



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“DESARROLLO DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE  
LACTOSUERO”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingenieros Agroindustriales

**Autores:**

Canchig Romero William Paúl

Manotoa Panchi Mery Fernanda

**Tutor:**

Fernández Paredes Manuel Enrique Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Marzo 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Canchig Romero William Paúl, con cédula de ciudadanía No. 1724171432; y, Manotoa Panchi Mery Fernanda, con cédula de ciudadanía No. 0504859240; declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“Desarrollo de una bebida hidratante a partir de lactosuero”**, siendo el Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica del Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 21 de marzo del 2022

Canchig Romero William Paúl  
Estudiante  
CC: 1724171432

Manotoa Panchi Mery Fernanda  
Estudiante  
CC: 0504859240

Fernández Paredes Manuel Enrique  
Docente Tutor  
CC. 0501511604

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte CANCHIG ROMERO WILLIAM PAÚL, identificado con cédula de ciudadanía 1724171432 de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Desarrollo de una bebida hidratante a partir de lactosuero**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2018 – Agosto 2018

Fecha de finalización: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo. - 7 de enero del 2022

Tutor: Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

Tema: “Desarrollo de una bebida hidratante a partir de lactosuero”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de marzo del 2022.

William Paúl Canchig Romero  
**EL CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte MANOTOA PANCHI MERY FERNANDA, identificada con cédula de ciudadanía 0504859240 de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Desarrollo de una bebida hidratante a partir de lactosuero**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2018 – Agosto 2018

Fecha de finalización: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo. - 7 de enero del 2022

Tutor: Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

Tema: “Desarrollo de una bebida hidratante a partir de lactosuero”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de marzo del 2022.

Mery Fernanda Manotoa Panchi

**LA CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DESARROLLO DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE LACTOSUERO”, de Canchig Romero William Paúl y Manotoa Panchi Mery Fernanda, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, consideramos que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 21 de marzo del 2022

Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501511604

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes Canchig Romero William Paúl y Manotoa Panchi Mery Fernanda, con el título “DESARROLLO DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE LACTOSUERO”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de marzo del 2022

### **Lector 1 (Presidente)**

Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino  
CC: 0501369805

### **Lector 2**

Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa  
CC:0501773931

### **Lector 3**

Ing. Mg. Ana Maricela Trávez Castellano  
CC: 0502270937

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme las fuerzas necesarias, para seguir cada día adelante, en especial cuando mis días por el año 2015 se me nublaron, y me dio las fuerzas necesarias para surgir como el ave fénix para seguir siempre adelante.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por darme una nueva oportunidad en mi vida para surgir como un profesional, a mis profesores dentro de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial que, gracias a sus conocimientos, aportaron sabiduría y ganas de seguir aprendiendo cada día.

A toda mi familia, ya que gracias a su apoyo nunca me faltó una chispa para seguir sobresaliendo a lo largo de los años.

Canchig Romero William Paúl

## **DEDICATORIA**

“Per Aspera Ad Astra”

Gracias a mis padres Andrés y Gloria, que por su sacrificio a lo largo de toda mi carrera universitaria, me enseñaron a ser una persona centrada en mis estudios y siempre ser mejor en lo que hago, gracias a su esfuerzo estoy donde quiero.

A mi hermano Christian, siempre fuiste mi guía y senda para estar donde estoy, gracias a ti y a tus consejos voy a ser ingeniero.

A mi hermana Chelita y sobrino Maty, porque nunca me dejaron decaer en mis decisiones y nunca les faltó el apoyo hacia mí.

A Dayana Belén por ser la persona que siempre estuvo conmigo, siendo el aliento para afrontar las decisiones y todas dificultades que se me presentaron a lo largo de mi vida universitaria.

Canchig Romero William Paúl

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme sabiduría y fuerza para culminar este proyecto que tendrá como finalidad dar aporte económico al sector lácteo. Agradezco también a la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de formar parte de ella, a cada uno de los docentes de la Carrera que día a día nos compartieron y transmitieron sus conocimientos. Finalmente agradezco a mi familia por ser el pilar fundamental en mi vida, porque gracias a su amor, comprensión y apoyo he cumplido cada uno de mis metas.

Manotoa Panchi Mery Fernanda

## **DEDICATORIA**

Este presente proyecto está dedicado a mi madre Gloria Panchi, porque ha estado conmigo en todo momento, cuidándome, apoyándome y brindándome su fortaleza para no desfallecer en el camino. A mi abuelita Rosa Loma, que ha sido como una segunda madre para mí, porque desde niña nos ha dado su amor y apoyo incondicional. A mi hermana Gloria Manotoa, por compartir momentos únicos conmigo, por siempre escucharme y ayudarme en momentos difíciles. A mis sobrinitas Aytana y Victoria, por ser la alegría en mi vida. A mi novio Jefferson, por su apoyo constante y amor incondicional en todo el transcurso de la universidad. Culmino con satisfacción este proyecto de investigación.

Manotoa Panchi Mery Fernanda

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### TÍTULO: “DESARROLLO DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE LACTOSUERO”

**AUTORES:** Canchig Romero William Paúl  
Manotoa Panchi Mery Fernanda

#### RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, el mismo que tuvo como objetivo desarrollar una bebida hidratante a partir de lactosuero y pulpa de arándanos utilizando diferentes azúcares (panela, stevia y sucralosa). Posteriormente estudiada la metodología para la elaboración de una bebida hidratante, se llevó a cabo en la planta de Ingeniería Agroindustrial, además del laboratorio de alimentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Se planteó un diseño factorial 3x2 bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Contando con dos factores, el Factor A (concentración de lactosuero y pulpa de arándano) y factor B (tipos de endulzantes), una vez realizados los tratamientos con sus respectivas repeticiones se procedió a medir los factores físico químicos como son pH, acidez titulable y sólidos solubles en un tiempo de 7 días, una vez obtenidas las mediciones se procedió a analizar cada día ingresando los datos a la herramienta estadística InfoStat, esto permitió apreciar como interactuaron los tratamientos y ayudó a determinar los mejores tratamientos ( $t_1$ ,  $t_6$ ,  $t_7$ ,  $t_8$ ,  $t_9$ ). Se realizó un análisis sensorial con la ayuda de 10 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, mediante cataciones donde se planteó un método descriptivo para evaluar de acuerdo a una escala hedónica con valores desde 1 a 5 (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad) de la bebida hidratante, se logró determinar que el mejor tratamiento fue el  $t_6$  ( $a_2b_3$ ), el cual corresponde a (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), obteniendo parámetros físico químicos como pH (4), sólidos solubles (8,10° Brix), acidez titulable (0,08%), osmolaridad (402,5 mOsm/L), sodio (10,25 mEq /L), potasio (24,18 mEq /L), magnesio (6,68 mEq /L), calcio (7,82 mEq /L), requisitos microbiológicos obtenidos tales como: Recuento de aerobios totales en UFC ( $47 \times 10^1$ ), Recuento de coliformes totales en UFC ( $< 10$ ), Recuento de mohos en UFC ( $< 10$ ) y Recuento de levaduras en UFC ( $30 \times 10^1$  ufc/ml) y un análisis nutricional obtenido parámetros tales como grasa 0,00%, proteína 0,23%, fibra bruta 0,00%, ceniza 0,00%, colesterol 0,00 mg/100g, sodio 308,95 mg/kg, sólidos totales 9,39%, carbohidratos 8,78% , calorías de 36,04 Kcal/100 g, mientras que un perfil de azúcares totales de 5,66 % obteniendo fructosa con 2,87%, glucosa 2,79%, sacarosa 0,00% y lactosa 0,00%, por lo tanto concuerda las especificaciones requeridas Norma Técnica Colombiana (NTC) 3837 para bebidas no alcohólicas. bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte, la Norma Oficial Mexicana NOM 218-SSA1-2011 para Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba., la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas y la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2564 para bebidas lácteas. El valor para una botella de 350 ml tiene un precio de venta al público de \$1,84 ctvs.

**Palabras claves:** Bebida hidratante, osmolaridad, análisis físico químico, análisis microbiológico, análisis sensorial.

## TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

### FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

**THEME:** "DEVELOPMENT OF AN HYDRATING DRINK FROM WHEY"

**AUTHORS:** Canchig Romero William Paúl  
Manotoa Panchi Mery Fernanda

#### ABSTRACT

This project was developed at the Technical University of Cotopaxi, Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources of the Agroindustrial Engineering Career, which had the objective of developing a hydrating drink from whey and blueberry pulp using different sugars (panela, stevia and sucralose). After studying the methodology for the preparation of a hydrating drink, it was carried out at the Agroindustrial Engineering plant, in addition to the food laboratory of the Technical University of Cotopaxi. A 3x2 factorial design was proposed under a completely randomized block design (DBCA). Having two factors, Factor A (concentration of whey and blueberry pulp) and factor B (types of sweeteners), once the treatments were carried out with their respective repetitions, the physical-chemical factors such as pH, titratable acidity and soluble solids in a time of 7 days, once the measurements were obtained, we proceeded to analyze each day by entering the data into the InfoStat statistical tool, this allowed us to appreciate how the treatments interacted and helped determine the best treatments (t1, t6, t7, t8, t9). A sensory analysis was carried out with the help of 10 students of the Agroindustrial Engineering Career, through tastings where a descriptive method was proposed to evaluate according to a hedonic scale with values from 1 to 5 (color, smell, taste, texture and acceptability) of the moisturizing drink, it was possible to determine that the best treatment was t6 (a2b3), which corresponds to (50% whey, 50% blueberry pulp + stevia), obtaining physical chemical parameters such as pH (4), soluble solids (10.5° Brix), titratable acidity (0.08%), osmolality (402,5 mOsm/L), sodium (10.25 mEq/L), potassium (24.18 mEq/L), magnesium (6, 68 mEq /L), calcium (7.82 mEq /L), microbiological requirements obtained such as: Total aerobic count in CFU (47 x 10<sup>1</sup>), Total coliform count in CFU (< 10), Mold count in CFU (< 10) and yeast count in CFU (30 x 10<sup>1</sup> cfu/ml) and a nutritional analysis obtained parameters such as fat 0.00%, protein 0.23%, crude fiber 0.00%, ash 0.00%, cholesterol 0.00 mg/100g, sodium 308.95 mg/kg, solids total 9.39%, carbohydrates 8.78%, calories of 36.04 Kcal/100 g, while a total sugar profile of 5.66% obtaining fructose with 2.87%, glucose 2.79%, sucrose 0.00% and lactose 0.00%, therefore it agrees with the specifications required in the Colombian Technical Standard 3837, the Mexican Official Standard NOM 218-SSA1-2011 and the Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 2411, NTE INEN 2304. The value for a 350 ml bottle it has a retail price of \$1.84 cents.

**Keywords:** hydrating drink, osmolality, physical chemical analysis, microbiological analysis, sensory analysis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	vi
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	x
AGRADECIMIENTO .....	xi
DEDICATORIA.....	xii
AGRADECIMIENTO .....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	xvii
INDICE DE TABLAS .....	xxi
INDICE DE ILUSTRACIONES .....	xxiii
INDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	xxiii
INDICE DE FLUJOGRAMAS.....	xxiii
INDICE DE ANEXOS .....	xxiv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	1
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	2
4. PROBLEMA DEL PROYECTO .....	2
5. OBJETIVOS .....	3
5.1 General.....	3
5.2 Específicos.....	3

6.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	6
7.1	Antecedentes .....	6
7.2	Fundamentación teórica.....	7
7.2.1	Lactosuero.....	7
7.2.2	Tipos de suero de leche.....	7
7.2.3	Beneficios del suero de leche .....	8
7.2.4	Efectos secundarios de la proteína de suero .....	8
7.2.5	Composición química del suero .....	8
7.2.6	Arándano .....	9
7.2.6.1	Taxonomía .....	10
7.2.6.2	Clases de arándanos .....	10
7.2.6.3	Principios activos del arándano .....	11
7.2.6.4	Propiedades del arándano.....	12
7.2.6.5	Beneficios del arándano.....	12
7.2.7	Definición de bebida.....	14
7.2.8	Clasificación de bebidas .....	14
7.2.8.1	Bebidas alcohólicas .....	14
7.2.8.2	Bebidas no alcohólicas.....	14
7.2.9	Bebidas hidratante .....	15
7.2.9.1	Tipos de bebidas hidratantes .....	15
7.2.9.2	Características de las bebidas hidratantes.....	16
7.2.9.3	¿Cuándo y cómo tomar bebidas hidratantes? .....	17
7.2.10	¿Qué es osmolaridad e importancia en bebidas hidratantes? .....	17
7.2.11	Panela .....	18
7.2.12	Importancia de la Panela.....	19

7.2.13	Stevia.....	20
7.2.14	Importancia de la Stevia.....	20
7.2.15	Sucralosa.....	21
7.2.16	Importancia de la Sucralosa. ....	21
7.3	Glosario de términos.....	21
8.	VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.....	22
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	23
9.1	Tipos de investigación.....	23
9.2	Métodos de investigación.....	23
9.3	Técnicas de investigación.....	24
9.4	Instrumentos de investigación.....	24
9.5	Procedimiento de obtención de la bebida hidratante.....	24
9.6	Metodología para la obtención de la pulpa de arándanos.....	25
9.7	Metodología de obtención de la bebida hidratante.....	31
9.8	Diseño Experimental.....	37
9.8.1	Características del diseño experimental.....	37
9.8.2	Factores en estudio.....	37
9.8.3	Tratamientos en estudio.....	37
9.8.4	Esquema ANOVA de la obtención de la bebida hidratante a partir de lactosuero y endulzada con azúcares (stevia, panela, sucralosa).....	39
9.8.5	Operacionalización de las variables.....	39
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	42
10.1	Análisis de las características físicos químicos de la bebida hidratante para establecer los mejores tratamientos.....	42
10.1.1	Resultados del control de pH durante el almacenamiento de la bebida.....	42
10.1.2	Resultados del control de sólidos solubles durante el almacenamiento de la bebida hidratante.....	49

10.1.3	Resultados del control de Acidez Titulable durante el almacenamiento de la bebida.....	54
10.1.4	Resultados del control de Osmolaridad.....	61
10.1.5	Resultados de los mejores tratamientos de los parámetros físicos químicos de la bebida hidratante .....	63
10.2	Establecimiento del grado de aceptabilidad del producto mediante un análisis sensorial de los mejores tratamientos .....	65
10.3	Análisis físico químico y microbiológico del mejor tratamiento .....	71
10.4	Análisis de electrolitos del mejor tratamiento de la bebida hidratante .....	73
10.5	Análisis nutricional del mejor tratamiento de la hidratante .....	75
10.6	Semáforo nutricional de la bebida hidratante.....	76
10.7	Análisis de costos del mejor tratamiento de la bebida hidratante.....	78
11	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES, ECONÓMICOS).....	79
11.1	Impacto técnico. ....	79
11.2	Impacto social. ....	79
11.3	Impacto ambiental. ....	80
11.4	Impacto económico. ....	80
12	PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....	81
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	83
13.1	Conclusiones .....	83
13.2	Recomendaciones.....	84
14	BIBLIOGRAFÍA.....	85
15	ANEXOS.....	91

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados .....	4
Tabla 2. Composición química del lactosuero según FAO .....	9
Tabla 3. Composición de lactosuero dulce y ácido.....	9
Tabla 4. Tabla nutricional.....	12
Tabla 5. Tipos de bebidas hidratantes.....	15
Tabla 6. Requisitos de la Panela granulada .....	18
Tabla 7. Factores en estudio.....	37
Tabla 8. Tratamientos en estudio .....	38
Tabla 9. Esquema ANOVA de la obtención de la bebida hidratante a partir de lactosuero y endulzada con azúcares (stevia, panela, sucralosa).....	39
Tabla 10. Operacionalización de las variables .....	40
Tabla 11. Análisis de varianza del cambio de pH durante el almacenamiento .....	42
Tabla 12. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 1 .....	43
Tabla 13. Comportamiento del promedio de pH en el día 1 para las interacciones entre factores .....	44
Tabla 14. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 5 .....	45
Tabla 15. Comportamiento del promedio de pH en el día 1 para las interacciones entre factores .....	45
Tabla 16. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 6. ....	46
Tabla 17. Comportamiento del promedio de pH en el día 1 para las interacciones entre factores .....	46
Tabla 18. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para la repetición del día 2 .....	47
Tabla 19. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para la repetición del día 4 .....	47
Tabla 20. Análisis de varianza del cambio de sólidos solubles durante el almacenamiento ...	49
Tabla 21. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 1 .....	50
Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores .....	51
Tabla 23. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 3 .....	51
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores .....	52
Tabla 25. Análisis de varianza del cambio de Acidez Titulable durante el almacenamiento ..	54
Tabla 26. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 1 .....	55

Tabla 27. Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 1 para las interacciones entre factores.....	56
Tabla 28. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 3 .....	57
Tabla 29. Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 3 para las interacciones entre factores.....	57
Tabla 30. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 6 .....	58
Tabla 31. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor TE en el día 6.....	58
Tabla 32. Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 6 para las interacciones entre factores.....	59
Tabla 33. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor TE en el día 4.....	59
Tabla 34. Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 4 para las interacciones entre factores.....	60
Tabla 35. Análisis de la variable osmolaridad.....	61
Tabla 36. Mejores tratamienos .....	63
Tabla 37. Análisis sensorial de la bebida hidratante .....	65
Tabla 38. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos .....	66
Tabla 39. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos .....	67
Tabla 40. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos .....	68
Tabla 41. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos .....	69
Tabla 42. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos .....	70
Tabla 43. Análisis físico químico del mejor tratamiento de la bebida hidratante.....	71
Tabla 44. Análisis microbiológico del mejor tratamiento de la bebida hidratante .....	73
Tabla 45. Análisis de electrolitos del mejor tratamiento de la bebida hidratante .....	73
Tabla 46. Análisis nutricional del mejor tratamiento de la bebida hidratante.....	75
Tabla 47. Costo de la bebida hidratante.....	78
Tabla 48. Otros rubros.....	78
Tabla 49. Presupuesto del proyecto de investigación .....	81

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Arándonos ( <i>Vaccinium corymbosum L</i> ).....	10
Ilustración 2. Análisis bromatológico reporte en base a 100 g .....	76

## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Recepción de la materia prima.....	25
Fotografía 2. Selección de la materia prima .....	26
Fotografía 3. Lavado y desinfección.....	27
Fotografía 4. Pulpeado y Refinado .....	28
Fotografía 5. Envasado y almacenado .....	28
Fotografía 6. Recepción de la materia prima (Lactosuero).....	31
Fotografía 7. Filtrado del suero .....	31
Fotografía 8. Descremar el suero.....	32
Fotografía 9. Pasteurización del lactosuero.....	32
Fotografía 10. Mezcla de ingredientes.....	33
Fotografía 11. Bebida isotónica filtrada.....	33
Fotografía 12. °Brix y pH de la mezcla final.....	34
Fotografía 13. Bebida isotónica envasada.....	34
Fotografía 14. Etiquetado de la bebida isotónica.....	34
Fotografía 15. Almacenado de la bebida isotónica.....	35

## INDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma 1. Obtención de la pulpa de arándonos ( <i>Vaccinium corymbosum L</i> ) .....	30
Flujograma 2. Obtención de la bebida isotónica a partir de lactosuero pulpa de arándonos y endulzada con Stevia.....	36

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción del idioma inglés.....	91
Anexo 2. Ubicación del lugar de estudio .....	92
Anexo 3. Hoja de vida del tutor .....	93
Anexo 4. Hoja de vida del postulante 1 .....	96
Anexo 5. Hoja de vida del postulante 2 .....	97
Anexo 6. Norma Colombiana NTC 3837 de bebidas no alcohólicas, bebidas hidratantes para la actividad física el deporte .....	98
Anexo 7. Informe de características físico químicas de la bebida hidratante.....	111
Anexo 8. Encuesta del análisis sensorial.....	116
Anexo 9. Informe de las características físico químicas del mejor tratamiento de la bebida hidratante .....	118
Anexo 10. Informe de características microbiológicas del mejor tratamiento de la bebida hidratante .....	120
Anexo 11. Informe de electrolitos del mejor tratamiento de la bebida hidratante .....	121
Anexo 12. Informe de análisis nutricional del mejor tratamiento de la bebida hidratante ....	122
Anexo 13. Determinación de osmolaridad de la bebida hidratante. ....	123
Anexo 14. Análisis sensorial de la bebida hidratante.....	123

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título:** “Desarrollo de una bebida hidratante partir de lactosuero”

### **Lugar de ejecución**

Barrio: Salache bajo (Anexo 2)

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

**Institución que auspicia:** Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN).

**Carrera que auspicia:** Agroindustria.

### **Nombres del equipo de investigación**

**Tutor:** Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes (Anexo 3)

### **Estudiantes:**

Canchig Romero William Paúl (Anexo 4)

Manotoa Panchi Mery Fernanda (Anexo 5)

**Área de conocimiento:** Ingeniería, industria y construcción.

**Líneas de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sub líneas de investigación:** Biotecnología Agroindustrial y fermentativa

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La producción de bebidas hidratantes mantiene una considerable tendencia de crecimiento en el mercado nacional, por lo que se ha ido desarrollando y ofreciendo productos que cumplan las diferentes exigencias del consumidor tanto en: colores, sabores y presentaciones.

