la materia grasa contenida en el producto analizado mediante la lectura directa en un butirómetro estandarizado, (NTE INEN 0012).

#### **Procedimiento:**

- Para la determinación del contenido de grasa en productos lácteos se utilizó el butirómetro de Gerber.
- Se vertió 10cm<sup>3</sup> exactos de ácido sulfúrico en el butirómetro, cuidando de no humedecer con ácido el cuello del mismo.
- Invertimos constantemente el frasco donde se encuentra la muestra preparada y pipeteamos 10,94cm<sup>3</sup> del producto, luego de ello descargamos la muestra en el butirómetro.
- Se colocó 1 cm<sup>3</sup> exacto de alcohol amílico en el butirómetro, cabe recalcar que el alcohol amílico debe añadirse siempre después de la muestra.
- Debe taparse herméticamente el cuello del butirómetro y agitarlo invirtiéndolo lentamente este proceso puede ser repetido de dos a tres veces hasta que no aparezcan partículas blancas.
- Inmediatamente después de la agitación, centrifugar el butirómetro con su tapa colocada hacia afuera, el tiempo que debe estar en centrifugación debe ser de 5 minutos.
- Finalmente dependiendo del tipo de producto a analizar realizar la respectiva lectura tomando en cuenta que de la lectura total se debe disminuir el 0,05 como margen de error.

#### *2.7.1.2. pH NTE INEN 708*

Para la determinación del pH de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizada con panela y nogal se usó un medidor de pH digital del laboratorio Bromatología y Biotecnología de la Epoch.

Para la determinación de pH, se recomienda hacer el análisis por duplicado sobre la misma muestra.

- Como primer punto se deberá verificar el correcto funcionamiento del Peachímetro y calibrarlo con la ayuda de la solución reguladora del pH.

- En un vaso de precipitación se deberá colocar 15 ml de la muestra
- Realizar la lectura adecuada de la muestra
- Para la siguiente lectura lavar el electrodo de vidrio con agua destilada y calibrarlo en la solución.

### 2.7.1.3. Proteína NTE INEN 16

El contenido de proteína en la leche es la cantidad de nitrógeno total, expresada convencionalmente como contenido de proteínas y determinada mediante procedimientos normalizados.

#### **Procedimiento:**

- Se pesa 2 gramos de muestra
- Transferir la muestra al matraz Kjeldahl y agregar el catalizador formado por 108g de sulfato de sodio y 12 gramos de sulfato de cobre (para cada muestra a analizar debe ser de 10 gramos).
- Añadir 25 ml de ácido sulfúrico concentrado
- Agitar el matraz y colocarlo en forma inclinada en la hornilla del aparato Kjeldahl, calentar suavemente hasta que no se observe formación de espuma y hasta que el contenido del matraz presente una coloración verde esmeralda; luego de ello dejarlo enfriar.
- Agregar aproximadamente 200 ml de agua más un trozo de granallas de zinc para evitar proyecciones durante la ebullición, finalmente añadir 100ml de hidróxido de sodio.
- Inmediatamente conectar el matraz Kjeldahl al condensador para empezar la destilación al extremo de salida debe estar un Erlenmeyer añadido 100 ml de ácido bórico, dejar que la destilación llegue a 250-300 ml del Erlenmeyer.
- Usando la solución de ácido clorhídrico titular la muestra y anotar el resultado del consumo de ácido hasta que la muestra torne a un color rosa.
- Realizar el cálculo correspondiente para determinar el contenido de proteína a base de la siguiente formula.

$$\%PB = \frac{0,1011N * VHCL * 6,38 * 0,014}{m} * 100$$

En donde:

N= normalidad del ácido titulante

VHCL: volumen de la solución empleado para en la titulación. m= masa de la muestra

#### 2.7.1.4. *Acidez Titulable NTE INEN 13*

Es el porcentaje de acidez, expresada convencionalmente como el contenido de ácido láctico y determinada mediante procedimientos normalizados.

##### **Procedimiento:**

- Destilar la muestra del producto con ayuda de papel filtro hasta conseguir un volumen aproximado de 10 ml.
- Invertir la muestra en un Erlenmeyer y agregar 3 gotas de fenolftaleína como solución indicadora
- Agregar lentamente y con agitación, la solución 0,1 N de hidróxido de sodio hasta que la muestra torne a un color rosa.
- Leer la bureta el volumen de solución empleada, cabe recalcar que la lectura es en grados Dornic (°D).

#### 2.7.1.5. *Sólidos Totales- Sólidos no Grasos y Cenizas NTE INEN 14*

Los sólidos totales de la leche es el producto resultante de la desecación de la leche mediante procedimientos normales.

Las Cenizas de la leche es el producto resultante de la incineración de los sólidos totales de la leche mediante procedimientos normalizados.

##### **Procedimiento:**

- Llevar crisoles a la estufa de 105°C por 4 horas
- Dejar enfriar en el desecador y pesar cada uno de los crisoles
- Invertir lentamente el contenido de la muestra aproximadamente peso de 2 gramos
- Colocar el crisol con la muestra en ebullición por 30 minutos
- Transferir el crisol a la estufa a 105°C durante 3 horas
- Dejar enfriar el crisol con los sólidos totales en desecador y pesar
- Introducir los crisoles en la mufla a 530°C hasta obtener cenizas libres de partículas decarbón esto se obtiene al cabo de 4 horas.
- Realizar los cálculos correspondientes para la determinación del análisis.

**Cálculos de los sólidos totales:**

$$ST = \frac{m1 - m}{m2 - m} * 100$$

Donde:

ST= contenido de sólidos totales, en porcentaje de masa

m2: masa de la capsula con la muestra antes de la desecación.

m1= masa de la cápsula con sólidos totales después de la desecación.

**Cálculo de Sólidos no Grasos:**

Para la determinación de solidos no grasos, se deberá restar del porcentaje de sólidos totales el porcentaje del contenido de grasa.

$$SNG = ST - \%Grasa$$

**Cálculo de Cenizas:**

$$C = \frac{m3 - m}{m2 - m} * 100$$

Donde:

C= cantidad de cenizas, en porcentaje de masa

m2: masa de la capsula con la muestra antes de la desecación.

m1= masa de la cápsula con sólidos totales después de la incineración.

**2.7.2. Análisis Microbiológicos****2.7.2.1. Recuento de Aerobio Mesófilos, NTE INEN 1529-5.****Procedimiento:**

-Añadir en la caja Petri 15ml de medio de cultivo Agar Soya Trypticasa previamente fundido y enfriado a 45°C y dejar solidificar.

-Secar las placas preferiblemente a 50°C durante 1.5 – 2 horas.

-Para preparar la muestra se debe depositar de 5 a 10 g de alimento en un matraz que debe contener agua peptonada al 0,1% esterilizada, la proporción de representar 1:10 de agua peptonada en relación al inóculo.

-Transferir 0,1ml de volumen de la dilución en la placa Petri con el agar PCA y extender sobre la superficie del medio de cultivo.

-Dejar secar las superficies de las placas por un periodo de tiempo de 15 min e incubar las placas

invertidas durante 48 horas a una temperatura de 29-31°C.

-Realizar el conteo de las colonias.

#### 2.7.2.2. *Mohos Ufc/ml y Levaduras, NTE INEN 1529-10.*

##### **Procedimiento:**

-En la caja Petri añadir 20ml de agar PDA fundido y enfriado a 45-50°C.

-Se deposita una pequeña cantidad del inóculo puede ser de 5 a 10 gramos en un matraz cuyo contenido debe ser agua peptonada al 0,1% esterilizada, la cantidad de agua peptonada debe estar en una proporción 1:10 junto con el inóculo.

-Realizar las disoluciones necesarias y sembrar en cada una 0,1ml de la disolución.

-Repetir esta operación en cada disolución hasta llegar a la más concentrada se recomienda utilizar la misma pipeta, homogeneizado la disolución antes de sembrar cada placa, la disolución a emplear es a la -5.

-Extender 0,1ml del volumen de las diluciones sobre la superficie del medio

-Dejar secar por 15min las superficies de las placas

-Incubar las placas en una temperatura entre 20-24°C durante 3 a 5 días y realizar el conteo correspondiente.

#### 2.7.2.3. *Salmonella Spp. Ufc/ml, NTE INEN 1529-5.*

##### **Procedimiento:**

-Homogeneizar el tubo con caldo de enriquecimiento ya incubado

-Tomar una muestra del cultivo anterior con un asa microbiológica estéril y sembrar por estrías en cuadrantes en las cajas Petri, en este caso se hará uso del medio selectivo Agar Mac Conkey.

-Incubar las cajas ya sembradas en posición invertida a 35°C durante 48 horas.

-Realizar el conteo en caso de existir colonias

-Observar las características macroscópicas de las colonias en los medios sólidos selectivos

-Seleccionar al menos dos colonias sospechosas de cada medio selectivo.

-Realizar una tinción Gram de las colonias sospechosas.

#### 2.7.2.4. *Coliformes Totales NMP/ml, NTE INEN 1529-7.*

##### **Procedimiento:**

-Mezclar por agitación el tubo de la prueba y transferir el inóculo con la ayuda de un asa bacteriológica a los tubos de fermentación que contiene caldo de Bilis Verde Brillante (BVB).

- Se debe tener precaución de enfriar el asa con la finalidad de asegurar que se transfiera un inóculo de cultivo viable.
- Incubar los tubos con caldo BVB a 35°C durante 24 a 48 horas.
- En lo que respecta la interpretación de resultados se puede decir:
- La presencia de gas en los tubos de fermentación de caldo BVB significa un test positivo para Coliformes totales en cuanto a la ausencia de gas corresponde a un test negativo.
- Por último, se registra los resultados de la prueba confirmativa y de los dos cultivos control.

#### 2.7.2.5. *Coliformes Fecales Ufc/ml, NTE INEN 1529-8.*

##### **Procedimiento:**

- Se emplea agua peptonada al 1%, se utiliza para homogeneizar la muestra para su posterior siembra en agar Mac Conkey.
- Se pesa 25 g o ml de la muestra para 225 ml de agua peptonada se realiza una correcta homogeneización y se procede a realizar las disoluciones, según el grado de contaminación que se sospeche en la muestra.
- Con una pipeta previamente esterilizada se transfiera 1ml de las disoluciones de la muestra a una caja Petri diferente previamente identificada.
- Añadir el medio de cultivo previamente fundido y enfriado a las cajas Petri ya que tienen 1ml de muestra.
- Después de la adición del medio de cultivo homogeneizar cuidadosamente el contenido de la caja, mediante movimientos regulares y uniformes sobre una superficie plana evitando rebalses y contaminación externa.
- Dejar enfriar las cajas en posición horizontal hasta que el medio se solidifique completamente.
- Las cajas se incuban durante 48 horas a 35°C.
- Finalmente se debe seleccionar 3 a 5 colonias sospechosas e inocular cada colonia en un tubo conteniendo caldo EC y simultáneamente inocular la misma colonia en caldo BVB.