La finalidad del proyecto de investigación es dar un valor agregado al lactosuero, dentro de las industrias se le considera como un desperdicio dado que éste genera contaminación, por tal

motivo al implementar el lactosuero en la elaboración de una bebida hidratante genera un gran aporte para el organismo, salud y sobre todo para las personas que permanentemente realizan ejercicio físico, es decir permitirá que los deportistas recuperen sus fuerzas y vitalidad. El beneficio que se obtendrá es generar un aporte económico a las microempresas de lácteos ya que no solo se utilizaría únicamente para alimentación de animales o en actividades agrícolas sino para obtener un beneficio a la empresa y al medio ambiente. Por otro lado, el impacto y la relevancia al realizar la bebida hidratante a partir de lactosuero, es aprovechar la materia prima de nuestro país, por lo se busca innovar el producto de tal manera que el consumidor ingiera productos naturales y sanos.

La investigación planteada es una propuesta de bebida hidratante a partir de lactosuero, lo cual permita introducir en el mercado como un producto sustituto a otras bebidas hidratantes, además se aprovechara las materias primas de nuestro país, cabe recalcar que al ser un subproducto de la leche el lactosuero aporta grandes beneficios a nuestro organismo ya que contiene calcio, minerales, vitaminas entre otros componentes nutricionales y sobre todo los arándanos que son pequeños frutos con gran valor nutricional que aportan a nuestro organismo minerales esenciales como calcio, hierro, sodio, potasio, fósforo, además de vitaminas como A, B1, B2, B3, B12, C, E.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **Directos**

- Son las personas e instituciones involucradas en la realización de esta bebida hidratante, es decir las personas del sector lácteo, consumidores y vendedores.

#### **Indirectos**

- Para personas en general que realizan actividades deportivas de manera constante o regular.

### **4. PROBLEMA DEL PROYECTO**

En los últimos años el consumo de bebidas hidratantes se ha promovido en nuestro país debido a que es una fuente de energía que proporciona al organismo, por lo tanto, la comercialización de estas bebidas se ha impulsado mediante campañas publicitarias. La industria que produce a gran escala este tipo de bebidas es Coca Cola, que distribuye la bebida Powerade.

En la actualidad nuestra sociedad se ha preocupado en lo que consume diariamente, es por ello que los productos naturales van ganando un lugar en el mercado, hay que mencionar que la gran mayoría de personas sobre todo los deportistas siempre buscan suplementos que ayuden

a su organismo a obtener energía que se pierde mientras se practica alguna actividad física o simplemente para alimentarse sanamente.

En Ecuador no existen empresas renombradas que elaboren y comercialicen bebidas hidratantes enriquecidas con lactosuero, el presente trabajo de titulación desarrolló una nueva bebida hidratante, que cumpliendo con todos los parámetros establecidos dentro de las normas legales de bebidas hidratantes como son la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3837 para bebidas no alcohólicas. bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte, la Norma Oficial Mexicana NOM 218-SSA1-2011 para Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba, la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas y la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2564 para bebidas lácteas.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 General**

Desarrollar una bebida hidratante a partir del lactosuero y pulpa de arándano (*Vaccinium corymbosum*) endulzada con azúcares (stevia, panela y sucralosa).

### **5.2 Específicos**

- Realizar un análisis físico químico de las distintas formulaciones de la bebida hidratante para establecer los mejores tratamientos.
- Realizar un análisis sensorial, nutricional y microbiológico del mejor tratamiento.
- Elaborar un análisis de costos del mejor tratamiento.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados**

Objetivos	Actividades	Resultados de las actividades	Medios de verificación
<p><b>GENERAL:</b> Desarrollar una bebida hidratante a partir del lactosuero y pulpa de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i>) endulzada con azúcares (stevia, panela y sucralosa).</p>	<p>Adquirir suero dulce de leche y arándanos. Formular las distintas concentraciones de pulpa de arándano y lactosuero. Adquirir los distintos tipos de endulzantes (panela, sucralosa, stevia). Evaluar sólidos solubles, pH y acidez titulable.</p>	<p>70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano 50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano 30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano Tipos de endulzantes (sucralosa, panela y stevia). Tabulación y análisis de los resultados de pH, acidez titulable y sólidos solubles.</p>	<p>Diagramas de flujo tanto de la extracción de la pulpa de arándanos como de la elaboración de la bebida hidratante. Flujograma 1 y 2</p>
<p><b>ESPECÍFICOS:</b> Realizar un análisis físico químico de las distintas formulaciones de la bebida hidratante para establecer los mejores tratamientos.</p>	<p>Realizar formulaciones de distintas concentraciones de lactosuero, pulpa de arándano y endulzantes (panela, stevia y sucralosa) en base al diseño factorial 2x3 bajo un diseño de bloques completamente al</p>	<p>Alcanzar sólidos solubles, pH, y acidez titulable que cumpla con la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3837, la Norma Oficial Mexicana NOM 218-SSA1-2011, la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2304 y la</p>	<p>Obtención de datos por medio de equipos y dispositivos disponibles en el laboratorio de alimentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, como son brixómetro, potenciómetro, acidómetro.</p>

	azar (DBCA), para determinar los mejores tratamientos.	Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2564.	
Realizar un análisis sensorial, nutricional y microbiológico del mejor tratamiento.	Realizar pruebas sensoriales de los mejores tratamientos. Realizar el análisis microbiológico, electrolitos y nutricional en laboratorios debidamente certificados como lo son Ecuachelab y Labolab del mejor tratamiento.	Resultados de los análisis microbiológicos: Recuento de bacterias mesófila aerobias en UFC. Recuento de Coliformes Totales en UFC. Recuento de Mohos en UFC. Recuento de levaduras. Análisis e interpretación de resultados obtenidos del laboratorio certificado. Establecer el mejor tratamiento que tiene más aceptabilidad de acuerdo a los catadores. Obtener resultados sensoriales como son el olor, sabor, textura y aceptabilidad del mejor tratamiento.	Ficha de catación. (Anexo 8) Resultados proporcionados por el laboratorio Ecuachelab y Labolab (Anexos 10,11 y 12), la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3837, la Norma Oficial Mexicana NOM 218-SSA1-2011, la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2304 y la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2564. Desarrollo de procedimientos y gráficas que ayuden a verificar la aceptación del mejor tratamiento (Gráficas 5, 6, 7,8 y 9).
Elaborar un análisis de costos del mejor tratamiento.	Registrar los gastos en materia prima e insumos utilizados.	Análisis e interpretación de los resultados, determinando si la elaboración de la bebida hidratante sea rentable.	Costo de producción del mejor tratamiento en Excel (Tablas 47 y 48).

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **7.1 Antecedentes**

Según (Montesdeoca et al., 2018, p.2), los productos, como bebidas isotónicas e hidratantes, responden a la nueva tendencia de consumo de alimentos naturales y funcionales, constituyendo un mercado en expansión. La iniciativa del desarrollo de un producto de estas características, como es una bebida isotónica a base del lactosuero dulce, resalta las propiedades intrínsecas del mismo y lo convierte en materia prima ideal para elaboración de este tipo de bebidas. Sus características y composición permiten diseñar un abanico de opciones para el desarrollo de productos alimenticios.

Según (Troncoso & Henoch, 2015), en su trabajo de investigación “Desarrollo de bebidas lácteas de bajo costo a base de permeado de lactosuero, como alternativa para el aprovechamiento de subproductos industriales”, fundamenta que las bebidas elaboradas a partir de permeado de lactosuero tienen una aceptabilidad notable, superior al 80% en ambos casos, con una potencialidad de preferencia frente a sus pares comerciales mayor al 90% asociado al costo de las mismas.

Según (Murillo, 2015), en su proyecto de investigación “Desarrollo de una bebida hidratante elaborada a base de agua de coco y suero de leche siguiendo la Normativa para bebidas isotónicas” (realizado en la Facultad de Ingeniería Mecánica y ciencias de la Producción de la Escuela Superior Politécnica Del Litoral), nos menciona que las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte, fue la bebida cuya composición es: suero de leche 75%, agua de coco 25%, carbohidratos 9,10%, proteínas 0,88%, sodio 28,48 mEq/L y potasio 26,49 mEq/L.

Según (Brito et al. 2015), en su artículo de investigación “Aprovechamiento del suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental” (realizado en la Facultad de Ciencias de la Producción de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo), mencionan que el aprovechamiento del suero de leche para la generación de bebidas energizantes permite reducir el impacto ambiental obteniendo un producto con un alto contenido de nutrientes.

## **7.2 Fundamentación teórica**

### **7.2.1 Lactosuero**

Según (Keeper, 2021) el lactosuero es una proteína importante dentro de los de la industria láctea, debido a que contiene una gran cantidad de nutrientes que son fundamentales para el organismo del ser humano, por lo tanto, esto favorece a la masa muscular y ayuda a la pérdida de peso corporal.

La leche contiene nutrientes esenciales tales como agua, vitaminas, carbohidratos y proteínas con un 80% de caseína y 20% de suero. Por ende, el suero al ser una parte transparente de la leche que se obtiene después de la elaboración del queso contiene el mismo valor nutricional.

En años pasados el lactosuero era considerado como un subproducto desperdiciado dentro de la industria láctea después de la elaboración del queso, pero en los últimos años se ha dado un valor agregado por lo que se está utilizando para realizar nuevos productos debido a que posee ricos nutrientes (Parra, 2019).

Según la (INEN 2594, 2011) el lactosuero se puede definir como un producto lácteo obtenido durante el proceso de elaboración del queso, la caseína o productos similares. Mediante la dispersión de la cuajada, después de la coagulación de la leche pasteurizada o de los productos derivados de la leche pasteurizada. La coagulación se obtiene mediante la acción principalmente de enzimas del tipo del cuajo.

### **7.2.2 Tipos de suero de leche**

En la elaboración del queso se obtiene dos tipos de coagulación por ende existen dos tipos de suero como es el suero dulce y suero ácido:

- El suero dulce surge de la coagulación enzimática sobre la leche lo cual se obtiene como pH de 5,8 y 6,6 (Contexto ganadero, 2021).
- El suero ácido se obtiene por la coagulación mixta o láctica con la adición o no, de ácidos orgánicos o minerales lo cual genera una disminución de pH hasta un 4.0. (Contexto ganadero, 2021). Por lo tanto, un ejemplo de suero ácido es en quesos blandos como la mozzarella y dentro del suero dulce son de quesos duros como el cheddar (Keeper, 2021).

### **7.2.3 Beneficios del suero de leche**

Según (García, 2019) dentro de la proteína del suero se ha generado para tres fines:

- Regenera el rendimiento deportivo: la proteína de suero ayuda a fortalecer el aumento de masa muscular y de fuerza debido a que a la proteína de suero ayuda en la recuperación muscular después de un ejercicio largo e intenso.
- Aborda las insuficiencias o problemas nutricionales: ayuda a las personas a ganar y mantener un peso
- Optimiza los niveles de glucosa y la respuesta a la insulina: el consumo de proteína de suero tiene beneficio sobre todo a las personas que sufren algunos síntomas del síndrome metabólico ya que al consumir ayuda a reducir riesgos cardiovasculares (Mattos, 2015).
- El suero tiene 90% de agua, pero es rico en nutrientes además contiene elementos solubles de la leche, como la lactosa, proteínas lo que significa que existe nueve aminoácidos esenciales incluidos los tres de cadena ramificada tales como la leucina, isoleucina y valina (García, 2019).
- Los aminoácidos que contiene el suero ayudan en la recuperación y reparación del daño muscular causado por el ejercicio.

### **7.2.4 Efectos secundarios de la proteína de suero**

Las personas pueden llegar a ser alérgicas a la leche por ende es recomendable que el consumo de suero de leche sea moderado, por lo que se recomienda consumir proteína de suero en dosis diaria es decir de 25 a 20 gramos para evitar algún efecto en el organismo. Al consumir una dosis alta de proteína de suero este si pueden causar problemas digestivos como son dolor de estómago, flatulencias, diarrea y calambres (Swicth4Good, 2020).

### **7.2.5 Composición química del suero**

La composición química va a variar dependiendo del tipo de leche y de procedimientos que se utilicen en el proceso de elaboración de queso. En la Tabla 2 se muestran datos proporcionados por la (FAO, 2009).

**Tabla 2.** *Composición química del lactosuero según FAO*

<b>COMPONENTE</b>	<b>%</b>
Agua	93
Sólidos totales	7
Lactosa	4,9 – 5,1
Materia grasa	0,3
Cenizas o sustancias minerales	0,6
Proteína total	0,9
Proteínas y materiales nitrogenados no coagulables	0,4

Fuente: (FAO, 2009)

**Tabla 3.** *Composición de lactosuero dulce y ácido*

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

Fuente: (Panesar, 2007, p. 1-14)

### 7.2.6 Arándano

Según (Macbride, 2015) afirma que “el arándano (*Vaccinium corymbosum L.*) Es un arbusto frutal perteneciente a la familia de las Ericáceas, este tipo de fruto proviene

naturalmente del este y del medio oeste de Norteamérica donde es denominado como Highbush blueberry o arbusto alto”

**Ilustración 1.** Arándanos (*Vaccinium corymbosum* L)



**Fuente:** (Redagricola, 2020)

### 7.2.6.1 Taxonomía

Según (Cebrián, 2021) afirma que “los arándanos son bayas pequeñas de color negro azulado con un sabor levemente ácido, pero es un excelente apoyo para la salud debido a que posee cualidades antioxidantes y antiinflamatorias, entre otras.

Los arándanos son unas bayas redondas, carnosas, pequeñas que miden de 6 y 10 milímetros de largo y sobre todo en su parte superior contiene una corona. Estos frutos o llamados también mirtilo *Vaccinium myrtillus* es un arbusto o planta baja y a veces rastrera que mide 15 y 80 cm. sobre el suelo, además la raíz al ser rastrera y tener un tallo ondulado permite extenderse por el bosque (García, 2021).

Las hojas de los arándanos son dentadas, agudas, verdes por ambas caras, y en la floración demuestra unas florecillas discretas, colgantes, agrupadas de dos en dos, con la corola de un tono blanco rojizo. Florece en primavera, y los arándanos suelen madurar a mediados o finales del verano (Infoagro, s.f).

### 7.2.6.2 Clases de arándanos

“Los arándanos se subdividen en dos variedades importantes: los arándanos azules y los arándanos rojos, estos dos tipos son arbustos y pertenecen a la familia botánica de las Ericáceas” (Vilane, 2020).

#### **Arándanos azules**

Los arándanos azules o negros conocidos también como blueberry, estos frutos proceden de América del Norte, la mayor producción de los arándanos se da en Canadá y Estados Unidos. Estos arándanos poseen un color característico debido a su elevado poder antioxidante y a los beneficios que contienen, es decir que favorecen en la visión y memoria

esto gracias al alto contenido de vitamina C. Además, mejora en la circulación sanguínea y ayuda a controlar la cantidad de azúcar en sangre (Vilane, 2020).

### **Arándanos rojos**

La diversidad de arándano rojo o conocido como cranberry contiene características similares como los arándanos azules, la diferencia de este tipo de arándano es el tamaño ya que suele ser un poco grande y tiene una piel muy brillante. El sabor de este arándano es agrio lo que se ha convertido en un fruto conocido ya que se utiliza como acompañamiento en carnes y pescado. Las propiedades que contiene este fruto son numerosas, uno de los principales es que ayuda para las infecciones y actúa como defensor contra bacterias como la *Helicobacter Pylori* que afectan al sistema digestivo, además ayuda a prevenir ulcera y combatir las caries dentales gracias al ácido fenólico y a los poli fenoles, es uno frutos más antioxidantes (Ruiz, 2017).

#### **7.2.6.3 Principios activos del arándano**

Para (Cebrián, 2021) “Los arándanos se consideran medicinales a diferencia de sus hojas que no son muy importantes dentro de la medicina terapéutica”, por lo tanto, los principios activos le confieren virtudes medicinales” que son:

Las hojas del arándano contienen:

- Taninos catéquicos contiene hasta un 10% de su peso.
- Hidroquinona contiene proporciones de arbutina o arbutósido.
- Sales minerales como el hierro, manganeso, cromo.
- Flavonoides.
- Alcaloides (mirtina).
- Ácido ursólico.

Los frutos del arándano contienen:

- Pigmentos antociánicos, este da color azul al fruto.
- Taninos catéquicos.
- Azúcares, polisacáridos como la pectina.
- Flavonoides.
- Ácidos fenólicos.

**Tabla 4.** *Tabla nutricional*

Por cada 100 gramos de alimento consumido	
Agua	84%
Calorías	40 kcal
Proteínas	0,74 g
Grasas	0,33 g
Hidratos de carbono	14 g (9, 96 g corresponden a azúcares)
Fibra	1,7 g
Hierro	0,5 mg
Calcio	14 mg
Potasio	77 mg
Fósforo	12 mg
Magnesio	6 mg
Vitamina C	12 mg
Vitamina B3	0,5 mg
Vitamina B7	6 mg
Vitamina A	10 mcg

**Fuente:** (Cebrián, 2021)

#### **7.2.6.4 Propiedades del arándano**

Los arándanos al ser un antioxidante ayudan a combatir el estrés oxidativo, debido a que su extracto reduce el daño celular producido por la fuerza del ejercicio. Además, el consumo de estos frutos ayuda a evitar la formación de coágulos sanguíneos y mejoran la memoria, al contener fibra, vitamina C, B1 y D, potasio, manganeso, hierro, ácido málico entre otros nutrientes mejora la salud (Ruperez, 2017).

#### **7.2.6.5 Beneficios del arándano**

- Reduce el riesgo de sufrir cáncer: Los arándanos contienen ácido gálico y resveratrol, compuestos importantes que ayuda a reducir el riesgo negativo de generar cáncer (Corbin, 2021).
- Antiinflamatorio: los arándanos al contener gran cantidad antioxidantes son capaces de reducir algunas patologías como es dolor muscular o fibromialgia.