#### 2.7.3. *Análisis Sensorial (color- olor- sabor-apariencia) y aceptación general*

Para la determinación sensorial de la bebida fue cotizada por un grupo de panelistas semi-entrenados, los mismos evaluaron los atributos de cada una de las muestras, se basó en una escala hedónica valorada en 20 puntos, considerándose olor, sabor, color y apariencia, catalogándose cada uno de ellos en una valoración de 5 puntos.

Los análisis sensoriales de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal se ejecutaron en el laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal de

la EsPOCH Facultad de Ciencias Pecuarias, bajo la dirección del técnico de laboratorio Cristian Vimos. Los análisis sensoriales se los aplicó para cada uno de los tratamientos (3) para ello se hizo uso de 20 panelistas (catadores) no entrenados que fueron estudiantes de la ESPOCH, a quienes se les explicó el procedimiento a seguir para cada uno de las cataciones:

- El catador tiene en su poder 3 muestras de la bebida con su respectivo borrador (agua).
- A continuación, se procede a entregar la hoja de evaluación de la misma
- Se explica que los análisis a evaluar son: color, olor, apariencia, sabor.
- Cada panelista procede a la evaluación de cada una de las características sensoriales del producto valoradas del 1-5, los cuales corresponden 1 me disgusta mucho; 2 me disgusta poco; 3 no me gusta ni me disgusta; 4 me gusta levemente; 5 me gusta mucho.
- Finalmente se procedió mediante la escala de valoración calificar la aceptación general del producto.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Resultados Físico-químicos de la bebida

Los análisis físico- químicos de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal se efectuaron en el laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal de la Epoch Facultad de Ciencias Pecuarias, bajo la dirección de la técnica de laboratorio Alicia Zavala. Los análisis físico químicos se realizaron para los 3 tratamientos cada uno con 4 repeticiones, en total 12 muestras a considerar. Los ensayos a realizar fueron los siguientes: determinación de pH, acidez, grasa, proteína, cenizas, sólidos totales y sólidos no grasos. Cabe recalcar que los ensayos se realizaron por duplicado teniendo como resultado los siguientes datos que se los presenta en la tabla 8-3.

**Tabla 8-3:** Análisis Físico-químico de la bebida

Parámetro	Tratamientos						E.E	C.V	Prob.
	T1		T2		T3				
	90%calostro 7% panela 3% nogal		80%calostro 14% panela 6% nogal		70%calostro 21% panela 9% panela				
<b>pH</b>	6,85	a	6,90	a	6,98	a	0,04	1,16	0,1389
<b>Acidez (% ácido láctico)</b>	0,75	a	0,70	a	0,75	a	0,08	22,27	0,8840
<b>Grasa%</b>	3,45	a	2,53	b	2,10	b	0,18	13,13	0,0013
<b>Proteína %</b>	14,23	a	12,52	b	9,46	c	0,33	5,55	<0,0001
<b>Cenizas%</b>	3,64	a	2,86	b	2,26	c	0,08	5,55	<0,0001
<b>Sólidos Totales%</b>	15,74	a	15,05	b	14,59	b	0,15	2,01	0,0015
<b>Sólidos No Grasos%</b>	12,29	a	12,52	a	12,49	a	0,24	3,83	0,7545

Prob. >0,05; no significativo

Prob. <0,05; significativo

Prob. <0,01; altamente significativo

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

#### 3.1.1. pH

En la evaluación del pH de la bebida, no se presentaron diferencias altamente significativas ( $p > 0,05$ ), es decir no existe ningún efecto dada la inclusión de los distintos niveles de calostro bovino liofilizado, panela y nogal, sin embargo numéricamente se reporta el valor más alto en el tratamiento T3 (70% calostro; 21% panela; 9% nogal), con una media de 6,98; y que desciende a

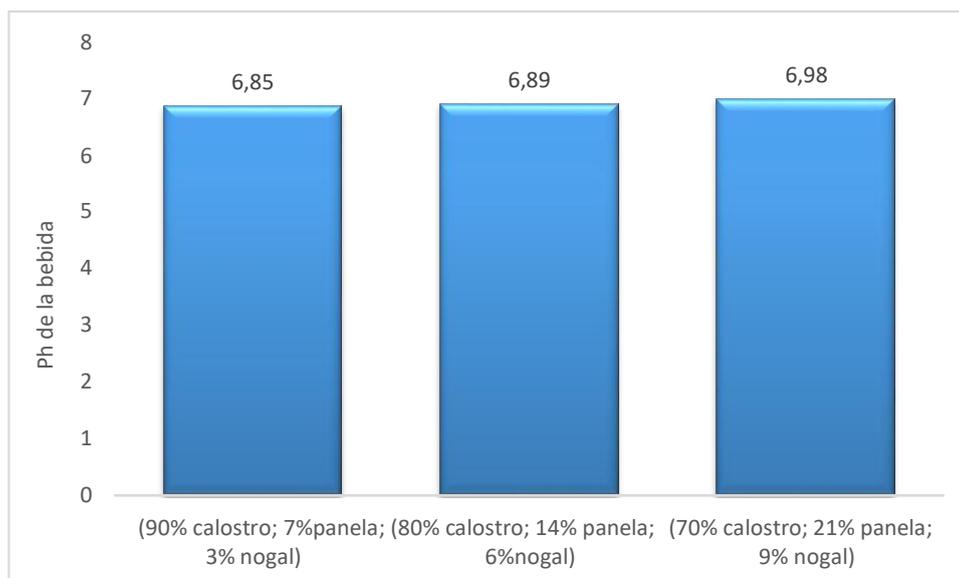
6,90 en el T2 (80% calostro; 14% panela; 6% nogal) y 6,85 en el T1 al emplear el (90% calostro; 7% panela; 3% nogal).

En la valoración del pH, se determinó que las medias no presentaron diferencias estadísticas, es decir los valores medios son estadísticamente iguales.

(Alava & Bravo, 2021, p. 63), menciona que el pH es un factor importante a tomar en cuenta, debido a que se lo considera como un parámetro de calidad que es determinante en las características sensoriales, químicas y microbiológicas del producto. Cabe recalcar que los resultados expuestos del pH pueden ser debido a su alto contenido de proteína ya que tienden a presentar un comportamiento anfótero y esto las hace capaces de neutralizar las variaciones del pH del medio que los rodea ya que su comportamiento puede ser de ácido o base y por lo tanto pueden liberar o retirar protones según el medio donde se encuentren, (Freire, 2018, p 12).

Además, la bebida no sufre proceso de fermentación, por lo que suele tener sabor a leche fresca o acidificada.

Los valores obtenidos en los resultados de la valoración del pH guardan relación con los resultados alcanzados por (Ortiz, 2021, p.48), quien manifiesta la evaluación del pH en una bebida fluida láctea, registrándose valores de 6,6 y 6,8 relacionándose con los resultados de la leche pasteurizada, Los análisis físico- químicos efectuados se realizaron por duplicado y se compararon con los parámetros establecidos dentro de la norma NTE INEN 708 para la bebida fluida láctea. Por lo que se puede mencionar que los resultados se encuentran dentro de los parámetros establecidos.



**Gráfico 2 -3.** pH de la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.1.2. Acidez

Mediante el análisis de la acidez en la bebida, no presentaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), es decir no existe efecto dada la inclusión de los distintos niveles de calostro bovino liofilizado, panela y nogal, sin embargo se reporta numéricamente los valores más altos en el tratamiento T1 (90% calostro; 7% panela; 3% nogal) y en el T3 (70% calostro; 21% panela; 9% nogal) presentando una media de 0,75; y como menor resultado numérico en el T2 (80% calostro; 14% panela; 6% nogal) con un valor de 0,70.

En la valoración del porcentaje de ácido láctico, se determinó que las medias no presentaron diferencias estadísticas, es decir los valores medios son iguales estadísticamente.

En la tabla 8-3, se puede apreciar las medias de los tratamientos expuestos los mismos que se encuentran entre 0,70 - 0,75%, los valores establecidos cumplieron con el rango mencionado por la NTE INEN 10:2012 para una bebida láctea pasteurizada ( $\geq 0,18\%$  de acidez expresado en porcentaje de ácido láctico).

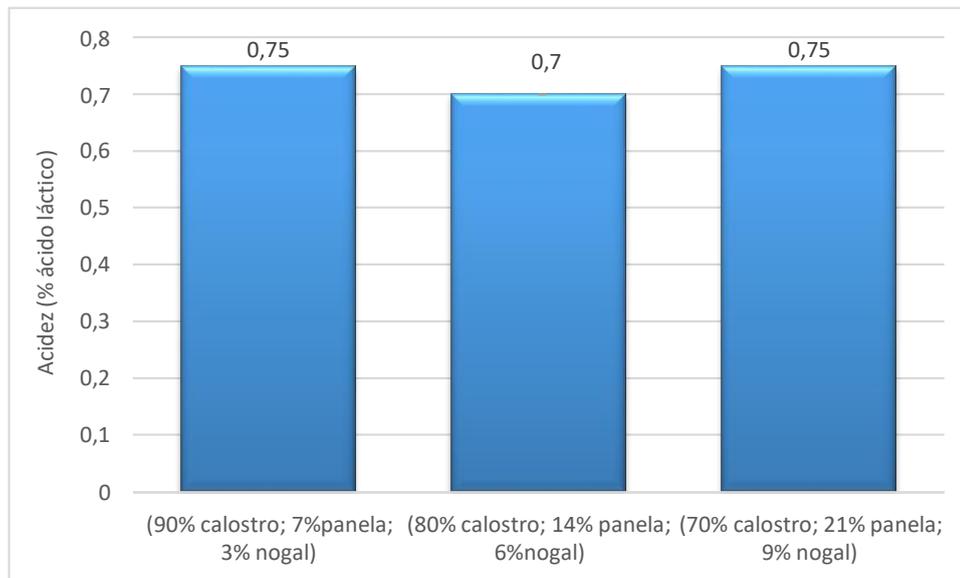
Según los análisis estadísticos aplicados (ADEVA) en la tabla 8-3 muestra que no existió diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en los tratamientos dada su interacción entre los diferentes niveles de calostro, panela y nogal aplicados.