- Rejuvenece: Al contener polifenoles ayudan en el cuerpo debido a que eliminan radicales libres en la piel y otros órganos para que la piel se vea sana y joven.
- Previene enfermedades neurodegenerativas: los frutos al contener ácido gálico ayudan a prevenir el deterioro cognitivo y el desarrollo de ciertas enfermedades degenerativas como el Alzheimer y el Parkinson, además evita la oxidación de células del cerebro lo que hace que pierdan de una manera lenta.
- Previene el daño en el ADN: a medida de nuestra vida diaria las personas sufren un daño oxidativo por lo que genera que el ser humano envejece, por lo tanto, al consumir estos frutos diariamente ayudan a disminuir el daño oxidativo del ADN hasta en un 20%.
- Contrala la diabetes: Según (Nutrition Journal, 2010) afirma “que el consumo arándanos mejora la sensibilidad a la insulina en personas obesas, por lo tanto, la insulina al ser producida por el páncreas ayuda al cuerpo a metabolizar los carbohidratos correctamente y evita que el azúcar aumente en la sangre”
- Ayuda a generar colesterol bueno: Los arándanos al contener antioxidantes ayudan a generar una síntesis hepática de colesterol bueno (HDL) por ende impiden la formación de colesterol malo (LDL).
- Reduce la presión arterial: Los arándanos producen un flujo antioxidante y con nutrientes en el organismo, por lo tanto, disminuye el colesterol lo cual ayuda al cuerpo a mejora su funcionamiento, es decir mejora el transporte de nutrientes y ayuda a circular de manera correcta la sangre.
- Mejora las funciones cognitivas y la memoria
- Mejora la vista: Los arándanos al tener gran cantidad de antioxidantes, estos a su vez tienen antocianinas que ayudan a evitar daños oculares.
- Ayuda a reducir grasa: Los arándanos contienen fibra y poder calórico por lo que se convierten en una fruta saludable y sobre toso ayuda a estabilizar los niveles de azúcar en la sangre por que ayuda a evitar la acumulación de grasa.
- Mejora la salud del cabello: Los arándanos al contener vitamina B ayuda en el aumento del cabello debido a que mejora la oxigenación y la circulación de la sangre en el cuerpo.
- Cuida la piel: Al contener estos frutos antioxidantes ayudan a combatir los radicales libres en la piel que pueden causar daño al cuerpo. Además, los fitoquímicos y

antioxidantes que tiene el arándano favorecen a que la piel sea suave y se mantenga tersa.

### 7.2.7 Definición de bebida

La bebida es un concepto que se refiere a todo tipo de líquido tanto artificial o natural que son utilizados para el consumo humano, incluso el agua potable hasta líquidos exóticos es considerada bebida siempre y cuando este sea destinado para el consumo del ser humano, además, las bebidas hacen referencia a ciertos productos elaborados como es gaseoso, jugos, las infusiones o las bebidas alcohólicas, entre otras (Bembibre, 2011).

### 7.2.8 Clasificación de bebidas

#### 7.2.8.1 Bebidas alcohólicas

- **Bebidas Fermentadas:** Llamadas también como fermentación alcohólicas son las primeras bebidas que fueron elaboradas debido a que el azúcar encontrada en la fruta, semillas o hierbas se convierte en alcohol, esto se dio por la acción de microorganismos como levaduras, por lo tanto tienen una cantidad de alcohol que oscila entre los 5° y los 15° dependiendo de la concentración de azúcar de las materias primas con la que se va a procesar. En este grupo se encuentra vino, cerveza y sidra (ConciertoEtnológico,s.f).
- **Bebidas espirituosas o destilados:** Esta bebida se obtiene al hervir jugos o zumos fermentados para separar el alcohol del agua para obtener mayor cantidad de alcohol, este debe estar entre 16° y los 45° grados de alcohol. Además en ciertas ocasiones se añade ingrediente para aumentar el aroma y sabor. En este grupo se encuentra el Coñac a partir de jugo de uva, Whisky a partir de cebadas, ron a partir de caña de azúcar o tequilas a partir de agaves (InfoDrogas, 2022).
- **Bebidas fortificadas o generosos:** Son bebidas naturales que les añade alcohol, por lo que tienen alcohol de doble fuente, es decir de cierta cantidad de alcohol procedente de destilación, por lo que deben tener un grado de alcohol de estas bebidas suelen tener un grado de alcohol entre 17-25°C (Pérez, 2020).
- **Licores y cremas:** Son bebidas de mezclas derivadas de azúcares, frutas o especias.

#### 7.2.8.2 Bebidas no alcohólicas

Las bebidas no alcohólicas o también denominados analcohólicas son bebidas carbonatadas, mineral o de manantial, estos ayudan a generar energía dentro de una actividad

física debido a que están compuestos por anhídrido carbónico, azúcares, zumos de frutas, extractos vegetales, vitaminas y minerales (Corral, 2019).

Entre estas se encuentran:

- **Bebidas isotónicas, rehidratadas o deportivas:** son bebidas que se caracteriza por poseer a gran capacidad de rehidratar al cuerpo., debido al contener altas dosis de sodio, azúcar, glucosa, y normalmente potasio y otros minerales. Por ende, estos compuestos ayudan cuando realizan deporte intenso.
- **Bebidas energéticas:** son bebidas gasificadas y están compuestas por cafeína e hidratos de carbono. Además, contienen otros tipos de ingredientes como aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos vegetales y aditivos, tales como acidulantes, conservantes, saborizantes, y colorantes. Este tipo de bebidas ayuda en generar energía frente a esfuerzos físicos o mentales (Rivera et al., 2021).

### 7.2.9 Bebidas hidratante

De acuerdo con la (Norma NOM-218-SSA1-2011) se definen como “bebidas de deportistas” las bebidas no alcohólicas saborizadas preparadas mediante la disolución de sales minerales, edulcorantes u otros ingredientes para reponer el agua, la energía y los electrolitos perdidos por los deportistas, durante el ejercicio. Por otro lado, establece que no se aconseja a los niños o personas mayores que sustituyan dichas bebidas hidratantes por los líquidos que beben habitualmente debido al problema de sobrepeso y obesidad en estas industrias, que ya es un problema de salud pública y dado que muchas bebidas hidratantes y energéticas contienen El alto contenido de azúcar y el hecho de que los ingredientes de estas bebidas también funcionan para reponer rápidamente la energía después de experimentar desgaste físico, pueden exacerbar esto. No es común en este segmento de la población (Castellano, 2015)

#### 7.2.9.1 Tipos de bebidas hidratantes

**Tabla 5.** *Tipos de bebidas hidratantes*

	Carbohidratos (g/100 ml)	Osmolalidad (m Osmo/ kg)
Hipotónica	<3	<270
Isotónica	6 – 8	270 – 330
Hipertónica	>15	>330

**Fuente:** (Luque, 2021)

**Bebida isotónica:** Una bebida deportiva o isotónica es un líquido que ayuda a reponer rápidamente el agua, el azúcar o los electrolitos perdidos con la actividad física, pero también se puede utilizar para reponer líquidos o sólidos por vía oral durante la diarrea (Ruiz de las Heras, 2020). Además, la composición de la bebida isotónica mejora el rendimiento del

ejercicio debido a su capacidad para mantener los niveles de glucosa en sangre, una molécula energética que transforma las células en función de los músculos que ganan y mantienen la energía durante las contracciones. Las bebidas azucaradas aportan calorías, por lo que deben consumirse con moderación para evitar efectos adversos para la salud.

**Bebidas hipertónicas:** Para (StuDoc, 2022) “la osmolaridad es más de 300 mOsm/l por ende tienen concentraciones más altas que el plasma y se absorben más lentamente, pero tienen una característica importante: contienen muchos carbohidratos, por lo que son útiles justo después de finalizar un esfuerzo para recuperar reservas de energía”

**Bebidas hipotónicas:** Para (StuDoc, 2022) “la osmolaridad es menos de 300mOsm/l, por lo tanto, extingue la sed con mayor rapidez, contribuyen pocas calorías y pasan con la máxima velocidad por el estómago, asimilándose también rápidamente en el intestino”.

### 7.2.9.2 Características de las bebidas hidratantes

Entre las propiedades de las bebidas hidratantes, se puede decir que proporcionan un equilibrio ideal entre la hidratación y la reposición de líquidos y sales minerales perdidos con la actividad física. La mayoría de estas bebidas son una mezcla de agua, carbohidratos solubles y sales minerales. Por un lado, cuando se consume agua durante la actividad física, ésta ayuda muy bien a su pérdida a través del sudor. Por otro lado, los hidratos de carbono o azúcares deben estar presentes en proporciones suficientes, entre un 5% y un 10%, normalmente una mezcla de glucosa y fructosa. Se comporta como una bebida hidratante hipocalórica a menos del 5% de azúcar, y más del 10% si su concentración es alta, se absorbe más lentamente y nuestro cuerpo necesita digerirlo como si fuera un alimento. Estos carbohidratos proporcionan la energía necesaria para el ejercicio, reducen la descomposición de las reservas de glucógeno muscular y ayudan a mantener estables los niveles de azúcar en la sangre. Al mismo tiempo, aceleran la asimilación del agua. El uso de minerales como el sodio, cloruro, potasio, etc., mejora el sabor de las bebidas hidratantes, en el caso del sodio ayuda a retener el agua, evitando que se elimine por la orina y se absorba en presencia de glucosa, permitiendo que el cuerpo tenga suficiente hidratación. Por su parte, las vitaminas se incorporan a la formulación de la mayoría de las bebidas hidratantes comerciales (más que nada como un reclamo comercial); además, suelen contener colorantes (generalmente de color naranja) para dar un aspecto más agradable y en algunos casos edulcorantes (sustancias que endulzan los alimentos). Cuando se está involucrado en una actividad física extrema se necesita una bebida especialmente diseñada para reemplazar los carbohidratos y minerales rápidamente. El agua no

ofrece carbohidratos y minerales. Los jugos y bebidas regulares tienen alto contenido de carbohidratos lo que disminuye la absorción de los fluidos en la sangre (StuDoc, 2022).

### **7.2.9.3 ¿Cuándo y cómo tomar bebidas hidratantes?**

El consumo de bebidas hidratantes debe ser en actividades físicas agresivas, pero si no es tan agotadora y menos de una hora se recomienda mantener hidratada con agua o alguna fuente azucarada, pero no sería la reposición inmediata de electrolitos (Ruiz de la Heras, 2020).

Por lo tanto, algunas de las condiciones para el consumo de consumir una bebida hidratante son las siguientes: (Quirónsalud, 2018)

- Durante una actividad deportiva intensa y con duración media- alta.
- En condiciones ambientales que crecen las pérdidas como es en: temperatura ambiental, humedad, altitud, estación del año, hora del día, entre otras condiciones.
- El consumo de esta bebida debe ser en sorbos pequeños y de forma continua, esto puede ser antes de realizar una actividad deportiva porque se aportaría pequeñas cantidades de azúcar y agua.

Durante pruebas físicas, entrenamiento, competencias se debe realizar lo siguiente:

- Al ingerir esta bebida durante la competencia, esto ayuda en el rendimiento, lo que evita el agotamiento y ayuda a reponer líquido y elementos. (Urdampilleta, Martínez-Sanz, Julia-Sanchez, & Álvarez-Herms, 2013)

### **7.2.10 ¿Qué es osmolaridad e importancia en bebidas hidratantes?**

La osmolaridad es una concentración de una solución expresada en osmoles de soluto por litro de solución. La osmolaridad de un fluido es una medida de partículas adjuntas en una solución líquida, por lo tanto en una bebida dichas partículas están constituidas por carbohidratos, electrolitos, edulcorantes y preservantes. En el plasma sanguíneo de una persona las partículas están constituidas por sodio, proteínas y glucosa. Por ende la sangre tiene una osmolaridad de 280-330mOsm/kg, mientras que las bebidas hidratantes tienen una osmolaridad de 270-420mOsm/kg, por lo tanto el plasma sanguíneo como las bebidas están con el fluido corporal. Por lo tanto al ser llamadas isotónicas (del griego: Iso= "Igual") estas ayudan en la recuperación de líquido y elementos. Mientras que los fluidos hipotónicos poseen bajas partículas que la sangre y los hipertónicos tienen más partículas que la sangre por lo que no ayudan mucho en la descompensación (Segura, 2011).

Además al consumir bebidas de baja osmolaridad, por ejemplo el agua, inducen a una caída de osmolaridad del plasma sanguíneo, reduciendo la cantidad para regenerar pérdidas.

### 7.2.11 Panela

La panela (nombre corriente o vernáculo) es el producto de forma de bloque o granulada y se obtiene de la evaporación del jugo de caña de azúcar del género *Saccharum spp*, no es sometido a ningún proceso centrifugación y purificación, por lo tanto, mantiene sus nutrientes y elementos como es sacarosa, glucosa, fructosa, fenoles, flavonoides, minerales y vitaminas, además, este producto no es elaborado de azúcares ni jarabes procesados (Codex Alimentarius, 2018).

Según (Mundo Deportivo, 2021) nos habla que “La panela es un edulcorante natural que posee nutrientes y es obtenida de la caña de azúcar por que brinda beneficios en el organismo”. Los nutrientes que aporta la panela son:

- Glucosa
- Fructosa
- Vitaminas
- Minerales
- Menos calorías

Según la norma (INEN 2332, 2002) define a la “Panela Granulada como un producto obtenido de la cantidad de jugo de caña de azúcar, con el fin de obtener un jarabe espeso, este a su vez se solidifica y mediante el proceso de batido se obtiene la panela granula.”

Para la elaboración del proyecto de investigación la panela granula debe cumplir con los siguientes requisitos estipulados de acuerdo con la (INEN 1529-8,2016):

- La panela granulada debe estar libre de agentes artificiales.
- La panela granulada debe estar dispensa de microorganismo perjudiciales como E. coli.
- La panela granulada debe estar libre de todo tipo de impurezas
- La panela granula debe tener como mínimo de 0,5% de proteína según lo establece la norma INEN 543.

**Tabla 6.** *Requisitos de la Panela granulada*

<b>Requisito</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Método de ensayo</b>
Color T (550 nm)	30	75	NTE INEN 268
Azúcar Reductor %	5.5	10	NTE INEN 266
Sacarosa %	75	83	NTE INEN 266
Humedad %	--	3	NTE INEN 265
pH	5.9	-	

**Fuente:** (INEN 2 332, 2002)

### 7.2.12 Importancia de la Panela.

La panela posee beneficios en el organismo que son:

- La panela al ser un azúcar aporta energía necesaria dentro del organismo lo que genera un buen desarrollo en el proceso metabólico, además al contener carbohidratos como la sacarosa de da un gran valor biológico para el organismo, es decir aporta mayor cantidad de fuente energética (Mundo Deportivo, 2021).
- La panela tiene niveles altos de sales minerales, por lo que son 5 veces mayores que el azúcar moscabado y 50 veces más que las del azúcar refinado. Este tipo de azúcar contiene minerales principales como es el Calcio (Ca), Potasio (K), Magnesio (Mg), Cobre (Cu), Hierro (Fe) y Fósforo (P), además contiene poca cantidad de Flúor (F) y Selenio (Se).
- La panela ayuda a regular la contracción muscular, el ritmo cardíaco, la excitabilidad nerviosa y sobre todo beneficia a corregir deficiencias óseas como la osteoporosis que se presenta en la edad adulta.
- El hierro que contiene la panela evita la anemia, motivo por el que se requiere una dieta rica en hierro con el fin de que la hemoglobina este estable, además al contener un alto porcentaje de mineral ayuda a nutrir, fortalecer al sistema inmunológico y sobre todo previene enfermedades en el sistema respiratorio y urinario.
- La panela contiene magnesio que ayuda a fortalecer el sistema nervioso, actúa como activador de varias enzimas como la fosfatasa de la sangre. Los niños que tienen un nivel normal de este elemento son más activos.
- El Potasio es indispensable en el mantenimiento del equilibrio del líquido intracelular, que afecta el ritmo del corazón y participa en la regulación de la excitabilidad nerviosa y muscular.
- La Vitamina A es indispensable para el crecimiento del esqueleto y del tejido conjuntivo y forma parte de la púrpura visual.
- Las Vitaminas del complejo B como: la vitamina B1 intervienen en el metabolismo de los ácidos y de los lípidos. La vitamina B6 participa en el metabolismo de los ácidos grasos esenciales y es fundamental en la síntesis de Hemoglobina y citocromos.
- La Vitamina D, incrementa la absorción de calcio y fósforo en el intestino y la vitamina C, cumple con mantener el material intercelular del cartílago, dentina y huesos.

### 7.2.13 Stevia

La stevia, también conocida como el "edulcorante mágico", se considera el mejor sustituto del azúcar porque es hasta 300 veces más dulce y no contiene calorías. Este arbusto, que crece en los bosques de Brasil y Paraguay, contiene en su composición un alto porcentaje de glucósidos de esteviol (esteviósido y rebaudiósido A), que tienen un fuerte sabor dulce y propiedades para tratar la diabetes, la hipertensión y la obesidad. También ayuda a controlar el peso, la saciedad y el hambre. Por su contenido en compuestos fenólicos, la stevia también tiene excelentes propiedades antioxidantes y anticancerígenas, además se ha demostrado que posee propiedades antibacterianas, anticonceptivas y diuréticas. El propósito de esta revisión fue recopilar información sobre la investigación sobre la stevia como sustituto del azúcar y los beneficios de consumir stevia (Salvador et al., 2014).

### 7.2.14 Importancia de la Stevia.

- La stevia se utiliza para endulzar alimentos y posee una gran cantidad de propiedades y beneficios para la salud, entre ellos están:
- La stevia no contiene calorías, ni carbohidratos y mejor reduce la grasa en la sangre, por lo tanto es bueno para personas que necesitan controlar su peso (Salvador et al., 2014)
- La stevia controla los niveles de azúcar e la sangre, debido a que funciona como hipoglucémico en personas que padecen diabetes tipo 2 y no dependen de la insulina, este endulzante actúa sobre el páncreas y estimula producción de insulina natural
- Este endulzante combate la acidez del estómago y regula el sistema digestivo, debido que interviene en la producción de jugos gástricos mejorando la digestión.
- La stevia contiene fibra que ayuda aliviar el estreñimiento y sobre todo reduce la presión arterial debido a su contenido de minerales como es el magnesio y potasio. La stevia contiene un alto poder vasodilatador por lo que regula los latidos del corazón y sobre todo actúa como un hipotensor y cardiotónico.
- Según varios estudios científicos, los antioxidantes presentes en la estevia (hasta 6 veces más que en el té verde), como el kampferol, pueden reducir el riesgo de padecer diferentes tipos de cáncer, como en el páncreas.
- Ayuda a prevenir problemas de circulación, como apoplejías o infartos, provocados por arteriosclerosis, desorden funcional del hígado o diabetes.
- Tiene propiedades diuréticas y ayuda a reducir el ácido úrico.

- Es bactericida, lo que significa que, utilizado en chicles o dentífricos, puede prevenir la caries gracias a su acción antibiótica contra la placa.
- Esta utilidad bactericida la convierte también en un poderoso cicatrizante y ayudante contra lesiones cutáneas como quemaduras o heridas.
- Tiene alto valor como antialérgico, gracias a su capacidad para disolver agentes alérgicos como la dioxina, la nicotina y la histamina.
- Refuerza las defensas y el sistema inmunitario, con lo que protege frente a gripes o resfriados.

#### **7.2.15 Sucralosa**

Descubierta en 1976, la sucralosa es un edulcorante sin calorías que tiene un sabor muy similar al azúcar porque proviene de ella. La sucralosa en sí se obtiene de un proceso en el que las moléculas de azúcar se modifican en varios pasos, lo que da como resultado un edulcorante que conserva su sabor pero no tiene calorías (IANSA,s.f).

#### **7.2.16 Importancia de la Sucralosa.**

Sus beneficios son la reducción de calorías en alimentos y bebidas manteniendo la dulzura. Tan estable, tiene una vida útil muy buena y se puede cocinar y hornear sin degradarse. Los productos endulzados con sucralosa son aptos para personas con diabetes y no afectan el azúcar en sangre (concentración de azúcar en sangre) ni alteran los niveles de insulina. Además, las bacterias orales no pueden descomponer la sucralosa, por lo que no dañan el esmalte ni las caries (GaeaPeople, 2019).

### **7.3 Glosario de términos**

**Acidez titulable:** Aquella que se puede determinar en el laboratorio agregando una base hasta alcanzar un pH de control.

**Ácido láctico:** Es un compuesto que juega un papel importante en varios procesos bioquímicos como la fermentación láctica.

**Antioxidante:** Es un compuesto que ayuda a prevenir diversos cambios que aceleran el envejecimiento del organismo.

**Arándano:** El fruto de esta planta es una baya casi esférica de 7 a 15 mm, comestible, de color negro o azul y de sabor agridulce característico.

**Bebida hidratante:** Bebida destinada fundamentalmente a reponer el agua y los electrolitos perdidos durante la actividad física y el ejercicio, saciar la sed, mantener el equilibrio metabólico y proporcionar una fuente de energía.

**Caseína:** Es la proteína más abundante, además de ser la mayor característica de la leche, porque no se encuentra en otros alimentos.

**Electrolitos:** Son sustancias que ayudan a fortalecer el organismo porque contiene calcio, magnesio, cloruro, fósforo, potasio y sodio cuando se pierden a través del sudor.

**Endulzante:** Es una sustancia extraída de forma natural o artificial que ayuda a dar sabor a los alimentos.

**Hidratación:** Es un proceso de hidratación del cuerpo para restaurar la energía.

**Lactosuero:** Es una sustancia obtenida como subproducto del queso, que contiene altas cantidades de proteínas, vitaminas, minerales y grasas que aportan propiedades nutritivas al organismo.

**Osmolaridad:** La osmolaridad es una concentración de una solución expresada en osmoles de soluto por litro de solución.

**Panela:** Edulcorante natural con nutrientes, obtenido de la caña de azúcar por sus beneficios para la salud.

**Sólidos solubles:** Son una fuente de energía rápidamente fermentable utilizada por los microorganismos del rumen para convertir el amonio en proteína microbiana.

**Stevia:** Edulcorantes que contengan al menos un 95 % de glucósidos de esteviol, rubusósido, durcósido A, esteviósido y rebaudiósido A, B, C, D, E, F y M, que son compuestos químicos del grupo de los glucósidos de esteviol y se obtienen a partir del procesado de esa planta.

**Sucralosa:** Endulzantes sin calorías que saben muy similar al azúcar porque proviene del ella, que se obtiene a través de un proceso en el que las moléculas de azúcar se modifican en varios pasos, dando como resultado edulcorantes que conservan su sabor pero no tienen calorías.

## 8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

### Hipótesis nula

H<sub>0</sub>. La concentración de lactosuero, pulpa de arándano y el endulzante no influye significativamente sobre las propiedades físico químicas.

### Hipótesis alternativa

H<sub>a</sub>. La concentración de lactosuero, pulpa de arándano y el endulzante influye significativamente sobre las propiedades físico químicas.

De los resultados obtenidos por medio del diseño experimental planteado, se concluye que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano y el endulzante influye significativamente sobre las propiedades físico químicas de la bebida hidratante, en donde el p-valor es < a 0,05

existiendo significancia en parámetros como pH, sólidos solubles y acidez titulable, por lo tanto, se acepta la  $H_a$  y se rechaza la  $H_0$ .

## 9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1 Tipos de investigación

- **Investigación bibliográfica:** Se basa en la búsqueda de materiales bibliográficos de diferentes documentos, como libros, revistas, artículos científicos, documentos, tesis entre otros, esto depende del tema que se va a tratar o estudiar. Este tipo de investigación se utilizó durante todo el proceso del presente proyecto.
- **Investigación aplicada:** Se enfoca en el uso del conocimiento, áreas de especialización y práctica con el fin de identificar problemas y a su vez brindar objetivos para solucionar problemas sectoriales o productivos. En la investigación se dio a conocer la importancia de las bebidas hidratantes a base de lactosuero y la importancia de su producción en el organismo una vez consumida.
- **Investigación experimental:** Para llevar a cabo este proyecto de investigación es importante utilizar la investigación experimental para manipular dos variables de investigación, además, se utilizó diferentes técnicas y actividades organizadas para recolectar la información y los datos necesarios para desarrollar el tema propuesto y para resolver el problema.
- **La investigación cuantitativa:** Dentro del proyecto de investigación se recopiló y analizó datos que se obtuvieron del diseño experimental, para lo cual se utilizó herramientas informáticas y matemáticas para obtener los resultados esperados.

### 9.2 Métodos de investigación

- **Método científico:** Según (Tamayo y Tamayo, 2012), “El método científico es un conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo” (p.30).  
Consistió en estudiar y entender de manera concreta y organizada exponiendo determinadas preguntas directrices y a su vez comprobando que las interrogantes propuestas lleguen hacia el conocimiento de cada proceso que constituye cada etapa de ejecución del tema propuesto de investigación.
- **Método deductivo:** Según (Gómez, 2004), el método deductivo consiste en la totalidad de reglas y procesos, con cuya ayuda es posible deducir conclusiones finales a partir de enunciados supuestos llamados premisas si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces, necesariamente, se da la consecuencia.

Se utilizó este método para elaborar las conclusiones finales del presente proyecto de investigación, mediante un razonamiento general de los resultados obtenidos.

- **Método inductivo:** Para (Abreu, 2014), el método inductivo plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general.

En la presente investigación se utilizó este método para procesar y analizar los datos obtenidos de las fichas sensoriales y en el análisis e interpretación de la información obtenida.

### 9.3 Técnicas de investigación

**La revisión documental:** Resume información de fuentes anteriores y utiliza herramientas que permiten realizar búsquedas, y lo más importante es agregar conocimientos basados en temas de investigación. Por tanto, se encontró resultados favorables que avalen para el desarrollo del tema de investigación.

### 9.4 Instrumentos de investigación

- **Internet:** Fuentes de información digitales, con fácil acceso a información sobre diferentes temas, especialmente comunicaciones globales. Este medio nos ayudó a encontrar fuentes de información que facilitaron la elaboración del proyecto de investigación.
- **Las encuestas:** Un método para verificar la aceptabilidad de un producto o cualquier tipo de servicio o mercancía. Este tipo de instrumento de investigación se utilizó para el análisis sensorial para obtener el mejor tratamiento de la bebida isotónica. Se aplica la escala hedónica y los atributos sensoriales como color, olor, sabor, apariencia y aceptabilidad se puntúan de 1 a 5.

### 9.5 Procedimiento de obtención de la bebida hidratante

#### Materiales

#### Materia prima

- Lactosuero
- Pulpa de arándano
- Panela
- Stevia
- Sucralosa

#### Aditivos

- Estabilizante CMC

- Benzoato de sodio
- Gelatina sin sabor
- Citrato de sodio
- Citrato de potasio
- Citrato de magnesio

### **Equipos**

- Termómetro
- Brixómetro
- Potenciómetro
- Acidómetro
- Balanza de precisión
- Cocina industrial
- Ollas de acero inoxidable
- Cedazos
- Tela lienzo
- Licuadora
- Jarras de medición
- Paletas
- Descremadora
- Barrilla de agitación
- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio
- Agua destilada

### **9.6 Metodología para la obtención de la pulpa de arándanos**

Metodología obtenida de (Cutti, 2019) “Evaluación del contenido de antocianina y sus características físico químicas de la pulpa concentrada de arándano silvestre”.

Procedimiento según (Cutti, 2019) es la siguiente:

#### **8.6.1 Recepción de la materia prima:** Obención de arándanos en un estado maduro.

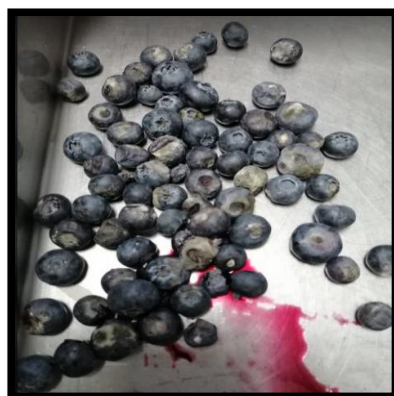
**Fotografía 1. Recepción de la materia prima**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**8.6.2 Selección:** Separaramos los frutos dañados o con hongos de los frutos que mostraban un buen estado.

**Fotografía 2. Selección de la materia prima**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**8.6.3 Lavado:** Los frutos se lavaron para remover impurezas superficiales como la tierra, partículas extrañas, etc. Dicho proceso fue manual utilizando agua purificada.

**Fotografía 2. Lavado**



Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

**8.6.4 Desinfección:** Para desinfectar los frutos se remojaron en una solución de hipoclorito de sodio de 100 ppm por 5 minutos.

**Fotografía 3. Desinfección**



Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

**8.6.5 Despulpado:** Los frutos se procesaron mediante la utilización de una despulpadora mecánica, para aumentar el rendimiento del jugo y obtener pulpa.

**Fotografía 4. Despulpado**



Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

**8.6.6 Refinado:** Una vez obtenida la pulpa, pasa por un tamiz o con tela lienzo. Con la finalidad de separar las semillas y fibras aún presentes del producto final.

**Fotografía 5. Refinado**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**8.6.7 Envasado:** La pulpa obtenida se guardó en un frasco de vidrio transparente.

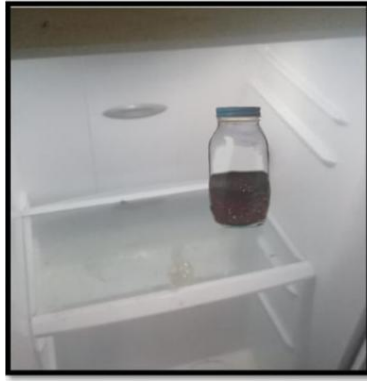
**Fotografía 6. Envasado**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

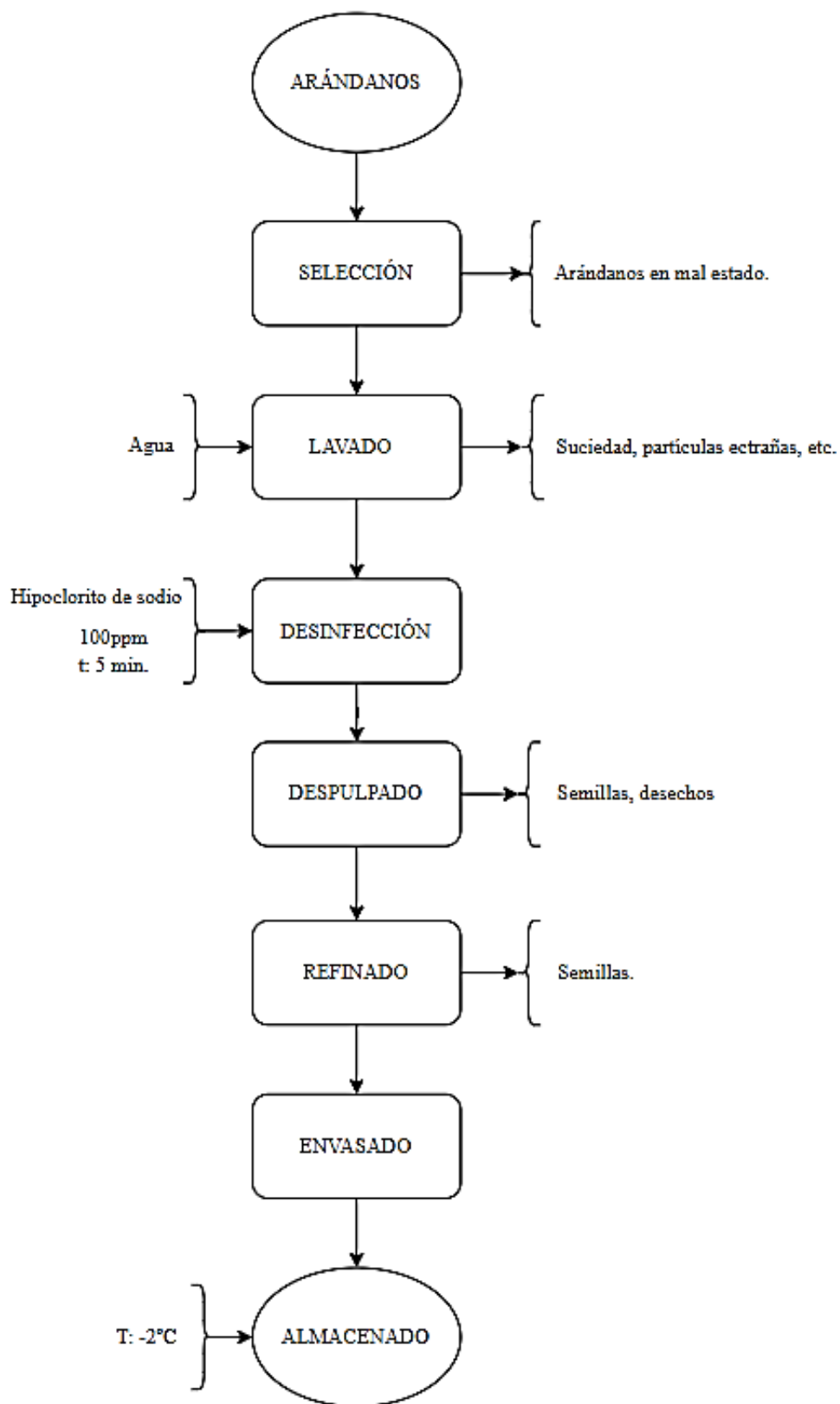
**8.6.8 Almacenado:** La pulpa obtenida fue llevada a refrigeración por debajo de  $-2^{\circ}\text{C}$  (Durante todo el tiempo en que se desarrollaron las pruebas), para luego ser utilizados en la elaboración de la bebida hidratante.

**Fotografía 7. Almacenado**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

Flujograma 2. *Obtención de la pulpa de arándanos (Vaccinium corymbosum L)*



Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

## 9.7 Metodología de obtención de la bebida hidratante

**9.7.1 Recepción de la materia prima:** Almacenamiento de la materia prima (lactosuero) requerida en el proceso de producción, se debe mantener en refrigeración para evitar acidificación y posibles daños organolépticos al momento de la elaboración de la bebida hidratante.

**Fotografía 8. Recepción de la materia prima (Lactosuero)**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**9.7.2 Filtrado:** Mediante una tela lienzo se filtró las impurezas que contiene el lactosuero para evitar la presencia de partículas que dañen el producto.

**Fotografía 9. Filtrado del suero**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**9.7.3 Descremado:** Se extrajo la materia grasa que está presente en el lactosuero con la ayuda de un descremador. Este proceso se lo realizó 2 veces.

**Fotografía 10. Descremado**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**9.7.4 Pasteurización:** El lactosuero se pasteurizó a temperatura de 60° C durante 10 minutos para eliminar cualquier tipo de organismo presente en el mismo, una vez realizada la pasteurización se dejó enfriar hasta que llegue a una temperatura de 26 °C.

**Fotografía 11. Pasteurización del lactosuero**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M..*

**9.7.5 Homogenización:** Se mezcló el lactosuero, pulpa de arándano, los endulzantes (panela, stevia, sucralosa), aditivos empleados como benzoato de sodio, CMC, sales minerales como citrato de sodio, citrato de potasio, citrato de magnesio y gelatina sin sabor. Para esto se utilizó vasos de precipitación y varillas de agitación.

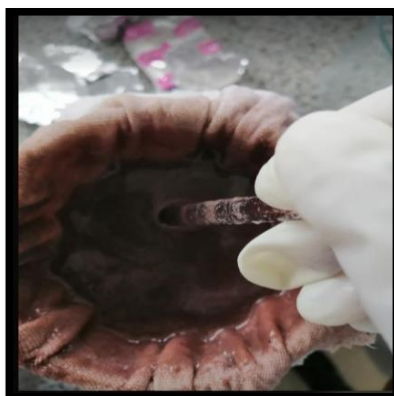
**Fotografía 12. Mezcla de ingredientes**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**9.7.6 Filtrado 2:** De la mezcla obtenida se filtró para eliminar el mosto presente de la bebida hidratante.

**Fotografía 13. Bebida hidratante filtrada**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**9.7.7 Estandarización de pH y sólidos solubles:** Se realizó una verificación de pH el cual se identifica el porcentaje de acidez que posee la pulpa extraída del arándano en un rango aceptable de 3 – 4 pH para la elaboración de la bebida hidratante, además de la concentración de sólidos solubles presentes en la bebida con un estimado de 15 °Brix, como máximo.

**Fotografía 14. Sólidos solubles y pH de la mezcla final**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**9.7.8 Envasado:** El envasado se realizó en frascos de vidrio de 350 ml, previamente esterilizados.

**Fotografía 15. Bebida hidratante envasada**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**9.7.9 Etiquetado:** Se colocó la etiqueta en el envase de 350 ml una vez realizado el envasado de la bebida hidratante.

La etiqueta se realizó con los datos obtenidos del análisis nutricional, se utilizó la página web canva para su elaboración.

Finalmente, el semáforo nutricional se utilizó la herramienta calculadora de etiquetado de alimentos de la página oficial del ARCSA.

**Fotografía 16.** Etiqueta de la bebida hidratante



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

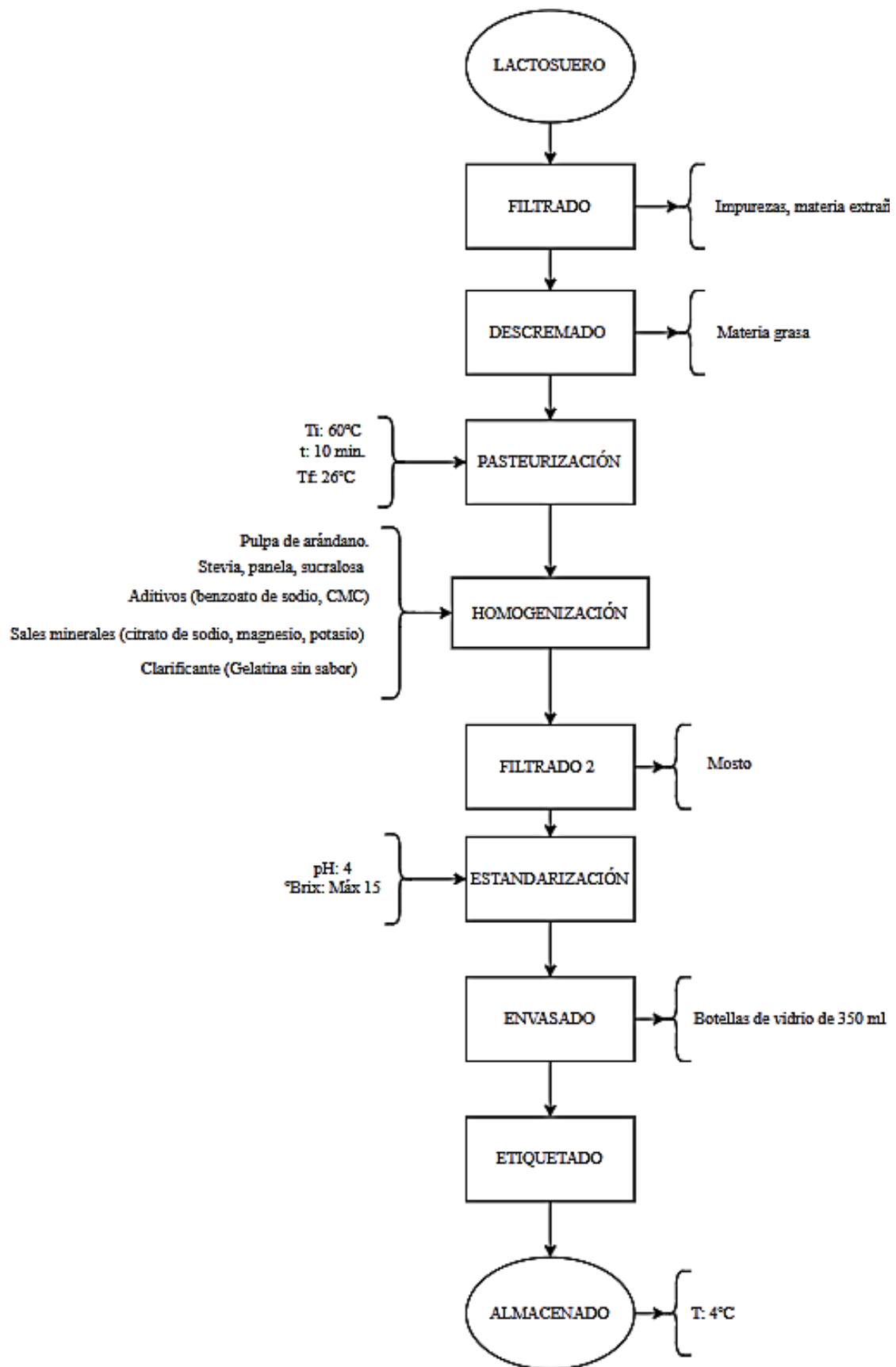
**9.7.10 Almacenado:** El producto final fue almacenado a una temperatura en refrigeración de 4°C.