Los resultados pueden verse reflejados dado el comportamiento de los diferentes niveles de calostro, panela y nogal es decir que al incorporar dichos ingredientes al producto tendrá como resultado un menor porcentaje de acidez, esto debido a que las proteínas séricas presentes en el mismo tienen menor contenido de aminoácidos ácidos en comparación con la de la caseína, sin embargo, los valores finales obtenidos podrían explicarse debido a la fermentación de la lactosa, (Quevedo, 2014 pp. 22-24).

Según (Velázquez, et al, 2018 pp. 1-19), en sus análisis efectuados en su bebida láctea presentaron valores similares (0,60 °D), varios estudios reflejan efectos positivos del ácido láctico presentes en las bebidas lácteas dentro de los cuales podemos recalcar que promueven la absorción de minerales.

A modo de comparación, los valores obtenidos del porcentaje de ácido láctico presente en la bebida, según expuesto en la (tabla 8-3), muestra similitud con otras investigaciones, según (Penna, 2006 pp. 18,20), expone los siguientes valores: (0,5, 0,75, 0,76 y 1,5%), correspondientes al porcentaje de acidez en bebidas lácteas. Por otro lado, los valores en esta investigación tuvieron concordancia al aplicar los distintos niveles del calostro, panela y nogal; obteniéndose así valores similares de porcentaje de ácido láctico reportados (0,75-0,70-0,75%) respectivamente en cada uno de los tratamientos, es decir que el contenido de ingredientes aplicados no influye en el

porcentaje de acidez.



**Gráfico 3 -3.** Acidez de la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.1.3. Grasa

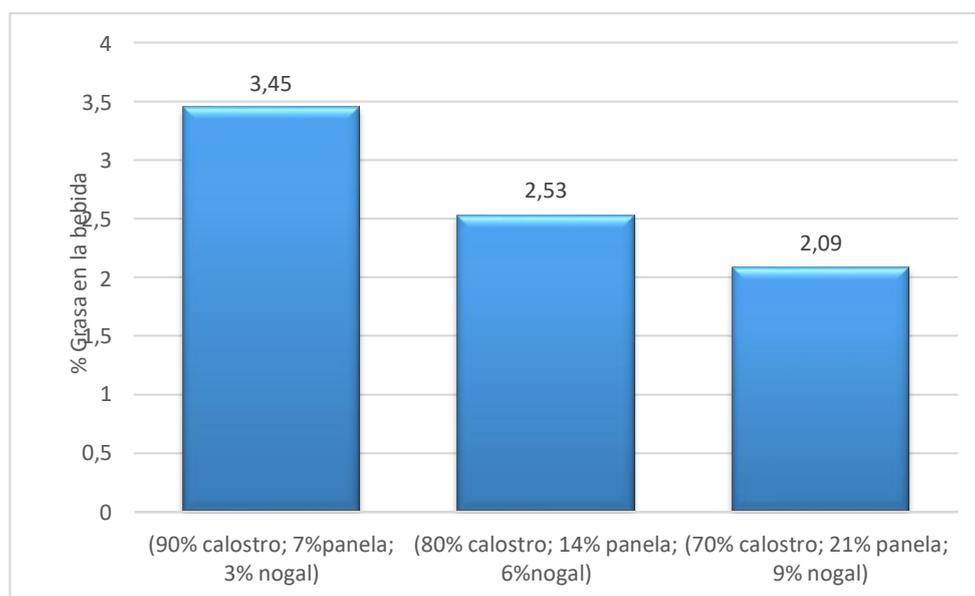
En el análisis del contenido de grasa en la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ), entre los tratamientos, dado el efecto de inclusión de los distintos niveles de calostro, panela y nogal, presentándose mayor contenido de grasa en la bebida elaborada en el T1 (90% de calostro bovino liofilizado; 7% de panela y 3% de nogal), puesto que los valores medios fueron de 3,45% en contenido de grasa, a continuación se ubicó el T2 en la que se utilizó el (80% de calostro; 14% panela y 6 % de nogal) con un valor de 2,53%, finalmente para el T3 en donde se empleó el (70% de calostro liofilizado; 21 % de panela y 9% de nogal) el porcentaje de grasa reportado fue de 2,10%.

Los presentes valores de contenido de grasa obtenidos en la presente investigación pueden verse influenciados por la inclusión de los diferentes niveles de calostro bovino liofilizado, dado que el calostro obtenido de ganado vacuno presenta un perfil nutricional alto, reportando así el doble contenido de grasa en relación a la leche completa, (Carúa, 2022 pp. 14-21).

(González, 2021 p. 66), menciona que el contenido de materia grasa presente en el calostro puede incidir en determinadas características organolépticas como textura, sabor y en cierta medida el color de la bebida.

(Araúz, et al, 2011 pp. 1-22), en uno de sus estudios menciona que el calostro vacuno de máxima

calidad presenta un porcentaje de grasa correspondiente al 7%; a lo que se refiere en una bebida láctea fluida con ingredientes debe contener como mínimo de porcentaje de grasa del 3% según la (NTE INEN 0012), haciendo referencia con cada uno de los valores correspondientes a los tratamientos de nuestra bebida en el T(1) presenta el 3,45 % de contenido mayor de grasa; también se puede mencionar que en los dos últimos tratamientos el contenido de grasa va descendiendo a medida que se disminuye el contenido calostro para cada uno de los tratamientos; por lo que se puede mencionar que los valores presentes en cada uno de los tratamiento efectuados dentro del análisis de la determinación del contenido de porcentaje grasa se encuentra dentro de los rangos establecidos en la NTE INEN 0012.



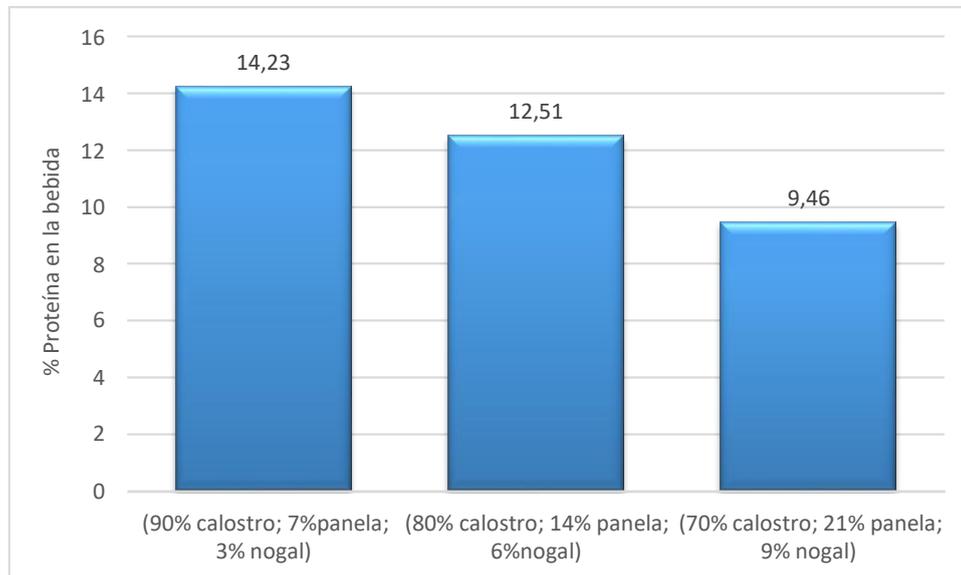
**Gráfico 4 -3.** Contenido de grasa presente en la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.1.4. *Proteína*

Al efectuar el análisis de la proteína de la bebida se reportó diferencias altamente significativas ( $p > 0,05$ ), por efecto de la adición de los diferentes niveles de calostro liofilizado de ganado vacuno, panela y nogal; determinándose el mayor porcentaje de proteína en el T1 (90% de calostro; 7% panela y 3% de nogal), con un valor medio de 14,23%, mientras que al disminuir los niveles de calostro, panela y nogal en el T2 en donde se empleó (80% de calostro liofilizado; 14% de panela y 6% de nogal), se reportó un porcentaje medio de proteína de 12,52%; el mismo fenómeno se repitió en el T3 (70% de calostro liofilizado; 21% panela y 9% de nogal), obteniéndose el valor menor de porcentaje de proteína correspondiente al 9,46%, es decir que a medida que se disminuye el contenido de calostro liofilizado el contenido de proteína va

disminuyendo. La tabla 8-3, indica las variaciones del contenido de proteína en los diferentes tratamientos los mismos que reflejan valores diferentes de contenido de proteína en cada uno de ellos, información que se refleja en el gráfico 5-3.



**Gráfico 5 -3.** Contenido de proteína presente en la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

El contenido de proteína presenta un elevado porcentaje debido al efecto de la incorporación del calostro bovino en la elaboración de la bebida. Lo que puede deberse a lo manifestado por (Jaramillo, 2018, p 58), las proteínas se componen por largas cadenas de aminoácidos que se pliegan adquiriendo una estructura tridimensional por ende les permite llevar a cabo miles de funciones, es decir las proteínas juegan un papel fundamental en los seres vivos y son consideradas las moléculas más versátiles y diversas; por lo tanto podemos hacer referencia con el alto porcentaje de proteínas presentes en el calostro principalmente constituido por inmunoglobulinas y proteínas séricas las cuales proporcionan defensas e inmunidad al organismo de quien las consume, (Luque, 2018).