**Fotografía 17.** Almacenado de la bebida hidratante.



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**Flujograma 3.** Obtención de la bebida hidratante a partir de lactosuero.



Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

## 9.8 Diseño Experimental

### 9.8.1 Características del diseño experimental

En la presente investigación se aplicó un diseño factorial 3x3 bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). Contando con dos factores, el Factor A (Concentración de lactosuero y pulpa de arándano) y Factor B (tipos de endulzantes), los niveles serán 3 de cada factor, es decir que los tratamientos en estudio serán 9 con una repetición, con un total de 18 tratamientos, además los resultados que se obtuvo: análisis físico químico y análisis sensorial del mejor tratamiento.

### 9.8.2 Factores en estudio

**Tabla 7.** Factores en estudio

Factores	Código
<b>FACTOR A:</b> Concentración de lactosuero y pulpa de arándano	a <sub>1</sub> = 70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano
	a <sub>2</sub> = 50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano
	a <sub>3</sub> = 30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano
<b>FACTOR B:</b> Tipos de endulzantes	b <sub>1</sub> = sucralosa
	b <sub>2</sub> = panela
	b <sub>3</sub> = stevia

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

### 9.8.3 Tratamientos en estudio

Tabla 8. *Tratamientos en estudio*

<b>Réplicas</b>	<b>Código</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>
<b>I</b>	t <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano + sucralosa
	t <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano + panela
	t <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano + stevia
	t <sub>4</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + sucralosa
	t <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + panela
	t <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia
	t <sub>7</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + sucralosa
	t <sub>8</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + panela
	t <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + stevia
<b>II</b>	t <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano + stevia
	t <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano + sucralosa
	t <sub>4</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + sucralosa
	t <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano + panela
	t <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + panela
	t <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia

	t <sub>8</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + panela
	t <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + stevia
	t <sub>7</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + sucralosa

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

#### 9.8.4 Esquema ANOVA de la obtención de la bebida hidratante a partir de lactosuero y endulzada con azúcares (stevia, panela, sucralosa)

Tabla 9. Esquema ANOVA de la obtención de la bebida hidratante a partir de lactosuero y endulzada con azúcares (stevia, panela, sucralosa).

Fuente de variación	Grados de libertad	Fórmula
Repeticiones	1	$r - 1$
Factor A	2	$A - 1$
Factor B	2	$B - 1$
A x B	4	$(A - 1) (B - 1)$
Error Experimental	8	Diferencia (total- grados de libertad)
Total	17	$(A \times B) \times r - 1$

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

#### 9.8.5 Operacionalización de las variables

Tabla 10. Operacionalización de las variables

	<b>Variable Independiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Dimensiones</b>
<b>Bebida hidratante</b>	<b>Concentración de lactosuero y pulpa de arándano</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano</li> <li>• 50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano</li> <li>• 30% de lactosuero, 70% de pulpa de arándano</li> </ul>	Características físico químico de la bebida hidratante.	<b>Físico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Sólidos solubles</li> <li>• Acidez</li> </ul> <b>Químico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración osmótica</li> </ul>
		Aceptabilidad de los mejores tratamientos.	<b>Sensoriales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Color</li> <li>• Textura</li> <li>• Sabor</li> <li>• Olor</li> <li>• Aceptabilidad</li> </ul>
	<b>Tipos de endulzantes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucralosa</li> <li>• Panela</li> <li>• Stevia</li> </ul>	Parámetros químicos del mejor tratamiento de la bebida.	<b>Electrolitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sodio</li> <li>• Potasio</li> <li>• Calcio</li> <li>• Magnesio</li> </ul>
		Parámetros microbiológicos del mejor tratamiento de la bebida.	<b>Microbiológicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuento de aerobias totales en UFC</li> <li>• Recuento de Coliformes Totales en UFC</li> <li>• Recuento de Mohos en UFC</li> <li>• Recuento de levaduras</li> </ul>

		Análisis proximal o nutricional del mejor tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grasa</li><li>• Proteína</li><li>• Fibra fruta</li><li>• Ceniza</li><li>• Colesterol</li><li>• Sodio</li><li>• Sólidos totales</li><li>• Carbohidratos</li><li>• Calorías</li><li>• Perfil de azúcares totales</li></ul>
--	--	--	--

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1 Análisis de las características físicos químicos de la bebida hidratante para establecer los mejores tratamientos

#### 10.1.1 Resultados del control de pH durante el almacenamiento de la bebida

El rango de pH de bebidas hidratantes envasadas durante el almacenamiento en condiciones de refrigeración. Los resultados obtenidos se detallan a continuación.

Tabla 11. Análisis de varianza del cambio de pH durante el almacenamiento

F.V	GL	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6		DÍA 7	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
REPETICIÓN	1	0,14	0,1416 ns	0,245	0,0157*	0,245	0,0068**	0,05	0,0400*	0,01	0,6876 ns	0,02	0,4860 ns	0,04	0,3589 ns
CLP	2	0,33	0,0232*	0,247	0,0079**	0,351	0,0010**	0,22	0,0002**	0,22	0,0138*	0,30	0,0122*	0,93	0,0008**
TE	2	0,04	0,5264 ns	0,002	0,9389 ns	0,001	0,9709 ns	0,02	0,1975 ns	0,04	0,3257 ns	0,03	0,4322 ns	0,07	0,3082 ns
CLP *TE	4	0,04	0,5889 ns	0,013	0,7321 ns	0,018	0,4775 ns	0,02	0,1563 ns	0,02	0,5568 ns	0,02	0,7740 ns	0,07	0,3159 ns
CV %		<b>5,00 %</b>		<b>3,725 %</b>		<b>3,180 %</b>		<b>2,09 %</b>		<b>4,30%</b>		<b>5,14%</b>		<b>6,08%</b>	
ERROR	8	<b>0,05</b>		<b>0,026</b>		<b>0,019</b>		<b>0,01</b>		<b>0,03</b>		<b>0,04</b>		<b>0,05</b>	
TOTAL	17														

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

**F.V:** Fuente de variación **GL:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación **\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo **ns:** No significativo.

**CLP:** Concentración de lactosuero y pulpa de arándano, **TE:** Tipos de endulzante (stevia, panela y sucralosa)

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 11, por medio del análisis de varianza de pH a los 7 días de almacenamiento, indican que el factor concentración de lactosuero, pulpa de arándano (CLP) durante los días 1,5,6, y la repetición durante los días 2 y 4 son significativas por lo se determina que el F calculado es mayor que el F crítico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, de esta manera es evidente que existe una disminución de los pH debido a la presencia del ácido láctico en la bebida. Por ello es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey al 5% a los valores con significancia.

Los coeficientes de variación para los días 1,5 y 6 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano) son de 5,00%;4,30% y 5,14% , de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 95,00%; %, 97,70 % y 94,86% es confiable, mientras que el coeficiente de variación en la repetición del día 2 y 4 son de 3,725% y 2,09% de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 96,275% y 97,91 % es confiable, es decir que la variabilidad será mayor debido al descenso de pH en los días de almacenamiento, por lo cual refleja la exactitud con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

De acuerdo con (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” obtuvo un pH de 5,0 % y con (Sandoval, 2017) en su estudio de “Elaboración de una bebida isotónica a base de coco “Coco nucifera L” y Camu Camu “Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaughn””, al comparar con los resultados obtenidos en el día 1, 5,6 de factor CLP la repetición del día 2, 4 se encuentra dentro del rango establecido. En conclusión, se puede expresar que la concentración de lactosuero y pulpa de arándano durante los siete días de almacenamiento, si influyen en la cantidad de pH en la bebida hidratante.

### **Prueba de Tukey Día 1 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)**

**Tabla 12. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 1**

<b>DÍA 1</b>					
<b>CLP</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
a3	4,35	6	0,09	A	
a2	4,75	6	0,09		B
a1	4,77	6	0,09		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 12, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de pH, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 1, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor  $a_3$  (30% de pulpa + 70% de lactosuero), mientras que en el segundo rango al factor  $a_2$  (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) y  $a_1$  (70% de pulpa + 30 % de lactosuero). En las medias se determina que existe un ascenso significativo del pH.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de pH.

**Tabla 13. Comportamiento del promedio de pH en el día 1 para las interacciones entre factores**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Grupo Homogéneo</b>
$a_3 b_3$	4,10	A
$a_3 b_1$	4,45	A
$a_3 b_2$	4,50	A
$a_2 b_1$	4,70	A
$a_1 b_2$	4,70	A
$a_2 b_3$	4,70	A
$a_1 b_3$	4,80	A
$a_1 b_1$	4,80	A
$a_2 b_2$	4,85	A

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 13, en las interacciones, concentración de lactosuero, pulpa de arándano y tipos de endulzantes (panela, stevia y sucralosa) se determinó un rango de significancia lo que indica que todos son significativos.

En conclusión, todos los tratamientos son considerados los mejores debido a que cumplen con lo establecido por los autores (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penca de cabuya” obtuvo un pH de 5,0 % y con (Sandoval, 2017) en su estudio de “Elaboración de una bebida isotónica a base de coco “Coco nucifera L” y Camu Camu “Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaughn””.

### Prueba de Tukey Día 5 en el factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)

*Tabla 14. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 5*

DÍA 5					
CLP	Medias	n	E.E.		
a <sub>3</sub>	3,75	6	0,07	A	
a <sub>2</sub>	3,93	6	0,07	A	B
a <sub>1</sub>	4,13	6	0,07		B

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 14, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de pH, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 5, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor a<sub>3</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero), mientras que en el segundo rango al factor a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) y a<sub>1</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero). En las medias se determina que existe un ascenso significativo del pH.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de pH.

*Tabla 15. Comportamiento del promedio de pH en el día 5 para las interacciones entre factores*

Tratamientos	Medias	n	Grupo Homogéneo
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	3,65	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	3,75	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3,75	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	3,85	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	4,00	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	4,05	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	4,05	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	4,15	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	4,20	2	A

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 15, en las interacciones, concentración de lactosuero, pulpa de arándano y tipos de endulzantes (panela, stevia y sucralosa) se determinó un rango de significancia lo que indica que todos son significativos.

En conclusión, todos los tratamientos son considerados los mejores debido a que cumplen con lo establecido por los autores (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” obtuvo un pH de 5,0 % y con (Sandoval, 2017) en su estudio de “Elaboración de una bebida isotónica a base de coco “Coco nucifera L” y Camu Camu “Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaughn””

### Prueba de Tukey Día 6 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)

**Tabla 16. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 6.**

<b>DÍA 6</b>					
<b>CLP</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
a <sub>3</sub>	3,58	6	0,08	A	
a <sub>2</sub>	3,70	6	0,08	A	B
a <sub>1</sub>	4,02	6	0,08		B

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 16, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de pH, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 6, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor a<sub>3</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero), mientras que en el segundo rango al factor a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) y a<sub>1</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero). En las medias se determina que existe un ascenso significativo del pH.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de pH.

**Tabla 17. Comportamiento del promedio de pH en el día 6 para las interacciones entre factores**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>Grupo Homogéneo</b>
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	3,45	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	3,60	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3,60	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	3,65	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	3,70	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	3,85	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	4,00	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	4,00	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	4,05	2	A

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 17, en las interacciones concentración de lactosuero, pulpa de arándano y tipos de endulzantes (panela, stevia y sucralosa) se determinó un rango de significancia lo que indica que todos son significativos.

En conclusión, todos los tratamientos son considerados los mejores debido a que cumplen con los establecido por los autores (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” obtuvo un pH de 5,0 % y con (Sandoval, 2017) en su estudio de “Elaboración de una bebida isotónica a base de coco “Coco nucifera L” y Camu Camu “Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaughn””

### Prueba de Tukey en la repetición del Día 2

**Tabla 18. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para la repetición del día 2**

DÍA 2					
Repetición	Medias	n	E.E.		
I	4,233	9	0,054	A	
II	4,467	9	0,054		B

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de pH, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en repetición del día 2, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango la primera repetición con un valor de 4,233; mientras que en el segundo rango la repetición 2 con un valor de 4,467. En las medias se determina que existe un ascenso significativo del pH.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de pH.

### Prueba de Tukey en la repetición del Día 4

**Tabla 19. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para la repetición del día 4**

DÍA 4					
Repetición	Medias	n	E.E.		
I	4,10	9	0,03	A	
II	4,20	9	0,03		B

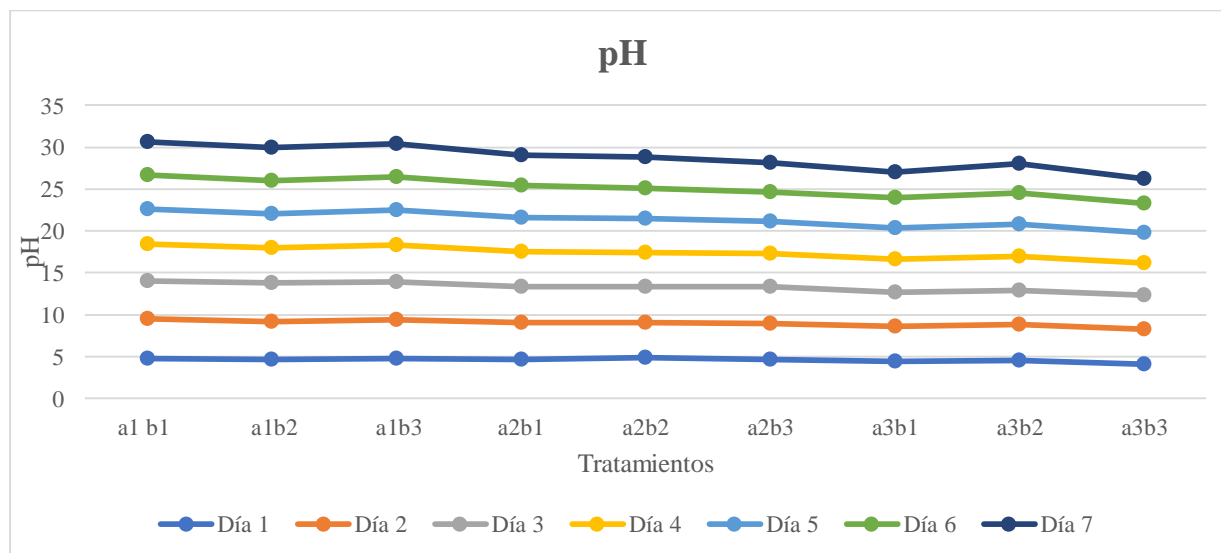
Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 19, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de pH, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en repetición del día 2, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango la primera repetición con

un valor de 4,10; mientras que en el segundo rango la repetición 2 con un valor de 4,20. En las medias se determina que existe un ascenso significativo del pH.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de pH.

**Gráfico 1. Comportamiento de los promedios de la variable pH en la obtención de la bebida hidratante**



En el gráfico 1, se muestra el descenso dentro del parámetro de pH, debido a presencia del ácido láctico los valores oscilan entre 3 a 5, durante los siete días de almacenamiento entre los 18 tratamientos con su dos replicas.

Dentro de la curva de pH se encuentra al  $t_2$  (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>) correspondiente a (70% de pulpa + 30 % de lactosuero) presenta un porcentaje de 3,9; posteriormente  $t_6$  (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) correspondiente a (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia) y por último a  $t_9$  (a<sub>3</sub>b<sub>3</sub>) (30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + stevia) contienen valores menores por lo tanto cumple con lo establecido por (Meza, 2011) reporta en su estudio que una bebida isotónica a partir de penca de cabuya obtuvo un pH de 5,0.

### 10.1.2 Resultados del control de sólidos solubles durante el almacenamiento de la bebida hidratante

Tabla 20. Análisis de varianza del cambio de sólidos solubles durante el almacenamiento

F.V	Gl	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6		DÍA 7	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
<b>Repetición</b>	1	0,14	0,5820 ns	0,002	0,9501 ns	0,01	0,8967 ns	2E-03	0,9458 ns	6E-04	0,9693 ns	0,11	0,6289 ns	0,14	0,6117 ns
<b>CLP</b>	2	2,74	0,0225*	5,241	0,0070 **	2,99	0,0253*	4,32	0,0076 **	5,38	0,0019 **	8,48	0,0008 **	11,66	0,0005 **
<b>TE</b>	2	0,31	0,5164 ns	0,121	0,8027 ns	0,16	0,7398 ns	0,24	0,6029 ns	0,22	0,5581 ns	0,19	0,6631 ns	0,32	0,5566 ns
<b>CLP *TE</b>	4	0,34	0,5663 ns	0,248	0,7604 ns	0,56	0,4090 ns	0,87	0,1990 ns	0,78	0,1568 ns	0,73	0,2460 ns	0,54	0,4329 ns
<b>CV %</b>		7,81%		8,548%		8,15%		7,77%		6,84%		7,52%		8,14%	
<b>Error</b>	8	0,43		0,533		0,50		0,45		0,35		0,43		0,51	
<b>Total</b>	17														

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

F.V: Fuente de variación Gl: Grados de libertad CM: Cuadrados medios CV (%): Coeficiente de variación \*\*: Altamente significativo \*: Significativo: ns: No significativo.

CLP: Concentración de lactosuero y pulpa de arándano, TE: Tipos de endulzante (stevia, panela y sucralosa)

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 20, por medio del análisis Anova se observa que la variable de sólidos solubles a los siete días, indican que el factor concentración de lactosuero, pulpa de arándano (CLP) durante los días 1 y 3 son significativas por lo se determina que el F calculado es mayor que el F crítico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, de esta manera es evidente que existe un aumento debido a la presencia de sólidos solubles. Por ello es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey al 5% a los valores con significancia.

Los coeficientes de variación para los diferentes días de valor significativo de CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano) son de 7,81% y 8,15% de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 92,19% y 91,85% es confiable, por lo cual refleja la exactitud con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

En conclusión, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano durante los siete días de almacenamiento, si influye significativamente sobre las propiedades físicas químicas de la bebida hidratante en cuanto a sólidos solubles.

### **Prueba de Tukey del Día 1 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)**

**Tabla 21. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 1**

<b>DÍA 1</b>					
<b>CLP</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
a <sub>1</sub>	7,73	6	0,27	A	
a <sub>2</sub>	8,45	6	0,27	A	B
a <sub>3</sub>	9,08	6	0,27		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 21, en la prueba Tukey al 5% para la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 1, se observa dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor a<sub>1</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero), mientras que en el segundo rango al factor a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) y a<sub>3</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero). En las medias se determina que existe un ascenso significativo de sólidos solubles.

En conclusión, se observa que las concentraciones a<sub>1</sub> (70% de lactosuero + 30 % de pulpa) con un valor de 7,73; a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) con un valor de 8,45; a<sub>3</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero) con un valor de 9,08 deduciendo que están en un rango idóneo de

°Brix de acuerdo con (Mera & Poma, 2019) en su estudio de la elaboración de una bebida hidratante utilizando suero de leche, nos indican que la concentración de sólidos solubles de su bebida hidratante es de 14,80° Brix.

**Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores**

Tratamientos	Medias	n	Grupo Homogéneo
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	7,25	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	7,70	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	8,00	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	8,25	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	8,65	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	8,70	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	8,80	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	9,05	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	9,40	2	A

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 22, en la interacción de CLP y TE del día 1, todos los tratamientos pertenecen al mismo grupo homogéneo “A”, además se observa que están dentro del rango idóneo de sólidos solubles con un valor de 7,25 a 9,40 es decir concordando con (Mera & Poma, 2019) en su estudio de la elaboración de una bebida hidratante utilizando suero de leche, nos indican que la concentración de sólidos solubles de su bebida hidratante es de 14,80° Brix, por lo tanto cumplen en concentración de °Brix.

### **Prueba de Tukey del Día 3 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)**

**Tabla 23. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 3**

DÍA 3					
CLP	Medias	n	E.E.		
a <sub>1</sub>	7,88	6	0,29	A	
a <sub>2</sub>	8,73	6	0,29	A	B
a <sub>3</sub>	9,28	6	0,29		B

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 23, en la prueba Tukey al 5% para la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 1, se observa dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor a<sub>1</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero), mientras que en el segundo rango al factor a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero)

y a<sub>3</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero). En las medias se determina que existe un ascenso significativo de sólidos solubles.

En conclusión, se observa que las concentraciones a<sub>1</sub> (70% de lactosuero + 30 % de pulpa) con un valor de 7,88; a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) con un valor de 8,73; a<sub>3</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero) con un valor de 9,28 deduciendo que están en un rango idóneo de °Brix de acuerdo con (Mera & Poma, 2019) en su estudio de la elaboración de una bebida hidratante utilizando suero de leche, nos indican que la concentración de sólidos solubles de su bebida hidratante es de 14,80° Brix.

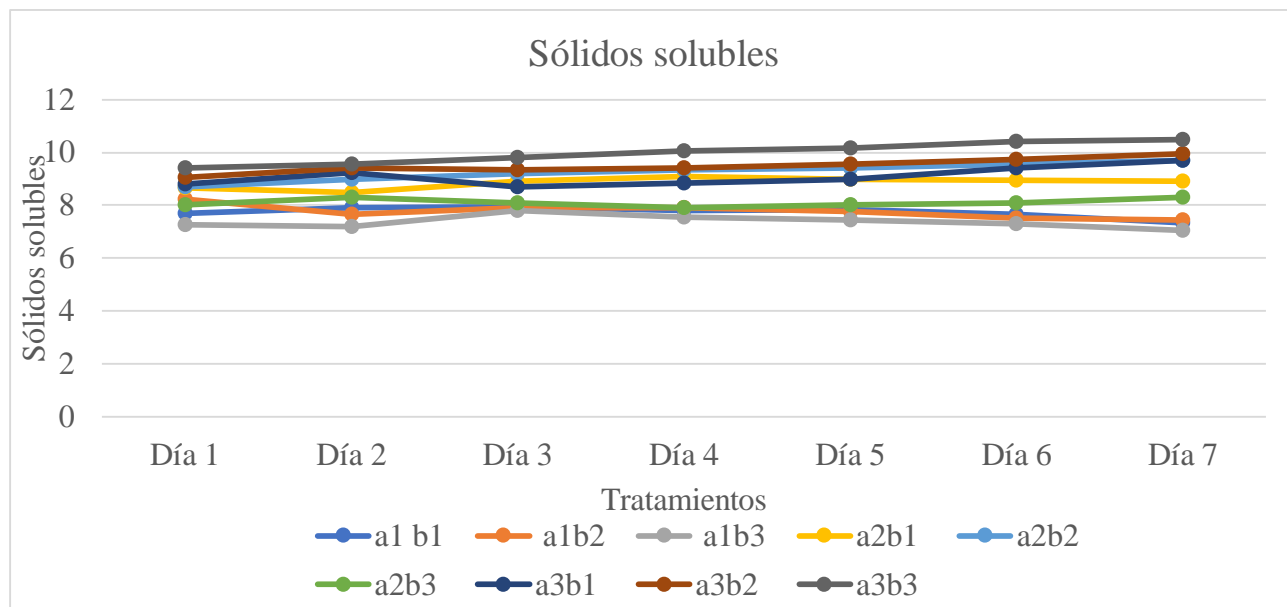
**Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>Grupo Homogéneo</b>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	7,80	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	7,90	2	A
A <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	7,95	2	A
A <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	8,10	2	A
A <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	8,70	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	8,90	2	A
A <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	9,20	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	9,35	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	9,80	2	A

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 24, en la interacción de CLP y TE del día 1, todos los tratamientos pertenecen al mismo grupo homogéneo “A”, además se observa que están dentro del rango idóneo de sólidos solubles con un valor de 7,80 a 9,80 es decir concordando con (Mera & Poma, 2019) en su estudio de la elaboración de una bebida hidratante utilizando suero de leche, nos indican que la concentración de sólidos solubles de su bebida hidratante es de 14,80° Brix, por lo tanto cumplen en concentración de °Brix.

**Gráfico 2.** Comportamiento de los promedios de la variable sólidos solubles en la obtención de la bebida hidratante.



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la gráfica 2, se aprecia un ascenso en °Brix de los tratamientos a2b2, a2b3, a3b1, a3b2, a3b3, del día 1 al día 7, esto se debe a los distintos tipos de endulzantes empleados y la concentración de pulpa de arándano empleada para cada tratamiento, además se observa que todos los tratamientos están dentro del rango idóneo de sólidos solubles con un valor de 7,25 a 9,40 .

### 10.1.3 Resultados del control de Acidez Titulable durante el almacenamiento de la bebida.

Tabla 25. Análisis de varianza del cambio de Acidez Titulable durante el almacenamiento

F.V	Gl	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6		DÍA 7	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
<b>Repetición</b>	1	2,0E-04	0,0805 ns	2,0E-04	0,0805 ns	2,0E-04	0,0805 ns	8,9E-05	0,1690 ns	8,9E-05	0,1690 ns	8,9E-05	0,1690 ns	2,2E-05	0,3466ns
<b>CLP</b>	2	4,2E-04	0,0107*	6,9E-04	0,0026**	2,9E-04	0,0280*	8,0E-04	0,0007**	9,6E-04	0,0004*	2,7E-04	0,0184*	6,7E-05	0,1066 ns
<b>TE</b>	2	8,9E-05	0,2297 ns	8,9E-05	0,2297ns	8,9E-05	0,2297 ns	2,0E-04	0,036*	1,6E-04	0,0625 ns	2,0E-04	0,0366*	2,0E-04	0,0090 ns
<b>CLP *TE</b>	4	8,9E-05	0,2264ns	8,9E-05	0,2264ns	8,9E-05	0,2264 ns	2,0E-04	0,0238 ns	1,2E-04	0,0788 ns	6,7E-05	0,2393 ns	6,7E-05	0,0870 ns
<b>CV %</b>		<b>8,72%</b>		<b>8,06%</b>		<b>7,67%</b>		<b>7,20%</b>		<b>7,58%</b>		<b>9,35%</b>		<b>7,44%</b>	
<b>Error</b>	8	<b>5,0E-05</b>		<b>5,0E-05</b>		<b>5,0E-05</b>		<b>3,9E-05</b>		<b>3,9E-05</b>		<b>3,9E-05</b>		<b>2,2E-05</b>	
<b>Total</b>	17														

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

**F.V:** Fuente de variación **Gl:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación **\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo: **ns:** No significativo.

**CLP:** Concentración de lactosuero y pulpa de arándano , **TE:** Tipos de endulzante (stevia, panela y sucralosa)

#### Calculo para la acidez titulable

##### Fórmula

$$Acidez = \frac{F.V.N}{M} \times 100$$

**V:** Volumen del NaOH (ml).

**N:** Normalidad NaOH (0,1N).

**M:** Peso de Muestra.

**F:** Factor de acidez (ácido láctico)

Según (Machado et al., 2007) menciona que el factor de la acidez del ácido láctico debe estar comprendido en un rango máximo de 1,10 y un mínimo de 0,1.

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 25, por medio del análisis de varianza de acidez titulable a los 7 días de almacenamiento, indican que el factor concentración de lactosuero, pulpa de arándano (CLP) durante los días 1,3,6, y los tipos de endulzantes (TE) durante el tiempo de almacenamiento de los días 4 y 6 son significativas por lo se determina que el F calculado es mayor que el F crítico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, de esta manera es evidente que existe una disminución de los acidez titulable debido a la presencia del ácido láctico en la bebida. Por ello es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey al 5% a los valores con significancia.

Los coeficientes de variación para los valores significativos en los diferentes días del factor de concentración de lactosuero y pulpa de arándano (CLP) son de 8,72%; 7,67% y 9,35%, de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 91,28%; %, 92,33% y 90,65% es confiable, mientras que el coeficiente de variación del actor de tipos de endulzante (TE) son de 7,20% y 9,35% de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 92,80% y 90,65% es confiable, es decir que la variabilidad será mayor debido al descenso de acidez titulable en los días de almacenamiento, por lo cual refleja la exactitud con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

De acuerdo con (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” obtuvo una acidez de 0,83%, por lo que al comparar con los resultados obtenidos en el día 1, 3,6 de factor CLP los tipos de endulzantes en los días 2, 4 se encuentra dentro del rango establecido. En conclusión, se puede expresar que la concentración de lactosuero y pulpa de arándano durante los siete días de almacenamiento, si influyen en la cantidad de pH en la bebida hidratante.

### **Prueba de Tukey del Día 1 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)**

**Tabla 26. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 1**

<b>DÍA 1</b>					
<b>CLP</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
a <sub>1</sub>	0,07	6	2,9E-03	A	
a <sub>2</sub>	0,08	6	2,9E-03	A	B
a <sub>3</sub>	0,09	6	2,9E-03		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 26, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de acidez titulable, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 1, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor  $a_1$  (70% de pulpa + 30 % de lactosuero), mientras que en el segundo rango al factor  $a_2$  (50% de pulpa + 50 % de lactosuero)  $a_3$  (30% de pulpa + 70% de lactosuero ). En las medias se determina que existe un ascenso significativo del acidez titulable.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de acidez titulable.

**Tabla 27.** *Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 1 para las interacciones entre factores*

Tratamientos	Medias	N	Grupo Homogéneo	
$a_1 b_1$	0,06	2	A	
$a_2 b_2$	0,08	2	A	B
$a_2 b_3$	0,08	2	A	B
$a_2 b_1$	0,08	2	A	B
$a_1 b_2$	0,08	2	A	B
$a_1 b_3$	0,08	2	A	B
$a_3 b_3$	0,09	2		B
$a_3 b_2$	0,09	2		B
$a_3 b_1$	0,09	2		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 27, en las interacciones concentración de lactosuero, pulpa de arándano y tipos de endulzantes (panela, stevia y sucralosa) se terminó un rango de significancia lo que indica que todos son significativos.

En conclusión, todos los tratamientos son considerados los mejores debido a que cumplen con lo establecido por (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penca de cabuya” reporta en su estudio que una bebida isotónica a partir de penca de cabuya obtuvo una acidez de 0,83%.

**Prueba de Tukey del Día 3 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)**

**Tabla 28. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 3**

<b>DÍA 3</b>					
<b>CLP</b>	<b>Medias</b>	<b>N</b>	<b>E.E.</b>		
a <sub>2</sub>	0,09	6	2,9E-03	A	
a <sub>1</sub>	0,09	6	2,9E-03	A	B
a <sub>3</sub>	0,10	6	2,9E-03		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 28, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de acidez titulable, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 3, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero), mientras que en el segundo rango al factor a<sub>1</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero) y a<sub>3</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero). En las medias se determina que existe un ascenso significativo del acidez titulable.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de acidez titulable.

**Tabla 29. Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 3 para las interacciones entre factores**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>Grupo Homogéneo</b>
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0,08	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0,08	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	0,09	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	0,09	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0,09	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0,10	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0,10	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0,10	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0,10	2	A

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 29, en las interacciones concentración de lactosuero, pulpa de arándano y tipos de endulzantes (panela, stevia y sucralosa) se terminó un rango de significancia lo que indica que todos son significativos.

En conclusión, todos los tratamientos son considerados los mejores debido a que cumplen con lo establecido por (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” reporta en su estudio que una bebida isotónica a partir de penco de cabuya obtuvo una acidez de 0,83%.

### Prueba de Tukey del Día 6 del factor CLP (concentración de lactosuero y pulpa de arándano)

**Tabla 30. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor CLP en el día 6**

DÍA 6					
CLP	Medias	n	E.E.		
a <sub>2</sub>	0,06	6	2,5E-03	A	
a <sub>3</sub>	0,07	6	2,5E-03	A	B
a <sub>1</sub>	0,07	6	2,5E-03		B

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 30, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de acidez titulable, la concentración de lactosuero y pulpa de arándano en el día 3, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) , mientras que en el segundo rango al factor a<sub>3</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero) y a<sub>1</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero). En las medias se determina que existe un ascenso significativo del acidez titulable .

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de acidez titulable.

### Prueba de Tukey del Día 6 del factor TE (tipos de endulzantes)

**Tabla 31. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor TE en el día 6.**

DÍA 6				
TE	Medias	N	E.E.	
a <sub>1</sub>	0,06	6	2,5E-03	A
a <sub>3</sub>	0,07	6	2,5E-03	A
a <sub>2</sub>	0,07	6	2,5E-03	A

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 31, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de acidez titulable, los tipos de endulzantes (panela, stevia, sucralosa) en el día 3, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor factores a<sub>1</sub> (70% de pulpa + 30 % de lactosuero), a<sub>3</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero) y a<sub>2</sub> (50% de pulpa +

50 % de lactosuero) en el mismo rango. En las medias se determina que existe un ascenso significativo del acidez titulable.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de acidez titulable.

**Tabla 32. Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 6 para las interacciones entre factores**

Tratamientos	Medias	n	Grupo Homogéneo
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0,06	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0,06	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0,06	2	A
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0,06	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	0,06	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0,07	2	A
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0,07	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	0,08	2	A
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0,08	2	A

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 32, en las interacciones concentración de lactosuero, pulpa de arándano y tipos de endulzantes (panela, stevia y sucralosa) se terminó un rango de significancia lo que indica que todos son significativos.

En conclusión, todos los tratamientos son considerados los mejores debido a que cumplen con los establecido por los autores (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” reporta en su estudio que una bebida isotónica a partir de penco de cabuya obtuvo una acidez de 0,83%.

#### **Prueba de Tukey del Día 4 del factor TE (tipos de endulzantes)**

**Tabla 33. Prueba de rango múltiple Tukey 5% para el Factor TE en el día 4**

DÍA 4				
TE	Medias	n	E.E.	
a <sub>1</sub>	0,08	6	2,5E-03	A
a <sub>2</sub>	0,09	6	2,5E-03	A
a <sub>3</sub>	0,09	6	2,5E-03	A

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 33, en la prueba de Tukey al 5% para el análisis de acidez titulable, los tipos de endulzantes (panela, stevia, sucralosa) en el día 3, existen dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango al factor factores a<sub>1</sub> (70%

de pulpa + 30 % de lactosuero), a<sub>2</sub> (50% de pulpa + 50 % de lactosuero) y a<sub>3</sub> (30% de pulpa + 70% de lactosuero) en el mismo rango En las medias se determina que existe un ascenso significativo del acidez titulable.

En conclusión, se menciona que la concentración de lactosuero, pulpa de arándano presenta las mejores características en cuanto a la disminución de acidez titulable

**Tabla 34. Comportamiento del promedio de acidez titulable en el día 4 para las interacciones entre factores**

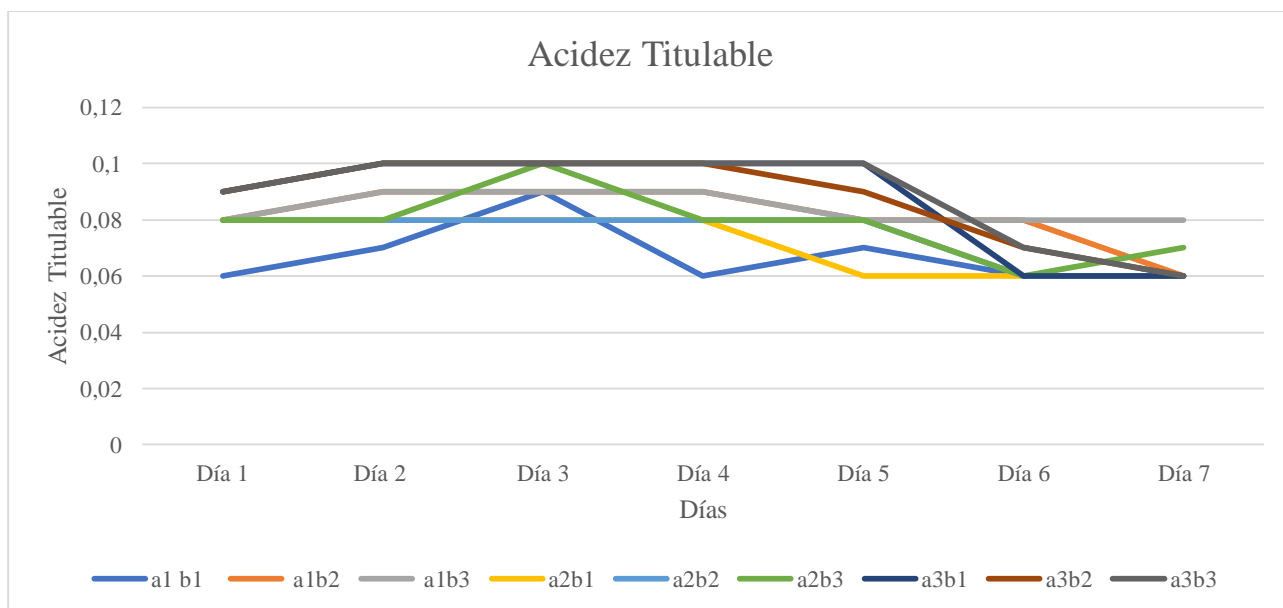
Tratamientos	Medias	N	Grupo Homogéneo	
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	0,06	2	A	
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0,08	2	A	B
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0,08	2	A	B
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0,08	2	A	B
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0,09	2		B
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	0,09	2		B
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0,10	2		B
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0,10	2		B
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0,10	2		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 34, en las interacciones concentración de lactosuero, pulpa de arándano y tipos de endulzantes (panela, stevia y sucralosa) se terminó un rango de significancia lo que indica que todos son significativos.

En conclusión, todos los tratamientos son considerados los mejores debido a que cumplen con lo establecido por (Meza, 2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” reporta en su estudio que una bebida isotónica a partir de penco de cabuya obtuvo una acidez de 0,83%.

**Gráfico 3. Comportamiento de los promedios de la variable de acidez titulable en la obtención de la bebida hidratante**



**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

En el gráfico 3, muestran que los tratamientos en acidez titulable sus valores es 0,06 hasta 0,1; por lo tanto, cumple con lo establecido según (Meza, 2011) reporta en su estudio que una bebida isotónica a partir de penco de cabuya obtuvo un 0,83% de acidez titulable debido al ácido láctico del suero.

En conclusión, se observa que la acidez titulable durante los 7 días de almacenamiento tuvo un ascenso y descenso según las diferentes concentraciones de lactosuero, pulpa de arándano que se utilizó en el desarrollo de la bebida hidratante, esto depende del ácido predominante de la bebida que es el ácido láctico.