De acuerdo a la NTE INEN 16, menciona que dentro de los requisitos que debe tener una bebida láctea fluida con ingredientes, debe presentar como mínimo el 2,1% de contenido de proteína, relacionando con el de nuestra bebida podemos apreciar que los valores son realmente altos comparados al valor mencionado, como manifiesta el grupo (INTAGRI, 2020), el calostro bovino presenta un porcentaje de proteína de 15% en comparación a la leche completa en similitud a nuestro producto podemos recalcar que ofrece un gran contenido proteico. De igual forma es importante destacar que el calostro bovino es rico en inmunoglobulinas, proteínas de defensa dado el fenómeno de la inmunidad pasiva, cabe recalcar que el calostro bovino es el que más se asemeja a la alimentación humana proporcionando así beneficios de gran importancia en la salud de quien

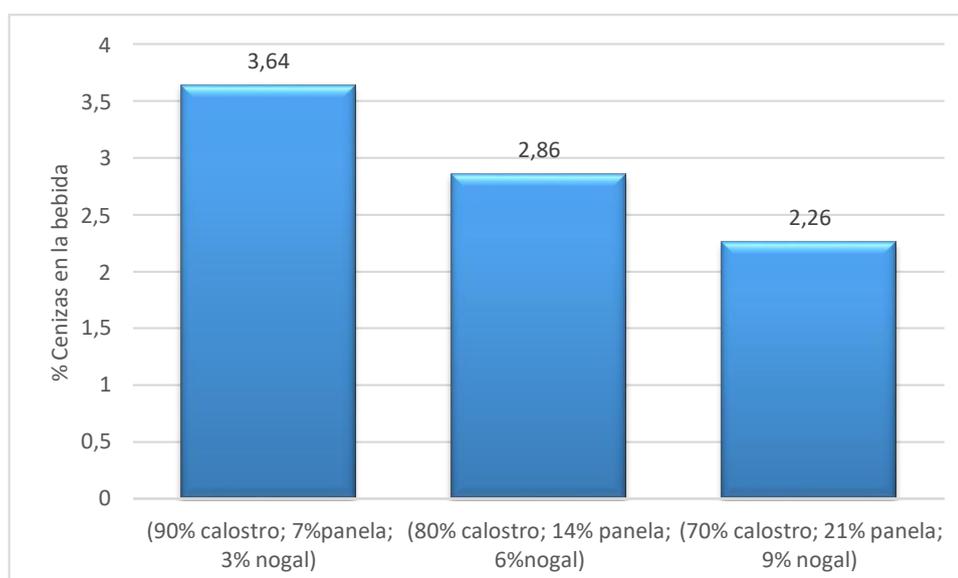
lo consuma. Como resultado final podemos destacar que a menor porcentaje de calostro incluido en el producto da como resultado menor porcentaje de proteína.

### **3.1.5. Cenizas**

En la evaluación del contenido de cenizas de la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal se reportó diferencias altamente significativas ( $p > 0,05$ ), entre los tratamientos dado el efecto de las adición de los diferentes niveles de calostro bovino liofilizado, panela y nogal, registrándose el valor más alto en contenido de cenizas en el T1 (90% de calostro; 7% de panela y 3% de nogal) arrojando un resultado promedio de 3,64%; por otra parte el valor del porcentaje de cenizas disminuyó en el T2 (80% de calostro; 14% de panela y 3% de nogal), registrándose un valor medio de 2,86%; finalmente se puede recalcar que el menor contenido de cenizas se presentó en el T3 en donde se utilizó (70% de calostro liofilizado; 21% de panela y 9% de nogal), con un promedio de porcentaje de cenizas de 2,26%.

La inclusión de los diferentes niveles de calostro bovino liofilizado, panela y nogal, para cada uno de los tratamientos dada la elaboración de la bebida descendió en el contenido de cenizas, sin embargo, los resultados obtenidos se encuentran dentro de lo establecido por la (FAO,2008), en bebidas lácteas pasteurizadas la cual indica que debe tener como mínimo el 2% del contenido de cenizas.

La tabla 8-3, demuestra las variaciones de los resultados de los análisis en los diferentes tratamientos, el grupo (INTAGRI, 2020), menciona en una de sus investigaciones que el contenido de cenizas presentes en el calostro bovino representa el 2.10% por cada 100 gramos, cabe destacar que el calostro es rico principalmente en calcio fosforo, magnesio y vitamina A y otros en menor proporción por lo que ciertos minerales se encuentran en gran parte en la bebida. De igual forma en la panela según (Benavides, 2019), menciona que su valor presente en el contenido de minerales es de 1.04 por lo que también podemos encontrar trazas de ellos en la bebida en gran parte potasio 500mg, calcio 380mg y 3mg de hierro por cada 100 g, de igual manera (Elsevier,2008) menciona la presencia de minerales presentes en el nogal principalmente magnesio 135mg, potasio 570mg y calcio 90mg valores correspondientes por cada 100 gramos, esto explica el porcentaje de cenizas encontrados en el análisis de nuestro producto por lo que se permite mencionar que la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal tiene gran aporte de minerales para quien lo consuma.



**Gráfico 6 -3.** Contenido de cenizas en la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

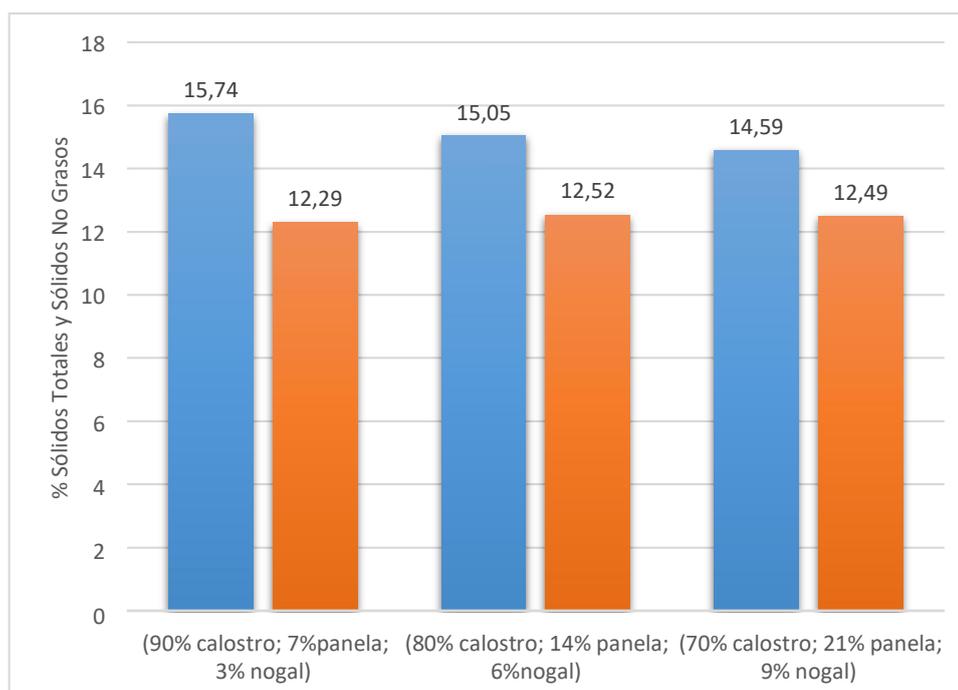
Dado el gráfico 5-3, se puede apreciar el contenido de cenizas en los tres tratamientos propuestos lo cual podemos destacar el mayor contenido de cenizas en el T1 (90% calostro liofilizado; 7% de panela y 3% de nogal); a menudo que disminuyen la cantidad de calostro el contenido de cenizas va descendiendo, de igual forma al aumentar el contenido de la panela y nogal para los dos últimos tratamientos se puede apreciar que su porcentaje de cenizas no desciende en gran parte dado que estos ingredientes aportan de igual manera trazas de minerales, los mismos que se ven recalcados con los resultados. Por lo que podemos hacer referencia con las investigaciones de (Lezcano, 2017), lo cual destaca el alto contenido de minerales y vitaminas en el calostro en relación a leche completa, cabe recalcar que la panela y el nogal también posee ciertos nutrientes característicos que son de gran utilidad para el consumo humano pero el porcentaje mayor se encuentra en el calostro.

### 3.1.6. *Sólidos Totales y Sólidos No Grasos*

Efectuado el análisis de determinación de sólidos totales (ST) y sólidos no grasos (SNG) se pueden detallar los siguientes resultados: T1 (90% calostro liofilizado, 7% panela y 3% de nogal) ST 15,74- SNG 12,29; T2 (80% de calostro liofilizado; 14% de panela y 6% de nogal) ST 15,05- SNG 12,52; finalmente en el T3 (70% calostro liofilizado; 21% de panela y 9% de nogal) ST 14,59- SNG 12,49; podemos mencionar que la probabilidad en los diferentes análisis, presentó un valor para sólidos totales de 0,0015 y 0,7545 para sólidos no grasos; lo cual indica que existe diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) en cada uno de los tratamientos. Los valores mencionados se detallan en la tabla 8-3.

(Alava & Bravo, 2021, p 41), menciona en una de sus investigaciones que dentro de la composición del calostro bovino la cantidad de sólidos totales representa el 39,1%; a lo que se refiere los sólidos no grasos su valor correspondiente es de 24,8%,( Elizondo, 2007, pág. 272), menciona que el calostro posee el doble de los sólidos totales presentes en la leche completa de igual forma el contenido de proteínas, vitaminas y minerales es mayor; mientras tanto el contenido de lactosa se encuentra en una menor proporción, para la determinación de sólidos no grasos en la bebida cabe destacar que se restó de la cantidad de sólidos totales el porcentaje de grasa determinada en los análisis bromatológicos por lo que podemos mencionar el bajo porcentaje de sólidos no grasos por litro del producto.

Los análisis físico- químicos efectuados se realizaron por duplicado y se compararon con los parámetros establecidos dentro de la norma NTE INEN 14 detallados para una bebida fluida láctea. Por lo que se puede mencionar que los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos.



**Gráfico 7 -3.** Determinación de Sólidos Totales y Sólidos No Grasos en la bebida.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.2. Resultados Microbiológicos de la bebida

La elaboración del producto y los análisis microbiológicos de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal se lo realizó en el laboratorio de

Biotecnología y Microbiología Animal de la Espoch Facultad de Ciencias Pecuarias, bajo la dirección del técnico de laboratorio Cristian Vimos. Los análisis microbiológicos se realizaron para cada uno de los tratamientos (3) cada uno con 4 repeticiones, en total 12 muestras a considerar.

Los resultados de los análisis microbiológicos indican que, al incluir el calostro bovino liofilizado en diferentes niveles a la bebida no afecta la calidad microbiológica, puesto que para los tres tratamientos existió ausencia total de microorganismos patógenos tales como: salmonella, coliformes totales y fecales.

Cabe recalcar que los ensayos analizados se realizaron por duplicado teniendo como resultado los siguientes datos que se los aprecia en la tabla 9-3.

**Tabla 9-3:** Análisis Microbiológico de la Bebida

Parámetro	Tratamientos								
	T1	T2	T3	E.E	C.V	Prob.			
<b>Recuento de Aerobios Mesófilos</b>	430	a	430	a	420	a	0,04	1,79	0,6826
<b>Mohos y Levaduras</b>	41	a	42	a	42	a	0,04	1,65	0,1263
<b>Salmonella</b>	Ausencia	Ausencia	Ausencia						
<b>Coliformes Fecales</b>	Ausencia	Ausencia	Ausencia						
<b>Coliformes Totales</b>	Ausencia	Ausencia	Ausencia						

Prob. >0,05; no significativo

Prob. <0,05; significativo

Prob. <0,01; altamente significativo

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

De acuerdo a los análisis efectuados en la bebida elaborada a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal, presentaron los siguientes resultados: a lo que se refiere el recuento de aerobios mesófilos podemos mencionar que no existe diferencias significativas entre los tres tratamientos se manejó un valor de la probabilidad del 0,6826 ( $p > 0,05$ ). Cabe recalcar que los valores arrojados dentro de los resultados corresponden a 430 UFC/g; valor dentro de la norma establecida en donde indica que el total de microorganismos aerobios mesófilos debe ser <1000 UFC/g, según lo estipula la norma, NTE INEN 1529; como resultado final podemos mencionar que la bebida se encuentra dentro de los parámetros establecido por la norma.