#### 10.1.4 Resultados del control de Osmolaridad

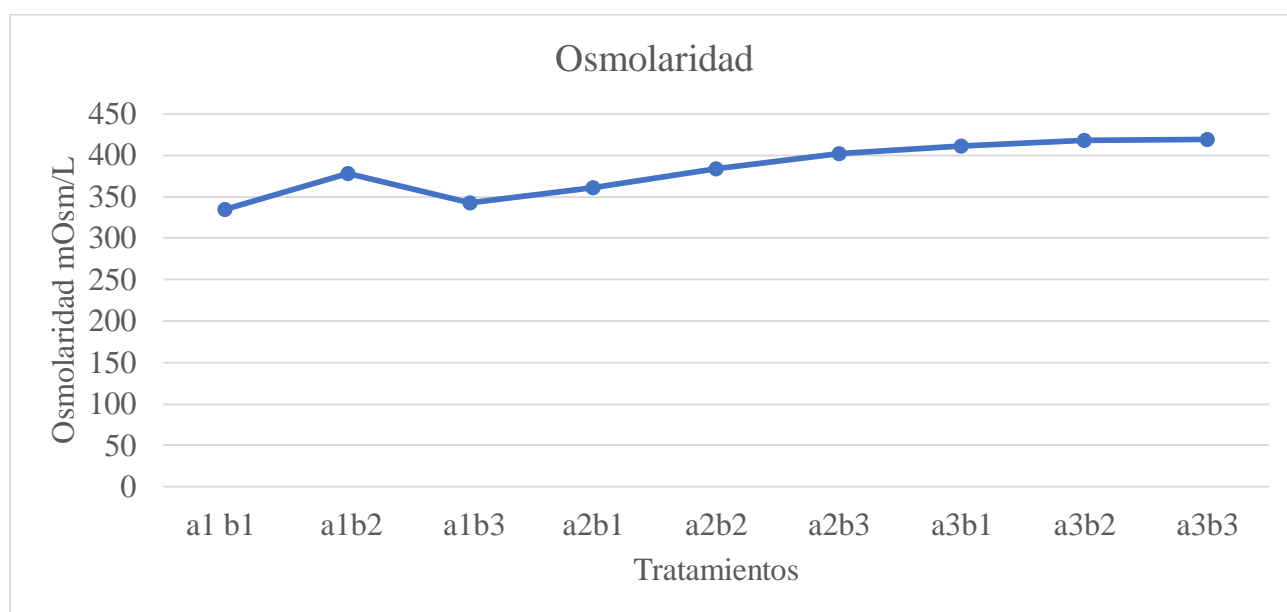
**Tabla 35. Análisis de la variable osmolaridad**

Tratamientos	Osmolaridad mOsm/L	Medias
<i>a<sub>1</sub> b<sub>1</sub></i>	379	335
<i>a<sub>1</sub> b<sub>2</sub></i>	389	378
<i>a<sub>1</sub> b<sub>3</sub></i>	357	342,5
<i>a<sub>2</sub> b<sub>1</sub></i>	359	361
<i>a<sub>2</sub> b<sub>2</sub></i>	378	384
<i>a<sub>2</sub> b<sub>3</sub></i>	440	402,5
<i>a<sub>3</sub> b<sub>1</sub></i>	402	411,5
<i>a<sub>3</sub> b<sub>2</sub></i>	415	417,5
<i>a<sub>3</sub> b<sub>3</sub></i>	429	419,5
<i>II Repetición</i>		
<i>a<sub>1</sub> b<sub>1</sub></i>	291	
<i>a<sub>1</sub> b<sub>2</sub></i>	367	

$a_1b_3$	328
$a_2b_1$	363
$a_2b_2$	390
$a_2b_3$	365
$a_3b_1$	421
$a_3b_2$	420
$a_3b_3$	410

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**Gráfico 4. Osmolaridad**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

De los datos obtenidos de la tabla 35 y gráfico 4, se observa la concentración osmótica de todos los tratamientos, por lo tanto, se verificó que todos los tratamientos y sus repeticiones cumplen con lo estipulado según la NTC 3837, la cual nos indica que la osmolaridad de bebidas hidratantes está en un rango de 200-420 mOsm/L, además se aprecia un ascenso en mOsm/L de los tratamientos  $a_3b_1$ ,  $a_3b_2$ ,  $a_3b_3$ , debido a que se utilizó mayor concentración de pulpa de arándano.

### 10.1.5 Resultados de los mejores tratamientos de los parámetros físicos químicos de la bebida hidratante

Tabla 36. *Mejores tratamienos*

Tratamientos		t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	t <sub>2</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	t <sub>3</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	t <sub>4</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	t <sub>5</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	t <sub>6</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> )	t <sub>7</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	t <sub>8</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	t <sub>9</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> )
<b>pH</b>	Día 1	4,8	4,7	4,8	4,7	4,9	4,7	4,5	4,5	4,1
	Día 2	4,7	4,5	4,6	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,2
	Día 3	4,6	4,6	4,5	4,3	4,2	4,4	4,1	4,2	4,0
	Día 4	4,4	4,3	4,4	4,2	4,2	4,1	4,0	4,1	3,9
	Día 5	4,2	4,1	4,2	4,1	4,0	3,8	3,8	3,9	3,7
	Día 6	4,1	4,0	4,0	3,9	3,7	3,6	3,6	3,7	3,5
	Día 7	4,0	3,9	4,0	3,7	3,7	3,5	3,0	3,5	3,0
<b>Sólidos solubles</b>	Día 1	7,7	8,25	7,25	8,65	8,70	8,00	8,80	0,05	9,40
	Día 2	7,9	7,65	7,20	8,50	9,00	8,30	9,25	9,40	9,70
	Día 3	7,95	7,90	7,80	8,90	9,20	8,10	8,70	9,35	9,80
	Día 4	7,8	7,90	7,55	9,10	9,35	7,90	8,85	9,40	10,05
	Día 5	7,85	7,75	7,45	9,00	9,40	8,00	9,00	9,55	10,15
	Día 6	7,65	7,50	7,30	8,95	9,55	8,10	9,40	9,75	10,40
	Día 7	7,35	7,45	7,05	8,90	9,70	8,30	9,70	9,95	10,50
<b>Acidez titulable</b>	Día 1	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
	Día 2	0,07	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,1	0,1	0,1
	Día 3	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1
	Día 4	0,06	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,1	0,1	0,1
	Día 5	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,1	0,09	0,1
	Día 6	0,06	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
	Día 7	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

En la tabla 36, se observa que el  $t_1$  ( $a_1b_1$ ) correspondiente a (70% de lactosuero, 30% de pulpa de arándano + sucralosa),  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) correspondiente a (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia),  $t_7$  ( $a_3b_1$ ) correspondiente a (30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + sucralosa),  $t_8$  ( $a_3b_2$ ) correspondiente a (30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + panela) y  $t_9$  ( $a_3b_3$ ) correspondiente a (30% de lactosuero, 70 % de pulpa de arándano + stevia), los valores del parámetro de pH son 4,4; 4,0; 3,9;4,0 y 3,8; los valores del parámetro de sólidos solubles los valores son 7,74; 8,10; 9,10; 9,49 y 10, mientras que el parámetro de acidez titulable cuyos valores son de 0,07; 0,08; 0,09; 0,09 y 0,09; por lo ende cumplen con lo establecido según los autores en estudio Meza.(2011) con el tema de investigación “Bebida isotónica a partir de penco de cabuya” reporta en su estudio que una bebida isotónica a partir de penco de cabuya obtuvo una acidez de 0,83%, Sandoval.(2017 ) en su estudio de “Elaboración de una bebida isotónica a base de coco “Coco nucifera L” y Camu Camu “Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaughn”” con un pH de 5% y finalmene Mera & Poma. (2019) en su estudio de la elaboración de una bebida hidratante utilizando suero de leche con un 14,80° Brix.

## 10.2 Establecimiento del grado de aceptabilidad del producto mediante un análisis sensorial de los mejores tratamientos

Tabla 37. Análisis sensorial de la bebida hidratante

F.V	Gl	Olor		Color		Sabor		Textura		Aceptabilidad	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
<b>Bloques o Catadores</b>	9	0,08	0,7815 sn	0,23	0,1479 sn	0,05	0,8313 sn	0,11	0,8436 ns	0,19	0,2054 ns
<b>Tratamientos</b>	4	1,68	0,0107*	0,80	0,0014 **	19,79	<0,0001 **	0,84	0,0100 *	2,28	<0,0001 **
<b>CV %</b>		<b>12,50%</b>		<b>15,20%</b>		<b>10,92%</b>		<b>17,51%</b>		<b>13,38%</b>	
<b>Error</b>	36	<b>0,12</b>		<b>0,14</b>		<b>0,08</b>		<b>0,22</b>		<b>0,13</b>	
<b>Total</b>	49										

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

\*\* altamente significativo \* : significativo ns: no significativo

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 37, se muestra que las variables de olor, color, sabor, textura y aceptabilidad, indican que los tratamientos son significativos por lo se determina que el F calculado es mayor que el F crítico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, de esta manera es evidente que los tratamientos tienen aceptación dentro de los consumidores. Por ello es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey al 5% a los valores con significancia. Los coeficientes de variación del análisis sensorial son de 12,50%;15,20%;10,92%;17,51% y 13,38%, de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 95,00%; %, 97,70 % y 94,86% es confiable, esto se debe a que en la catación del producto final, no se tuvo presencia de un panel confiable de personas entrenadas.

### Prueba de Tukey en la variable olor

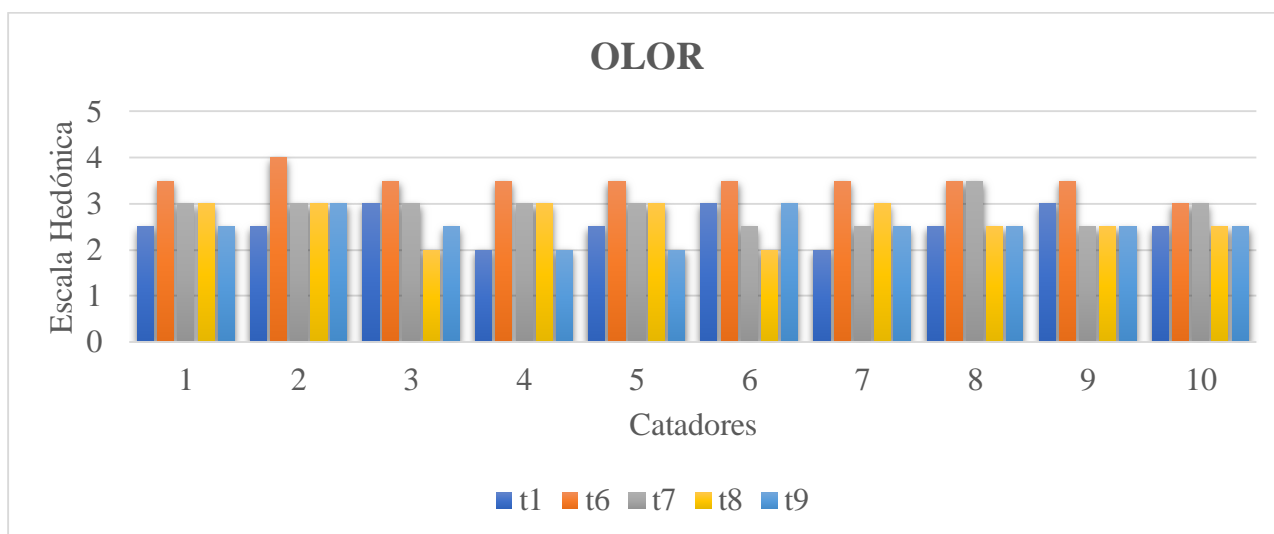
**Tabla 38. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos**

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneos	
<b>t<sub>9</sub></b>	2,50	10	0,11	A	
<b>t<sub>1</sub></b>	2,55	10	0,11	A	
<b>t<sub>8</sub></b>	2,65	10	0,11	A	
<b>t<sub>7</sub></b>	2,90	10	0,11	A	
<b>t<sub>6</sub></b>	3,50	10	0,11		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

En conclusión, se menciona que en el análisis sensorial de olor si influye en las características físico químicas, especialmente la influencia de olor del extracto de arándano, concentración de lactosuero y tipos de endulzantes, para el análisis sensorial del mejor tratamiento de la bebida hidratante se pudo diferencia utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el me disgusta mucho, me disgusta, me gusta poco, me gusta moderadamente y me gusta mucho, siendo favorecido como mejor tratamiento el t<sub>6</sub>(a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) que corresponde al (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia) que está en el grupo homogéneo B, a diferencia de los tratamientos t<sub>9</sub> (a<sub>3</sub>b<sub>3</sub>), t<sub>1</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>), t<sub>8</sub> (a<sub>3</sub>b<sub>2</sub>) y t<sub>7</sub> (a<sub>3</sub>b<sub>1</sub>) que se encuentra en el grupo homogéneo A, es decir que en el panel de catadores los identifica que los tratamientos tienen menor aceptación en la variable olor.

Gráfico 5. Análisis del mejor tratamiento por la variable olor



Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

En la gráfica 5, se muestra una escala hedónica desde 1 hasta 5 en donde se tuvo como resultado que el tratamiento  $t_6$  (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), esto debido a que presenta un aroma agradable, por lo tanto, este tratamiento se encuentra en la 3,5 y 4 (me gusta moderadamente) porque tiene mayor aceptabilidad en los 10 catadores.

### Prueba de Tukey en la variable color

Tabla 39. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos

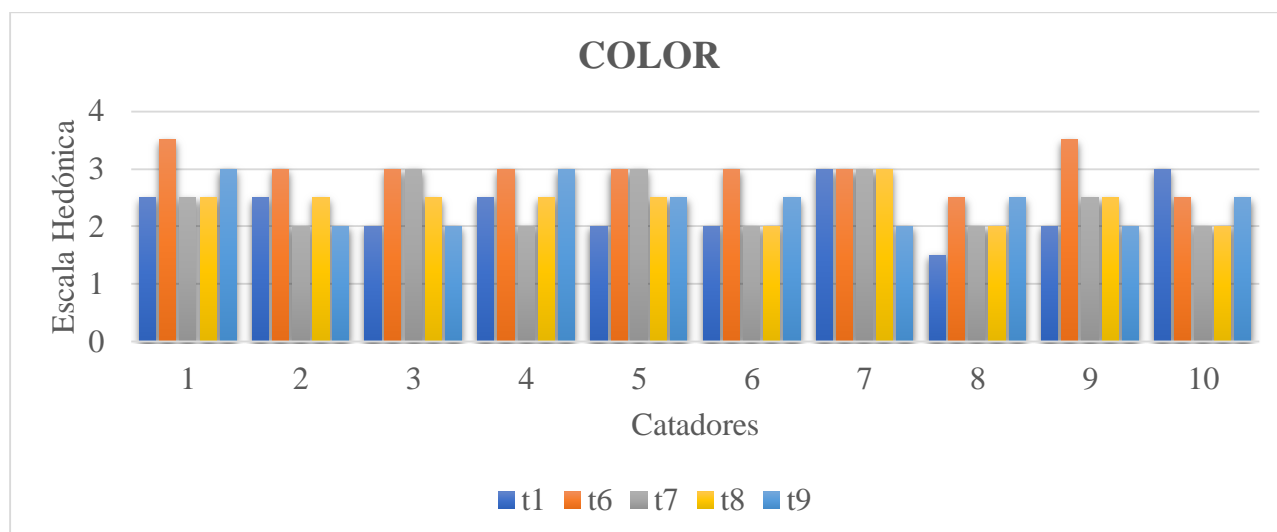
Tratamientos	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneos	
$t_1$	2,30	10	0,12	A	
$t_8$	2,40	10	0,12	A	
$t_9$	2,40	10	0,12	A	
$t_7$	2,40	10	0,12	A	
$t_6$	3,00	10	0,12		B

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

En conclusión, se menciona que en el análisis sensorial de color si influye en las características físicos químicos, especialmente la influencia de color del extracto de arándano, concentración de lactosuero y tipos de endulzantes, para el análisis sensorial del mejor tratamiento de la bebida isotónica se pudo diferencia utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el me disgusta mucho, me disgusta, me gusta poco, me gusta moderadamente y me gusta mucho, siendo favorecido como mejor tratamiento el  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) que corresponde al (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia) que está en el grupo homogéneo B, a diferencia de los tratamientos  $t_9$  ( $a_3b_3$ ),  $t_1$  ( $a_1b_1$ ),  $t_8$  ( $a_3b_2$ ) y  $t_7$  ( $a_3b_1$ ) que se

encuentra en el grupo homogéneo A, es decir que en el panel de catadores los identifica que los tratamientos tienen menor aceptación en la variable color.

**Gráfico 6. Análisis del mejor tratamiento por la variable color**



**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

En la gráfica 6, se puede visualizar una escala hedónica desde 1 hasta 5 en donde se tuvo como resultado que el tratamiento  $t_6$  (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), esto debido a que presenta un color agradable, por lo tanto, este tratamiento se encuentra en la 3,5 (me gusta moderadamente) porque tiene mayor aceptabilidad en los 10 catadores.

### Prueba de Tukey en la variable sabor

**Tabla 40. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos**

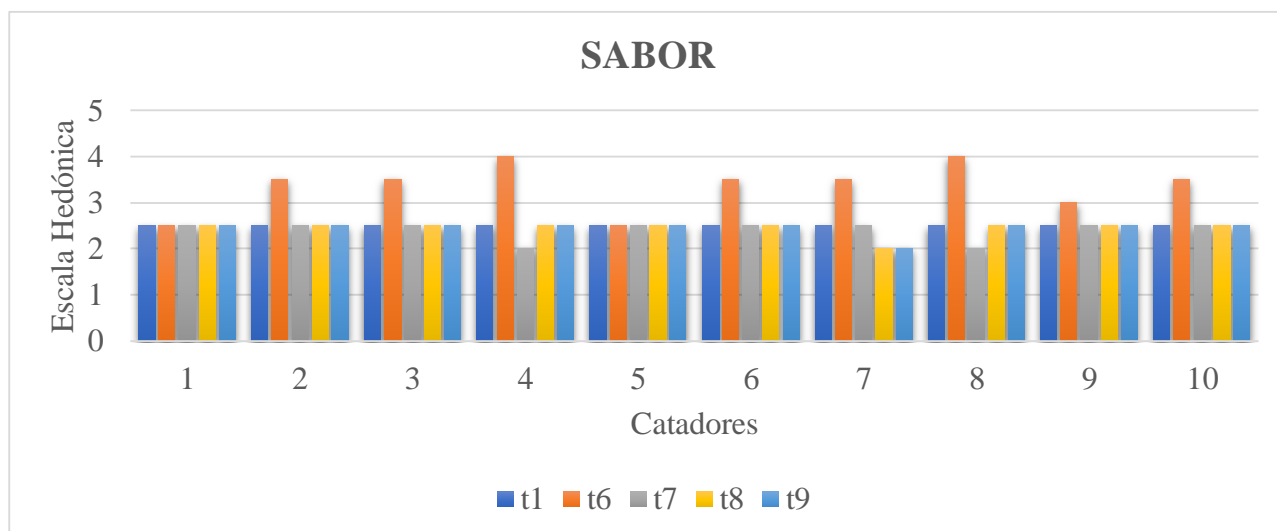
Tratamientos	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneos	
$t_7$	2,40	10	0,12	A	
$t_9$	2,45	10	0,12	A	
$t_8$	2,45	10	0,12	A	
$t_1$	2,50	10	0,12	A	
$t_6$	3,35	10	0,12		B

**Elaborado por:** Canchig W., y Manotoa M.

En conclusión, se menciona que en el análisis sensorial de sabor si influye en las características físicos químicos, especialmente la influencia de sabor del extracto de arándano, concentración de lactosuero y tipos de endulzantes, para el análisis sensorial del mejor tratamiento de la bebida isotónica se pudo diferencia utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el me disgusta mucho, me disgusta, me gusta poco, me gusta moderadamente y me gusta mucho, siendo favorecido como mejor tratamiento el  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) que

corresponde al (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia) que está en el grupo homogéneo B, a diferencia de los tratamientos  $t_9$  ( $a_3b_3$ ),  $t_1$  ( $a_1b_1$ ),  $t_8$  ( $a_3b_2$ ) y  $t_7$  ( $a_3b_1$ ) que se encuentra en el grupo homogéneo A, es decir que en el panel de catadores los identifica que los tratamientos tienen menor aceptación en la variable sabor.

**Gráfico 7. Análisis del mejor tratamiento por la variable sabor**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

En la gráfica 7, se puede visualizar una escala hedónica desde 1 hasta 5 en donde se tuvo como resultado que el tratamiento  $t_6$  (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), esto debido a que presenta un sabor agradable, por lo tanto, este tratamiento se encuentra en la 4 (me gusta moderadamente) porque tiene mayor aceptabilidad en los 10 catadores.