Dentro del análisis en la determinación de mohos y levaduras se puede mencionar que entre los

tres tratamientos no se presentaron diferencias significativas, es decir que las composiciones de la bebida no sobresaltan los valores de crecimiento de mohos y levaduras, se trabajó con un valor de probabilidad del 0,1263 ( $p > 0,05$ ). Efectivamente existió crecimiento de mohos y levaduras correspondientes a 40 UFC/g valor que corresponde a  $<100$  UFC/g presentes en un producto lácteo. Se puede exponer como resultado final que los valores obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecido según la NTE INEN 1529-10.

A lo que se refiere los últimos resultados microbiológicos efectuados podemos reportar los siguientes datos: salmonella, coliformes fecales y totales dentro de la composición del productos presentan ausencia total, se puede mencionar que estas tres bacterias son patógenos y peligrosas en la salud humana por lo que las normas NTE INEN 1529-5 para determinación de salmonella; NTE INEN 1529-8 para la determinación de Coliformes fecales; NTE INEN 1529-7 para Coliformes totales; respaldan ausencia total presente en algún producto alimentario, razón por la cual se plantea lo siguiente:

El trabajo realizado dentro de la elaboración de la bebida tuvo un ambiente higiénico, se manejó nomas de calidad e inocuidad; a lo que respecta la materia prima se eligió la adecuada, la misma que corresponden a características propias; no presentando así problemas en la elaboración acompañado de su adecuado manejo de higiene. La pasteurización del producto fue unos de los aspectos claves para la eliminación de algún agente patógeno presente en el alimento.

Con lo que respecta los análisis efectuados se tomó en cuenta cada norma estipulada, para realizar el adecuado manejo de las instalaciones del laboratorio, razón por la cual se puede recalcar que el producto elaborado es apto para el consumo humano, no presentando así microorganismos patógenos que amenacen la salud del consumidor.

### **3.3. Resultados Análisis Sensorial de la bebida**

Los resultados proporcionados en el análisis sensorial color, olor, apariencia, sabor textura, dulzor y finalmente la aceptación general del producto, bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal se lo detalla a continuación:

**Tabla 10-3:** Análisis de las características sensoriales y aceptación general de la bebida.

Parámetro	Tratamientos						E.E	C.V	Prob.
	T1		T2		T3				
Color	2,90	a	3,90	b	4,80	c	0,14	15,62	<0,0001
Olor	3,40	a	3,80	b	3,90	b	0,09	11,21	0,0008
Apariencia	3,95	a	4,25	b	4,60	b	0,17	17,42	0,0275
Sabor- Textura- Dulzor	3,55	a	4,10	b	4,75	c	0,18	19,82	0,0001
Aceptación General	4,15	a	4,50	b	4,80	b	0,14	14,09	0,0077

Prob. >0,05; no significativo

Prob. <0,05; significativo

Prob. <0,01; altamente significativo

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

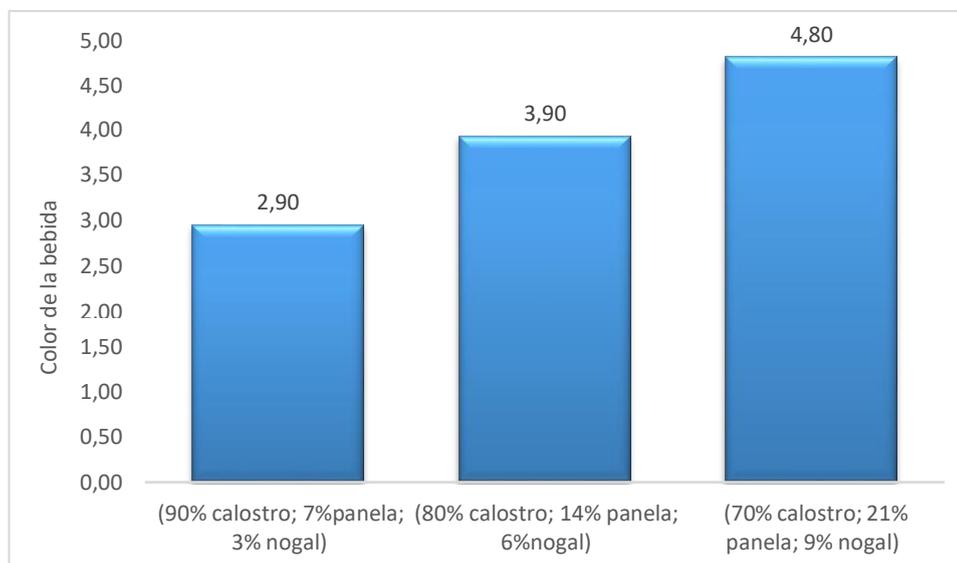
### 3.3.1. Color

De acuerdo a los análisis realizados en los resultados expuestos por cada uno de los panelistas en la valoración del atributo sensorial color en el producto final podemos destacar que para cada uno de los tratamientos presentaron diferencias estadísticas altamente significativas con un valor de probabilidad <0,0001, reportándose el valor más alto en el T3 (70% calostro liofilizado; 21% panela y 9% de nogal) con un valor medio de 4,80; en segundo lugar se encuentra el T2 (80% calostro liofilizado; 14% panela y 6% de nogal) cuyo valor resalta en 3,90 y finalmente encontramos al T1 (90% calostro liofilizado; 7% panela y 3% de nogal) con un valor medio de 2,90.

Dichos valores puede ser debido a la diferencia de cantidad de los insumos incorporados en la bebida; en el tratamiento 1 en el cual se añadió el 90% de calostro, 7% panela y 3% de nogal; se tornó un color amarillo blanquecino similar al del calostro, en cambio en el T2 la cantidad de los insumos varía en el 80% de calostro; 14% panela y 6% nogal tornándose a un color amarillo oscuro debido al descenso del calostro y al ascenso de un mayor porcentaje de la panela, por otro lado en el tratamiento 3 su composición cambió a 70% de calostro; 21% de panela y 9% de nogal; dada la mayor cantidad de panela proporcionada en dicho tratamiento, su color tornó similar a una leche chocolatada llamando así la atención del consumidor; por otro lado cabe recalcar que el nogal añadido se lo realizó de manera de infusión, dicha infusión dio como resultado una coloración oscura por lo que la intervención del nogal al producto influyo notablemente en la coloración de cada uno de los tratamientos.

En el gráfico 7-3, se puede apreciar la afinidad de los panelistas para cada uno de los tratamientos

a través de la escala hedónica representada a un valor de 5 puntos, el resultado arroja el tratamiento 3 (70% calostro, 21% panela y 3% nogal) como el color más agradable según la percepción del catador dado el análisis sensorial.

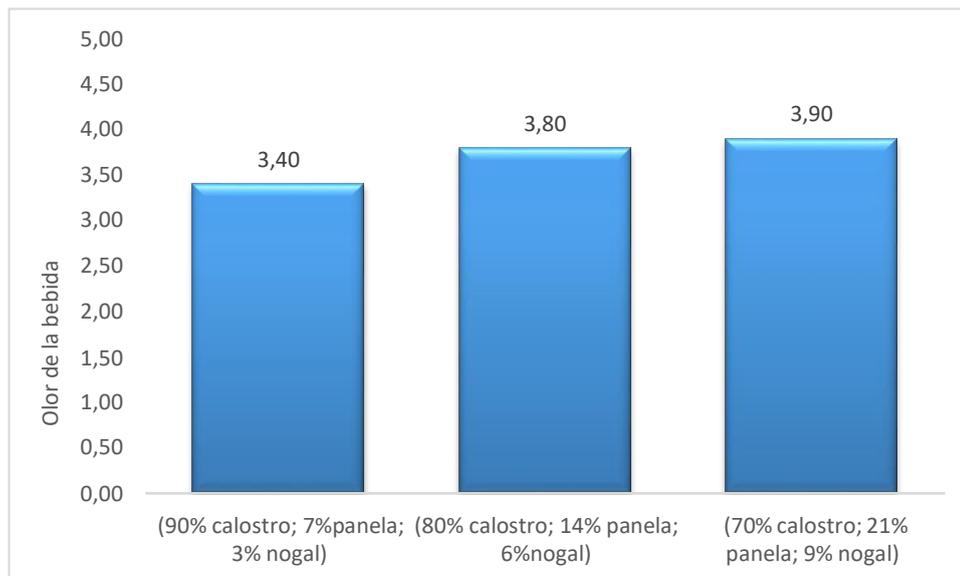


**Gráfico 8 -3.** Análisis sensorial color en la bebida.

Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.3.2. Olor

A lo que se refiere el atributo sensorial olor, los resultados arrojados presentaron diferencias significativas, esto puede ser debido a la acción del nogal; cabe recalcar que dicho ingrediente se lo aplicó en tres porcentajes 3%; 6% y 9%, para cada uno de los tratamientos; de acuerdo a las pruebas realizada en la elaboración del producto, aplicando el nogal mediante el método de desecación, molienda y añadiéndolo de manera similar al café, proporcionó un olor más intenso pero su apariencia no era tan aceptable para el consumidor debido a trazas oscuras presentes en el mismo; por lo que se decidió optar por el método de infusión; dado la acción de dicho método se reportaron los siguientes resultados. En el T1 (90% calostro liofilizado; 7% panela y 3% nogal) presentó un olor no tan apreciado para el consumidor debida a la baja proporción del nogal; a lo que se refiere el T2 (80% calostro liofilizado; 14% panela y 6% nogal) y T3 (70% calostro liofilizado; 21% panela y 9% de nogal) su olor fue más característico por lo que las opiniones vertidas por los catadores mostraron más afinidad a los dos últimos tratamientos. En el gráfico 8-3, se representan los resultados de la escala hedónica expuestos por los panelistas, se puede apreciar también que los resultados se inclinan por los dos últimos tratamientos puesto que contienen mayor contenido de nogal, pero no con una apreciación tan clara por lo que se recomienda utilizar más porcentaje del mismo o agregar otras especies que potencien el olor del producto.

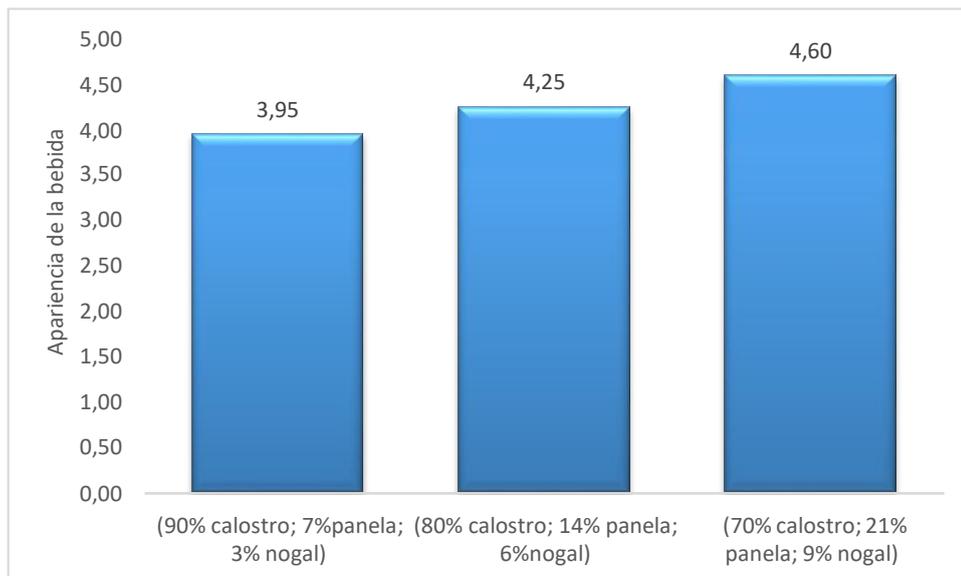


**Gráfico 9 -3.** Análisis sensorial olor en el producto final

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.3.3. *Apariencia*

Tal y como se había mencionado se decidió inclinarse por dos métodos de elaboración de la bebida, dada la presencia de trazas oscuras del nogal, los análisis sensoriales se efectuaron por el método de infusión. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas, dicha característica puede ser producto a la acción de la panela y el nogal proporcionándoles así apariencias propias del producto; según la apreciación de los panelistas se inclinaron por el tratamiento 3 (70% calostro liofilizado; 21% panela y 9% nogal); como se manifestó la mayoría de ellos lo asociaron con la apariencia similar a una leche chocolatada.

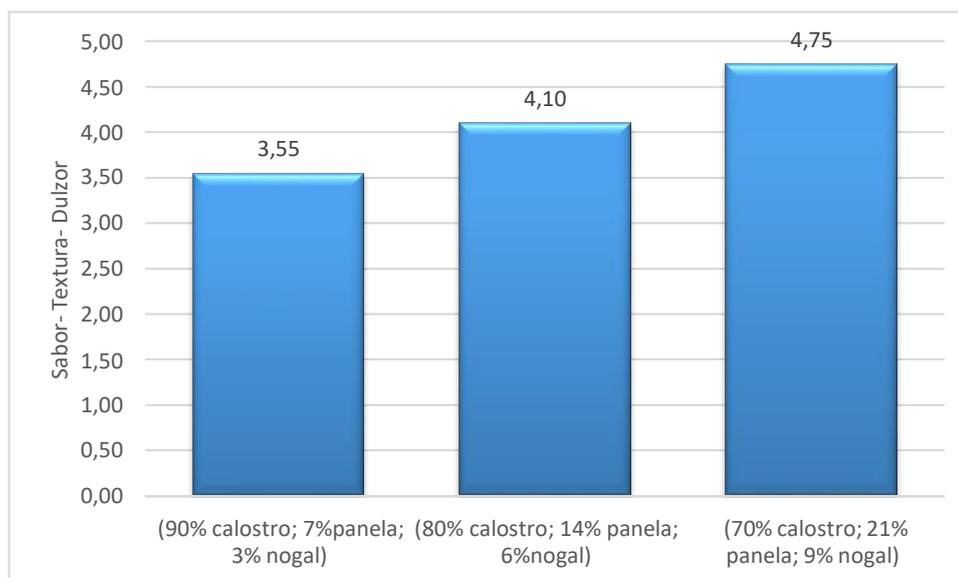


**Gráfico 10 -3.** Resultados del análisis sensorial apariencia en la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

#### 3.3.4. *Sabor- Textura- Dulzor*

A lo que se refiere los análisis sensoriales del atributo de sabor, textura y dulzor; los resultados proporcionaron diferencias altamente significativas para cada uno de los tratamientos se trabajó con un valor de probabilidad del 0,0001 , como se había mencionado se aplicó tres composiciones distintas para cada tratamiento; T1 se añadió el (90% calostro liofilizado; 7% panela y 3% nogal) proporcionando así viscosidad mayor dada la mayor concentración de calostro, a lo que se refiere la panela su cantidad efectuada no favoreció a un dulzor tan apreciado en la bebida; sin embargo en el T2 donde se incluyó (80% calostro liofilizado y 6% nogal) brindó una menor viscosidad a la bebida por otra parte la panela agregada ayudó a conseguir un dulzor intermedio lo cual resultó favorable dada la percepción del panelista, finalmente el T3 el cual se incorporó por (70% calostro liofilizado; 21% panela y 9% nogal), tuvo una viscosidad menor se asemejó más a una bebida fluida, su dulzor era aún más favorable a la apreciación de los panelistas por lo que resultó con mayor afinidad.



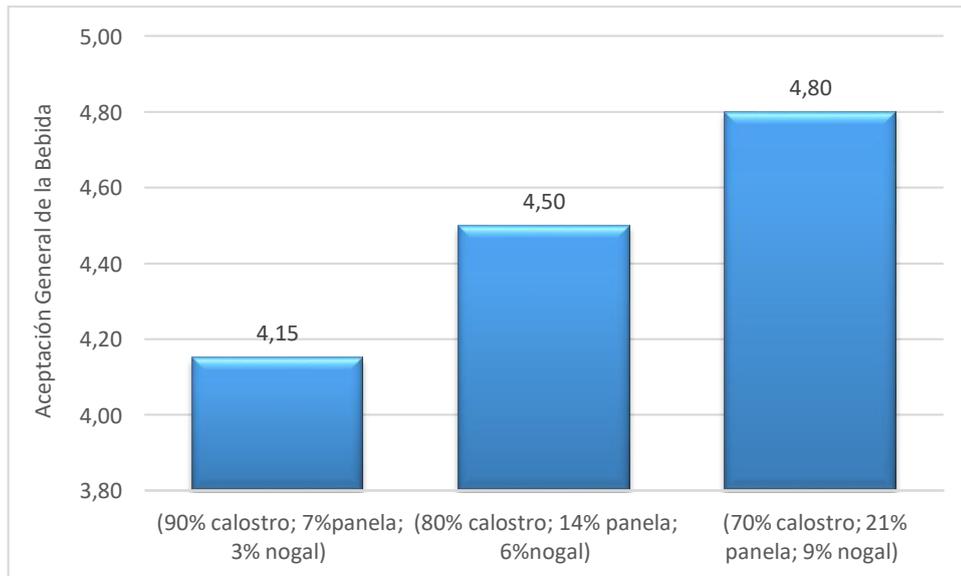
**Gráfico 11 -3.** Resultado del análisis sensorial sabor, textura y dulzor en la bebida a base de calostro liofilizado saborizada con panela y nogal.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.3.5. *Aceptación General*

Como resultado final se muestran los análisis de la aceptación general de producto; se presentaron tres tratamientos los mismos que fueron evaluados dadas las características sensoriales de los mismos; T1 no mostraron grandes apreciaciones por parte de los consumidores esto puede ser debido al color, textura y olor, debido a los niveles bajos de los ingredientes empleados, en este caso la panela 7% y el nogal 3%, por otro lado, la inclusión del 90% de la panela influyó en una textura poco grumosa.

A lo que se refiere el T2 y T3 presentaron mejores valoraciones por parte de los panelistas; T2 (80% calostro liofilizado; 14% panela y 6% nogal), en este caso la afinidad mostrada se dio en base a su sabor intermedio, según opiniones vertidas por los panelistas, su decisión puede influir dado al bajo consumo de azúcar de hoy en día, por lo que la apreciación del sabor radica en preferencia intermedia razón por la cual se inclinaron por este tratamiento; T3 (70% calostro liofilizado; 21% panela y 9% nogal) fue el tratamiento con mayor afinidad dado sus características de color más intenso, olor mayor característico, sabor más dulce y apariencia similar a una leche chocolatada.



**Gráfico 12 -3.** Resultados Finales de la aceptación general de la bebida a base de calostro liofilizado saborizado con panela y nogal.

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.4. Análisis Económico

#### 3.4.1. Costo de producción

Con la finalidad de establecer los costos de producción de la bebida a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal, es importante detallar todos los gastos efectuados en su elaboración tomando como referencia también la utilización de equipos, materiales y mano de obra, cabe recalcar que se elaboró tres tratamientos con cuatro repeticiones cada una efectuando un total de 12 unidades de litro.

Una vez elaborada la bebida se procedió a la determinación económica final del producto para lo cual se consideró como egresos la compra de la materia prima correspondientes a los tres tratamientos: T1 (90% calostro; 7% panela; 3% nogal) con un valor efectuado de \$10,08; T2 \$9,16 (80% calostro; 14% panela; 6% nogal) y finalmente T3 (70% calostro; 21% panela; 9% nogal) evaluada en \$8,24, una vez ya realizado los cálculos correspondientes para la comercialización de la misma se calculó lo ingresos que se detallan para los tres tratamientos arrojando como ingresos \$12,08; \$11,16 y \$10,24 respectivamente como se detalla en la tabla 12-3.

Para determinar la relación beneficio costo se procedió a dividir los ingresos para los egresos de lo cual se obtuvo la mejor valoración en el T3 (70% calostro; 21% panela y 9% de nogal) con un

valor de \$1,34, es decir que por cada dólar invertido se llega a una utilidad de 34 centavos de dólar, seguido por el T2 con un valor de \$1,31 y finalmente con el T1 con un valor de \$1,28. Cabe recalcar también que el T3 además de presentar una utilidad mayor fue catalogada con mayor afinidad dada sus características organolépticas.

**Tabla 11-3:** Evaluación económica de la producción de la bebida.

DETALLE	Costo Total \$	90-7-3%	80-14-6%	70-21-9%
		T1	T2	T3
<b>Calostro (1000g)</b>	25,00	360,00	320,00	280,00
<b>Costo Unitario</b>		9,00	8,00	7,00
<b>Panela (1000g)</b>	2,45	28,00	56,00	84,00
<b>Costo Unitario</b>		0,07	0,14	0,21
<b>Nogal (1000g)</b>	1,00	12,00	24,00	36,00
<b>Costo Unitario</b>		0,01	0,02	0,04
<b>Costo Varios</b>		1,00	1,00	1,00
<b>Egresos</b>		10,08	9,16	8,24
<b>Cantidad Bebida/1L</b>		4,00	4,00	4,00
<b>Costo Unitario</b>		2,52	2,29	2,06
<b>Costo Comercial Bebida</b>		3,22	2,99	2,76
<b>Ingresos</b>		12,88	11,96	11,04
<b>Relación Beneficio/ Costo</b>		1,28	1,31	1,34

Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

Los resultados expuestos del análisis de la valoración económica de la producción de la bebida con los diferentes niveles de calostro liofilizado, panela y nogal para cada uno de los tratamientos son favorables no solo desde el punto de vista económico sino también dado los beneficios que presentan en la salud del consumidor.

Hoy en día nos encontramos expuesto a grandes deficiencias en contra de nuestra salud por lo que la gran parte de consumidores optan por regresar a la medicina natural, cuya finalidad es evitar dichas agravantes en la salud. Una de las actividades principales fue dar a conocer los beneficios que ofrecen estos tres ingredientes principales optados por la bebida los mismos que al ser consumidos pueden generar beneficios satisfactorios en cada uno de los interesados tal y como se han venido manifestando a lo largo de la investigación.

Dichos beneficios son importantes sobre todo en las condiciones que atraviesa nuestro país dado que uno de sus pilares principales es la reactivación económica cuyo fin es generar fuentes de trabajo, progreso y valor agregado al sector agropecuario mediante la adecuación de productos

innovadores viable a una buena alimentación cuyos aspectos están relacionados con la producción de la presente bebida.

### **3.5. Propuesta Final del Producto**

#### **3.5.1. Nombre del producto**

Vita1000k se decidió optar por este nombre comercial dada la fusión de las características del calostro, vita "vida", el calostro se lo cataloga como la principal base de defensa para la vida o lo que se refiere la inmunidad pasiva, 1000k, se lo abrevio para pronunciar milk haciendo referencia a la " primera secreción o primera leche", palabras que definen al calostro, se lo utilizó como estrategia de marketing, para ser más llamativo al consumidor.

*Logo del producto*



**Ilustración 2-3:** Logo del Producto

**Realizado por:** Bonilla Melena Daniela, 2022.

#### **3.5.2. Semáforo Nutricional**

A lo que se refiere la elaboración del semáforo nutricional se consideró lo establecido en el art. 9 dado por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARSAC), lo cual expresa valores máximos en los niveles de concentración dentro de los parámetros de grasa, azúcar y sal, los mismos que sirven para la elaboración del semáforo nutricional, en la ilustración se pueden apreciar dichos valores, cumpliendo de esta manera el reglamento técnico de las INEN 022, tomando con referencia dichos reglamentos se diseñó la imagen del semáforo nutricional de la bebida.

-El producto desarrollado se lo considera medio en azúcar o endulzante, medio en aporte en grasa y baja en sal.

-Por cada 100ml de producto se puede considerar alto en azúcar siempre y cuando dicho valor sea mayor a 7,5g; media en grasa cuando el valor es mayor a 1,5 y menor a 10g; y baja en sal cuando es menor o igual a 120g de sodio.

-Teniendo en cuenta que nuestro producto corresponde a 1 litro se utilizó el máximo de concentración de panela de 21 g considerando también que la panela es un azúcar sin refinar y endulza más que una azúcar refinada, a lo que se refiere el contenido de grasa se puede mencionar que arrojó un resultado de 3,45% por los 1000ml de producto el cual se encuentra en un término medio en relación a los 100 ml finalmente el contenido de sal que se reportó bajo contenido. En la presente ilustración se muestra el diseño final del semáforo nutricional acorde a los valores obtenidos.

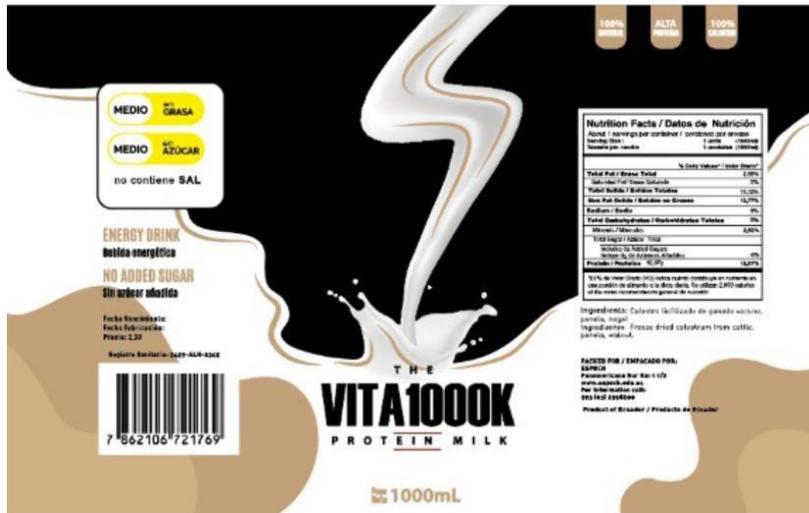


**Ilustración 3-3:** Semáforo Nutricional de la bebida

Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

### 3.5.3. *Imagen del Producto*

En lo que se refiere el etiquetado de la bebida se consideró lo establecido en el Art.1 del ARCSA, el mismo que menciona lo decretado por el NTE INEN 1334. Se detalla la composición de la bebida, el contenido por envase y el semáforo nutricional correspondiente.



**Ilustración 4-3: Imagen Final del Producto**

Realizado por: Bonilla Melena Daniela, 2022.

## CONCLUSIONES

- El calostro liofilizado empleado en la elaboración de la bebida cumplió con las especificaciones de los requisitos del control de calidad presentando características: aspecto, polvo fino de color blanco amarillento, olor y sabor característicos a lácteo; porcentaje de humedad 4%, a lo que se refiere los análisis microbiológicos se puede mencionar que se lo considera apto dentro de los parámetros establecidos.
- Para el desarrollo de la bebida se elaboraron tres formulaciones con 4 repeticiones de cada una, variando el porcentaje de calostro liofilizado 90%- 80%-70%, panela 7%- 14%- 21% y el nogal 3%- 6%- 9%, considerando el tratamiento 2 y el tratamiento 3 las muestras que cumplieron las características organolépticas ideales a consideración de los panelistas no entrenados; el grupo focal eligió estos dos tratamientos ya mencionados dado su color, olor, sabor y apariencia agradables.
- Una vez ya elaborado el producto, los mismo fueron sometidos al análisis de laboratorio tanto fisicoquímicos, sensoriales como también microbiológicos, lo cual determinó que el producto además de poseer características sensoriales ideales, señaló la ausencia de agentes patógenos, obteniéndose de estamnera un producto apto para el consumo humano.
- Se determinó el costo beneficio de la bebida para los tratamientos realizados, considerándose el T2 Y T3 los productos con mayor afinidad cuyo costo se evaluó a \$2,99 y \$2,76 respectivamente por cada litro de producto estimando una ganancia de 0,70ctvs.

## **RECOMENDACIONES**

- De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda utilizar un mayor contenido de calostro bovino liofilizado, dada su alta actividad funcional y propiedades nutricionales.
- Difundir la presente investigación con la finalidad de la utilización alternativa de productos poco conocidos como el calostro sometidos a un proceso de conservación como es el caso de la liofilización, la panela y el nogal; sus usos y beneficios en diferentes productos.
- Es necesario dar apertura a la elaboración de productos alimentarios con materias primas poco tradicionales como el calostro, panela y nogal, en vista de los resultados expuestos en la investigación demuestran la factibilidad económica de su producción.
- Se recomienda utilizar la presente investigación como base para indagaciones futuras, una de ellas y de gran interés, la elaboración de una gama de bebidas energizantes dada la calidad y características importantes de los ingredientes empleados y de igual forma incentivar al consumo de estos subproductos que favorecen a la salud humana.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGUDELO GÓMEZ, Divier Antonio, & BEDOYA MEJÍA, Oswaldo.** “Composición nutricional de la leche de ganado vacuno”. *Lasallista de Investigación* [en línea], 2005, (Colombia) vol. (2), pp. 38-42. [Consulta: 01 enero 2005]. ISSN: 1794-4449. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>.

**ALAVA VINUEZA, Shirley Estefanía, & BRAVO VALDIVIEZO, Elio Javier.** Aprovechamiento del calostro bovino en la elaboración de una bebida nutritiva con Acaí, endulzado con panela y su aceptación en la ciudad de Guayaquil (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. 2020. pp. 21-23.

**ARAÚZ, E; et al.** “Potencial calostroipoietico en vacas multíparas 3/4 pardo suizo x 1/4 cebú y perfil químico, inmunológico y energético del calostro secretado en las primeras seis horas después del parto”. *Revista Electrónica Veterinaria* [en línea], 2011, (España) n (9) vol. (12), pp. 1-22. [Consulta: 11 febrero 2011]. ISSN 1695-7504. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63621919001.pdf>.

**ARMIJO, Javier; et al.** “ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL CICLO DE LIOFILIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS NATURALES”. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química* [en línea], 2008, (Perú) 2 vol. (11), pp. 23-28. [Consulta: 31 diciembre 2008]. ISSN 1726-2208. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4675>.

**BENAVIDES MALES, Samantha Estefanía.** Elaboración de calostro liofilizado saborizado con panela y canela (*Cinnamomum verum Presl*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera en Alimentos) Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán, Ecuador. 2019. pp. 1- 86. [Consulta: 2019-09-23]. Disponible en: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/872/1/004%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20calostro%20liofilizado%20saborizado%20con%20panela%20y%20canela.pdf>.

**CALSAMIGLIA BLANCAFORT, Sergio.** *La Pasteurización Del Calostro Y La Leche Durante La Lactancia* [blog]. [Consulta: 09 mayo 2017]. Disponible en: <https://www.blog.especialistasenovillas.es/posts/pasteurizacion-calostro-y-leche.aspx>.

**COLCHA SALTOS, María Alexandra.** Elaboración y control de calidad de una bebida nutritiva a base de malteado de quinua, leche y zanahoria deshidratada (Trabajo de titulación).

(Bioquímico Farmacéutico) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2013. p. 42.

Disponible en: <https://www.ecoagricultor.com/propiedades-del-nogal/>.

**ELIZONDO SALAZAR, Jorge Alberto.** “Alimentación y manejo del calostro en el ganado de leche”. *Agronomía Mesoamericana* [en línea], 2007, (Costa Rica) vol. 18 (2), pp. 271-281. [Consulta: 02 julio 2007]. ISSN: 1021-7444. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43718213.pdf>.

**ELIZONDO SALAZAR, Jorge; et al.** “Pasteurización de calostro: efecto sobre la carga bacteriana y la concentración de inmunoglobulinas G”. *Revista Electrónica de Veterinaria* [en línea], 2008, (España) vol. (9), pp. 1-9. [Consulta: 9 agosto 2008]. ISSN 1695-7504. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617329003>.

**ELSEVIER.** “Nutrición: el nogal”. *Revista Internacional de Acupuntura* [en línea], 2008, (Holanda) n (2) vol. (2), pp. 115-118. [Consulta: abril 2008]. ISSN 1887-8369. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-acupuntura-279>.

**FORTÍN CABRERA, Arnold Mauricio, & PERDOMO CARBAJAL, Josué** Jocsan. Determinación de la calidad del calostro bovino a partir de la densidad y de la concentración de IgG y del número de partos de la vaca y su efecto en el desarrollo de los terneros hasta los 30 días de edad (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agrónomo) Universidad Zamorano, Honduras. 2009. pp. 2-18.

**GARCÍA BUSTAMANTE, Tomás.** “Plan de Negocios Huerto Nogal”. [en línea] (Trabajo de titulación). (Magíster en Administración) Universidad de Chile, Chile. 2015. pp. 35-42. [Consulta: 2015]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137050/Garc%C3%ADa%20Bustamante%20Tom%C3%A1s.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

**GAVIRIA GONZÁLEZ, Natalia.** *Colombia es el segundo país productor de panela a nivel mundial, después de la India* [blog]. [Consulta: 27 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/especiales/reactivacion-de-santander/colombia-es-el-segundo-pais-productor-de-panela-a-nivel-mundial-despues-de-la-india-3253391>.

**GETTY.** *¿Qué es la panela? Beneficios y contraindicaciones* [blog]. [Consulta: 17 mayo2021]. Disponible en: <https://www.mundodeportivo.com/vidae/nutricion/20210517/493804523773/panela- beneficios-contraindicaciones.html>.

**GONZÁLEZ ÁVALOS, Ramiro; et al.** *Efecto de la pasteurización sobre la carga bacteriana en calostro bovino* [blog]. [Consulta: 2015]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/cria\\_artificial/63- pasteurizacion.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/63- pasteurizacion.pdf).

**HIMELFARB MATALON, Daniela.** "De origen: panela por Colombia". [en línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad de los Andes, Colombia. 2019. pp. 17-20. [Consulta: 2019]. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/45069/u831438.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**INEC.** "Estadísticas Agropecuaria". *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria*, (2021), (Ecuador) pp. 28-31.

**INTAGRI.** *Características y Funciones del Calostro* [blog]. [Consulta: 20 septiembre2020]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/el-calostro-bovino>.

**LEZCANO.** El Calostro Bovino [blog]. [Consulta: 2017]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/el-calostro-bovino>.

**LLUMIGUSIN QUILLUPANGUI, Carlos David.** Evaluación de tres métodos de conservación (congelación, refrigeración, preservantes) de calostro de vacas Holstein Friesian a los 0, 15, 30, 45, 60 y 75 días en la parroquia de Machachi sector Chishinche [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Latacunga, Ecuador. 2015. pp. 1- 126. [Consulta: 2015]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2809>.

**LUENGO CREEL, Jorge.** *Calostro bovino su utilidad en humanos* [blog]. [Consulta: 16 abril 2020]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/calostro-bovino-su-utilidad-en-humanos/>.

**MASCIETTI, María Micaela.** Panela: Propiedades, Información y aceptación (Trabajo de titulación). (Licenciatura) Universidad FASTA, Buenos Aires, Argentina. 2014. p. 29.

NTE INEN 9:2012. Leche cruda. Requisitos. Definiciones.

**ORTIZ LEÓN, Katherine Mishelle.** Utilización del calostro bovino en la industria láctea y sus beneficios en la salud humana (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad de Guayaquil, Riobamba, Ecuador. 2020. p. 30.

**PÁEZ FIALLOS, Ana Lucía.** Concentración de Inmunoglobulinas de Calostro Bovino Utilizando Tecnología de Membranas (Trabajo de titulación). (Ingeniería en Biotecnología) Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Quito, Ecuador. 2015. p. 7.

**RENUT.** "Componentes Nutricionales de la Leche de Vaca". Revista Especializada de Nutrición [en línea], 2007, (Perú) 06592(2), pp. 1-16. [Consulta: 2007]. ISSN 1996-9583. Disponible en: <https://www.iidenut.org/instituto/pci-5/>.

**SARANGO JIMA, Genaro.** *Nogal: remedio natural contra problemas de piel, infecciones, artritis o dolor de estómago* [blog]. [Consulta: 06 junio 2021].

**UNAI AGUILAR, Segundo.** *El Nogal Beneficios y contraindicaciones* [blog]. [Consulta: 18 diciembre 2021]. Disponible en: <https://todosloshechos.es/cuales-son-los- frutos-del- nogal>.

**VELÁZQUEZ LÓPEZ, Arturo; et al.** "Bebida fermentada elaborada con bacterias ácido lácticas aisladas del pozol tradicional chiapaneco". Revista Electrónica SCIELO [en línea], 2018, (Ecuador) vol. (13), pp. 1-19. [Consulta: julio- diciembre 2018]. ISSN 2007-7521. Disponible en: <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.871>.

  
J. J. Castillo



**ANEXOS**

**ANEXO A: CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD CALOSTRO LIOFILIZADO DE GANADO VACUNO**

DETERMINACIONES		ESPECIFICACIONES	RESULTADOS
ASPECTO:		Polvo fino, flujo libre	CUMPLE
COLOR:		Bianco- Amarillento	CUMPLE
OLOR:		Lacteo	CUMPLE
SABOR:		Lacteo	CUMPLE
PORCENTAJE DE HUMEDAD:		Máximo 5.0 %	4.0 %
<b>ANALISIS MICROBIOLÓGICO:</b>			
RECUENTO TOTAL MICROORGANISMOS AEROBIOS:	< 1000 UFC/g		300 UFC/g
RECUENTO TOTAL HONGOS Y LEVADURAS:	< 100 UFC/g		40 UFC/g
COLIFORMES TOTALES:	Ausencia/10 g		Ausencia/10 g
E. COLI:	Ausencia/10 g		Ausencia/10 g
STAPHYLOCOCCUS AUREUS:	Ausencia/10 g		Ausencia/10 g
ENTEROBACTERIAS:	Ausencia/10 g		Ausencia/10 g
Observaciones:			
DISPOSICION		JEFE CONTROL CALIDAD	
APROBADO <input checked="" type="checkbox"/>	RECHAZADO <input type="checkbox"/>	[Firma] Fecha: 13-Septiembre-2021	

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO, ANALISIS Y APROBACION DE MP Y MEE - ZD - 13 Diciembre 2007

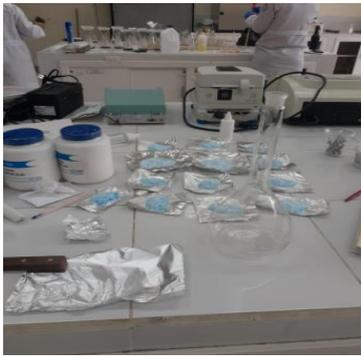
**ANEXO B: PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO “BEBIDA ELABORADA A BASE DE CALOSTRO LIOFILIZADO DE GANADO VACUNO SABORIZADO CON PANELA Y NOGAL”**



**ANEXO C: ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL (DETERMINACIÓN DE ACIDEZ)**



**ANEXO D: ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS (DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA  
MÉTODO KJELDAHL)**



**ANEXO E: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO (DETERMINACIÓN DE GRASA  
MÉTODO DE GERBER)**



**ANEXO F: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO (DETERMINACIÓN DE CENIZAS TOTALES Y NO GRASOS)**



**ANEXO G.: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DE BEBIDA**



**ANEXO H: INOCULACIÓN, RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y CONTEO DE LAS COLONIAS**



**ANEXO I: ANÁLISIS SENSORIAL (CATACIÓN)**



## ANEXO J: HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

### HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Género: Femenino  Masculino

La siguiente evaluación hace referencia al proyecto de investigación denominado "Bebida elaborada a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal", por lo que se agradece seguir las siguientes instrucciones para su evaluación sensorial.

#### Indicaciones:

1. Frente a usted hay 3 muestras de bebida elaborada a base de calostro liofilizado de ganado vacuno saborizado con panela y nogal.
2. Antes de degustar el producto evalúe de acuerdo a su criterio los atributos de color, olor y apariencia.
3. Seguidamente pruebe los productos y evalúe de acuerdo a su criterio los atributos de sabor, textura, dulzor y finalmente la aceptación general de la bebida, en cada una de las muestras se deberá valorar en una escala de 1 al 5 donde:



Me disgusta mucho

1



Me disgusta poco

2



No me gusta ni me disgusta

3



Me gusta levemente

4



Me gusta mucho

5

4. Recuerde limpiar su paladar con agua antes y después de cada muestra.

5. Finalmente recuerde valorar la aceptación general del producto entre las tres muestras.

Atributo	Escala	Código de la muestra		
		T1	T2	T3
1.- Color	Me disgusta mucho			
	Me disgusta poco			
	No me gusta ni me disgusta			
	Me gusta levemente			
	Me gusta mucho			
2.- Olor	Me disgusta mucho			
	Me disgusta poco			
	No me gusta ni me disgusta			

3 - Apariencia	Me gusta levemente			
	Me gusta mucho			
	Me disgusta mucho			
	Me disgusta poco			
	No me gusta ni me disgusta			
	Me gusta levemente			
	Me gusta mucho			
4 - Sabor-textura y dulzor	Me disgusta mucho			
	Me disgusta poco			
	No me gusta ni me disgusta			
	Me gusta levemente			
	Me gusta mucho			
Aceptación General	Me disgusta mucho			
	Me disgusta poco			
	No me gusta ni me disgusta			
	Me gusta levemente			
	Me gusta mucho			

Recomendaciones:

Gracias por su colaboración



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

Fecha de entrega: 29 / 09 / 2022

<b>INFORMACIÓN DE LA AUTORA</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Daniela Viviana Bonilla Melena
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Agroindustria
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Agroindustrial
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



D.B.R.A.

Ing. Cristhian Fernando Castillo

1900-DBRA-UTP-2022