### Prueba de Tukey en la variable textura

**Tabla 41. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos**

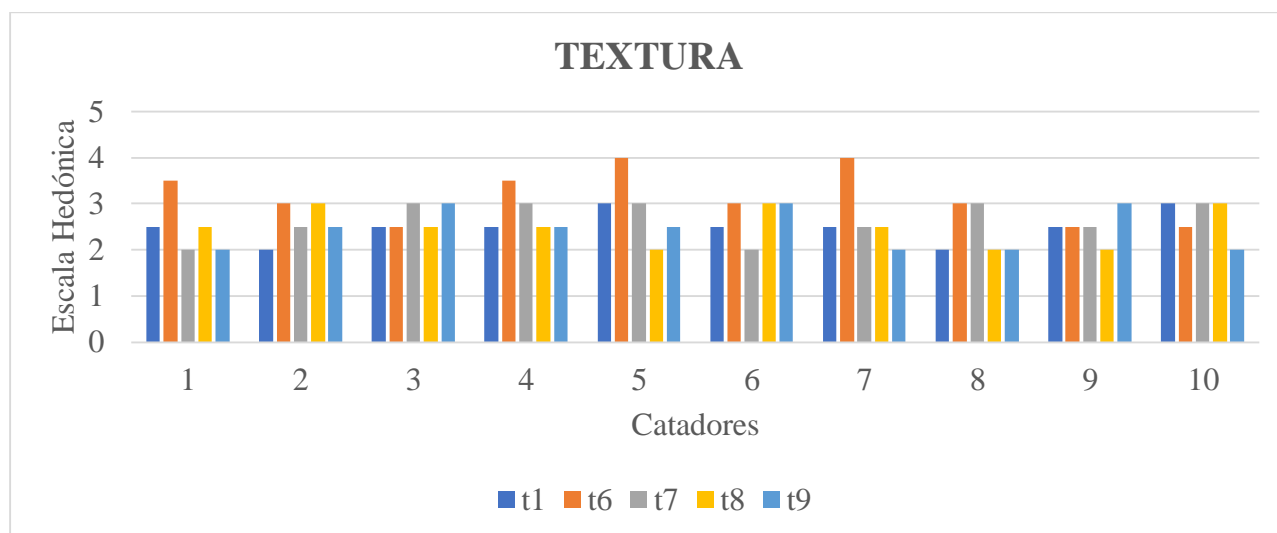
Tratamientos	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneos	
$t_9$	2,45	10	0,15	A	
$t_1$	2,50	10	0,15	A	
$t_8$	2,50	10	0,15	A	
$t_7$	2,65	10	0,15	A	B
$t_6$	3,15	10	0,15		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

En conclusión, se menciona que en el análisis sensorial de textura si influye en las características físicos químicos, especialmente la influencia de lactosuero donde se puede apreciar significativamente en el paladar al momento de la degustación, para el análisis sensorial del mejor tratamiento de la bebida isotónica se pudo diferencia utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el me disgusta mucho, me disgusta,

me gusta poco, me gusta moderadamente y me gusta mucho, siendo favorecido como mejor tratamiento el  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) que corresponde al (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia) que está en el grupo homogéneo B, a diferencia de los tratamientos  $t_9$  ( $a_3b_3$ ),  $t_1$  ( $a_1b_1$ ),  $t_8$  ( $a_3b_2$ ) y  $t_7$  ( $a_3b_1$ ) que se encuentra en el grupo homogéneo A, es decir que en el panel de catadores los identifica que los tratamientos tienen menor aceptación en la variable textura.

**Gráfico 8. Análisis del mejor tratamiento por la variable textura**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

En la gráfica 8, se puede visualizar una escala hedónica desde 1 hasta 5 en donde se tuvo como resultado que el tratamiento  $t_6$  (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), esto debido a que presenta una textura agradable, por lo tanto, este tratamiento se encuentra en la 4 (me gusta moderadamente) porque tiene mayor aceptabilidad en los 10 catadores.

### Prueba de Tukey en la variable de aceptabilidad

**Tabla 42. Prueba de rango múltiple Tukey 5% entre tratamientos**

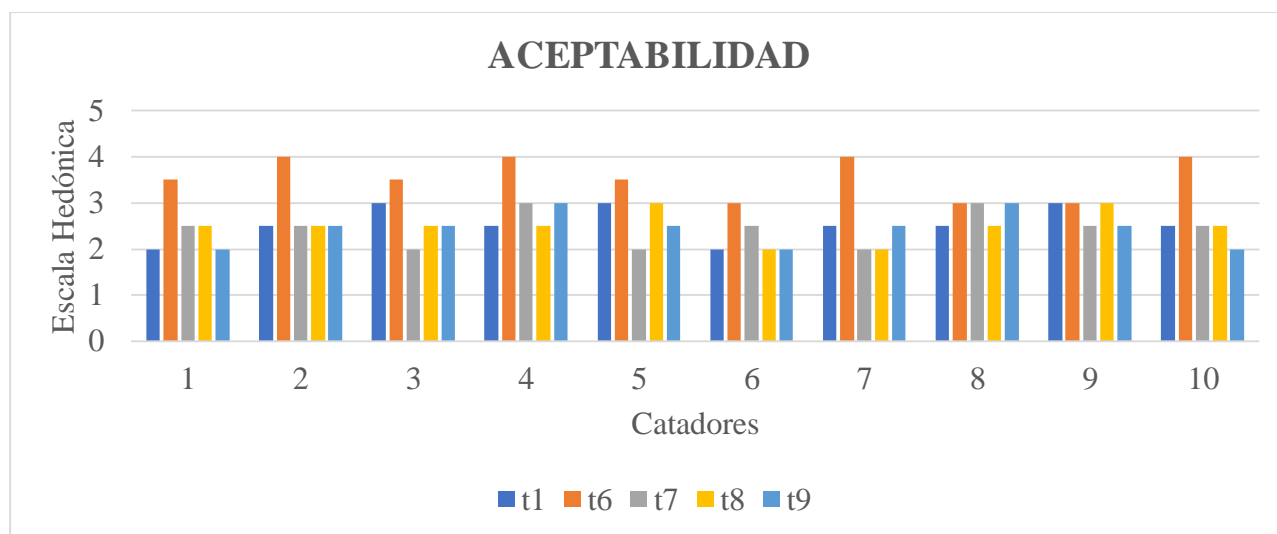
Tratamientos	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneos	
$t_9$	2,45	10	0,11	A	
$t_7$	2,45	10	0,11	A	
$t_8$	2,50	10	0,11	A	
$t_1$	2,55	10	0,11	A	
$t_6$	3,55	10	0,11		B

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

En conclusión, dado los resultados obtenidos en cuando a aceptabilidad para la bebida isotónica, nos proporcionó como tratamiento mejor tratamiento el  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) que corresponde al (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia) que está en el grupo homogéneo B,

utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el me disgusta mucho, me disgusta, me gusta poco, me gusta moderadamente y me gusta mucho. Es decir que en el panel de catadores haciendo énfasis en todos los demás atributos como son olor, color, textura y sabor, el grado de aceptabilidad en general de la bebida isotónica es favorable para el tratamiento ya expuesto, teniendo un grado de aceptabilidad significativo en cuanto a los demás tratamientos expuestos.

**Gráfico 9. Análisis del mejor tratamiento por la variable de aceptabilidad**



**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

En la gráfica 9, se puede visualizar una escala hedónica desde 1 hasta 5 en donde se tuvo como resultado que el tratamiento  $t_6$  (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), por lo tanto, este tratamiento se encuentra en la 4 (me gusta moderadamente) porque tiene mayor aceptabilidad en los 10 catadores.

### 10.3 Análisis físico químico y microbiológico del mejor tratamiento

**Tabla 43. Análisis físico químico del mejor tratamiento de la bebida hidratante**

Parámetros	Unidad	Resultados	Método
pH	-	4,0	NTE INEN 1087
Sólidos solubles	°Brix	8,10	NTE INEN 380
	% de sacarosa	0,00	PA-FQ-39/ HPLC
Acidez titulable	%	0,08	NTE INEN 1091:1984
Densidad	g/ml	1,0146	CÁLCULO
Osmolalidad	mOsm/L	402,5	OSMOMETRO DE PRESION DE

			VAPOR MODELO 5500
--	--	--	----------------------

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**Fuente:** *Laboratorios de Análisis de Alimentos UTC*

En la tabla 43, se observa el análisis físico químico del mejor tratamiento t<sub>6</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), obtenido del laboratorio de análisis de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, contiene: pH 4,0, sólidos solubles 8,10 °Brix, acidez titulable 0,08%, densidad 1,0146 g/ml y osmolaridad 402,5 mOsm/L.

Según la norma (NTE INEN 2304, 2017) estipula que el pH de una bebida no carbonatada tiene un rango de 2,0 a 4,5 a 20°C, por lo tanto comparando con los resultados obtenidos de nuestra bebida hidratante, cumple con los establecido, además (Mera & Poma, 2019) en su estudio de la elaboración de una bebida hidratante utilizando suero de leche, nos indican que el pH de su bebida hidratante es de 5,40 a 22°C.

Según la norma (NTE INEN 2304, 2017) estipula que los sólidos soluble expresados en fracción másica como porcentaje de sacarosa el cual presenta un rango de 0 a 15%, por lo tanto comparando con los resultados obtenidos de nuestra bebida hidratante, cumple con los establecido ya que mediante el análisis nutricional se determinó que presenta 0,00% de sólidos solubles, además (Mera & Poma, 2019) en su estudio de la elaboración de una bebida hidratante utilizando suero de leche, nos indican que la concentración de sólidos solubles de su bebida hidratante es de 14,80° Brix.

Según (Bravo & Moreira, 2021) en su estudio de elaboración de una bebida hidratante a partir del zumo de pseudotallo de banano y cáscara de piña, son indican que la acidez mínima permitida en bebidas hidratantes es de 0,1%, por lo tanto comparando con los resultados obtenidos de nuestra bebida hidratante, no cumple con lo estipulado.

Según (Chóez, J., 2013) indica que en su estudio de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas obtuvo una densidad que está en un rango de 1,017-1,023 g/ml, por lo tanto cumple con éste parámetro.

Finalmente, según la NTC 3837, estipula que la osmolaridad de bebidas hidratantes está en un rango de 200-420 mOsm/L, por lo tanto, comparando con los resultados obtenidos de nuestra bebida hidratante la cuál presenta 402,5 mOsm/L del promedio obtenido de la repetición I y II, cumple con este parámetro.

En conclusión, los resultados físico químicos obtenidos de la bebida hidratante cumple con los requisitos exigidos en cuanto a pH, sólidos solubles, densidad y osmolaridad de la normativa alimentaria y bibliografía referenciadas.

**Tabla 44. Análisis microbiológico del mejor tratamiento de la bebida hidratante**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
Aerobios totales	UFC/ml	47 x 10 <sup>1</sup>	AOAC 990.12
Coliformes totales	UFC/ml	< 10	AOAC 990.14
Mohos	UFC/ml	< 10	AOAC 997.02
Levaduras	UFC/ml	30 x 10 <sup>1</sup>	AOAC 997.02

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**Fuente:** *EcuChemLab*

En la tabla 44, se observa el análisis microbiológico del mejor tratamiento t<sub>6</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>), obtenido del Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador (EcuChemLab, 2022) contiene: recuento de aerobios totales 47 x 10<sup>1</sup> (ufc/ml), coliformes totales < 10 (ufc/ml), mohos < 10 y levaduras 30 x 10<sup>1</sup> (ufc/ml).

Estos parámetros están dentro de los límites que estipula la Norma Oficial Mexicana (NOM-218-SSA1-201) regula las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir las bebidas saborizadas no alcohólicas (incluye bebidas para deportistas) para el consumo humano debe cumplir con los requisitos microbiológicos: recuento de aerobios 50 ufc/ml, según DIGESA/M.S., en cuanto a coliformes totales se establece que debe cumplir < 3-10<sup>2</sup>, mohos y levaduras 1-10 ufc/ml.

En conclusión, se ha determinado que el análisis microbiológico (*Aerobios totales, Coliformes totales, mohos y levaduras*), los cuales fueron proporcionados por “EcuChemLab” del mejor tratamiento t<sub>6</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) que corresponde (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), los resultados obtenidos de la bebida hidratante cumple con los requisitos exigidos para cada una de la normativa alimentaria referenciada.

#### **10.4 Análisis de electrolitos del mejor tratamiento de la bebida hidratante**

**Tabla 45. Análisis de electrolitos del mejor tratamiento de la bebida hidratante**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
Sodio	mEq /L	10,25	Electrodo selectivo

Potasio	mEq /L	24,18	Electrodo selectivo
Magnesio	mEq /L	6,68	Standard Methods 3111 B Modificado
Calcio	mEq /L	7,82	Standard Methods 3111 B Modificado

**Elaborado por:** *Canchig W., y Manotoa M.*

**Fuente:** *Labolab*

En la tabla 45, se observa el análisis de electrolitos del mejor tratamiento  $t_6$  ( $a_2b_3$ ), obtenido del Laboratorio de Análisis de Alimentos, Aguas y afines (LABOLAB, 2022) “Labolab” contiene: sodio 10,25 mEq /L, potasio 24,18 mEq /L, magnesio 6,68 mEq /L, calcio 7,82 mEq /L.

Dentro de los límites que estipula la Norma Técnica Colombiana 3837 debe cumplir con los siguientes requisitos en electrolitos: sodio 10-20 mEq /L, potasio 2,5-5 mEq /L, calcio máx 3 mEq /L, magnesio máx 1,2 mEq/L.

En conclusión, se ha determinado que el análisis de electrolitos, los cuales fueron proporcionados por el laboratorio (LABOLAB, 2022), del mejor tratamiento  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) que corresponde (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), de los resultados obtenidos de la bebida hidratante cumple únicamente con los requisitos exigidos en cuanto a sodio.

Esto se debe a la materia prima empleada según la página web (Fatsecret, 2022) nos indica que en 100 g de arándanos podemos encontrar 77 mg ó 19.74 (mEq/L) de potasio , de igual manera el lactosuero contiene la misma cantidad de este mineral, es por ello que los niveles de potasio en el producto final arrojaron resultados elevados.

En cuanto al magnesio (Cruz, L., 2018) nos indica que por cada 100 g de arándanos podemos encontrar 6 mg ó 5 (mEq/L) de éste mineral por lo tanto es evidente determinar su alto nivel de concentración presente en la bebida hidratante.

Finalmente, según (Parra, 2009) nos indica para el electrolito calcio, presente en el lactosuero en concentraciones de 0,4-0,6 g/L, dentro del producto final podemos apreciar que la concentración de calcio está ligeramente fuera del nivel establecido, cabe recalcar que dentro de la formulación no se agregó ningún tipo de citrato asociado con el calcio.

### 10.5 Análisis nutricional del mejor tratamiento de la hidratante

Tabla 46. Análisis nutricional del mejor tratamiento de la bebida hidratante

Parámetros	Unidad	Resultados	Método
Grasa	%	0,00	AOAC 2003.06
Proteína	%	0,23	AOAC 2001.11
Fibra bruta	%	0,00	INEN 522
Ceniza	%	0,38	AOAC 923.03
Colesterol	mg/100g	0,00	HPLC
Sodio	mg/kg	308,95	SM 3030 B, 3111 B
Sólidos totales	%	9,39	AOAC 920. 151
Carbohidratos	%	8,78	CÁLCULO
Calorías	KCal/100g	36,04	CÁLCULO
	Kj/100g	151,01	
<b>PERFIL DE AZÚCARES TOTALES</b>			
Fructosa	%	2,87	PA-FQ-39/ HPLC
Glucosa	%	2,79	PA-FQ-39/ HPLC
Sacarosa	%	0,00	PA-FQ-39/ HPLC
Lactosa	%	0,00	PA-FQ-39/ HPLC
<b>AZÚCARES TOTALES</b>	%	5,66	PA-FQ-39/ HPLC

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

Fuente: EcuChemLab

De acuerdo a los resultados obtenidos del Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador “EcuChemLab” de la tabla 46, el valor nutricional del mejor tratamiento está comprendidos en un porcentaje de grasa 0,00%, proteína 0,23%, fibra bruta 0,00%, ceniza 0,38%, colesterol 0,00 (mg/100g), sodio 308,95 (mg/kg), sólidos totales 9,39%, carbohidratos 8,78% , calorías de 36,04 (Kcal/100 g), mientras que un perfil de azúcares totales de 5,66 % que consta de fructosa con 2,87%, glucosa 2,79%, sacarosa 0,00% y lactosa 0,00%.

Según la norma (NTE INEN 2564, 2011) estipula que la concentración de materia grasa láctea expresada en porcentaje comprende un valor máximo de 3,0%, por lo tanto comparando con los resultados obtenidos de la bebida hidratante, cumple con lo establecido ya que no presenta contenido graso.

Según la norma (NTE INEN 2564, 2011) estipula que la concentración de proteína láctea en bebidas con suero de leche expresada en porcentaje comprende un valor de 1,6% como mínimo,

por lo tanto comparando con los resultados obtenidos de la bebida hidratante, no cumple con lo establecido.

Cabe recalcar que en parámetros como son fibra bruta que comprende 0,00% y colesterol que comprende 0,00 (mg/100g), está dentro de los parámetros de una bebida hidratante debido a que no debe presentar ambos parámetros.

Según (NTC 3837, 2009) estipula que la concentración de carbohidratos presentes en bebidas hidratantes expresados como glucosa en %, comprende un valor de 6% como máximo, por lo tanto comparando con los resultados obtenidos de la bebida hidratante, cumple con lo establecido en dicha norma.

En conclusión, de acuerdo al análisis nutricional proporcionado por el Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador (EcuChemLab, 2022), del mejor tratamiento  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) que corresponde (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), ésta dentro de los parámetros establecidos por las normas NTE INEN 2564:2011 y NTC 3837:2009, en cuanto a materia grasa, colesterol, fibra bruta y carbohidratos expresados en glucosa.

Finalmente, las calorías presentes que aporta nuestra bebida hidratante son aptas para este tipo de bebidas, comparando con otras marcas comerciales como son Powerade que según (Coca Cola LA, 2021) nos indica que en 200 ml presenta 45kcal. Por lo tanto nuestra bebida hidratante, aporta más kcal por presentación envasada.

## **10.6 Semáforo nutricional de la bebida hidratante**

*Ilustración 2. Análisis bromatológico reporte en base a 100 g*

**ANÁLISIS NUTRICIONAL-BROMATOLÓGICO (Reporte en base a 100g)**

Si algún campo no tiene valor digite 0.

Detalle	Valor	Unidades
GRASA TOTAL	0	gramos
AZÚCARES	5.66	gramos
SAL(CLORURO DE SODIO)	0.30895	gramos
SODIO	0.30895	gramos

**TOTALES(%)**

Este es el Sistema Gráfico que debe tener su etiqueta.

Azúcares (%) :	5.7
Grasas (%) :	0.0
Sal(Sodio) (%) :	0.439

**Fuente:** Agencia Nacional de Regulacion, Control y Vigilancia Sanitaria

Mediante los resultados obtenidos en cuanto al análisis nutricional del mejor tratamiento de la bebida hidratante, se realizó el semáforo nutricional que se puede incluir en la etiqueta del producto final, para ello se emplearon los datos en cuanto a grasa total 0 (g), azúcares totales 5.66 (g), sal 0.30895 (g), sodio 0.30895 (g) y densidad 1.0146 (g/ml).

Todos estos datos se ingresaron a la calculadora online de etiquetado de alimentos de la página oficial del ARCSA. Obteniendo como resultados: MEDIO en azúcar interpretado con color amarillo, MEDIO en sal interpretado con color amarillo y NO CONTIENE grasa interpretado con color blanco.

## 10.7 Análisis de costos del mejor tratamiento de la bebida hidratante

Tabla 47. Costo de la bebida hidratante

Materia prima directa (MPD) de la bebida hidratante				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Arándanos	1000	g	0,0064	6,4
Lactosuero	1000	g	0,00002	0,02
Stevia	1	g	0,095	0,095
Estabilizante CMC	0,4	g	0,0095	0,0038
Citrato de Sodio	0,4	g	0,003	0,0012
Citrato de Potasio	0,36	g	0,088	0,03168
Citrato de Magnesio	0,4	g	0,086	0,0344
Gelatina sin sabor	2	g	0,036	0,072
Benzoato de sodio	0,4	g	0,005	0,002
				<b>6,66</b>

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

### OTROS RUBROS

Mano de Obra  $x = 0,666$

Desgaste de equipos  $x = 0,333$

Combustible y energía  $x = 0,333$

Tabla 48. Otros rubros

TABLA DE OTROS RUBROS		
OTROS RUBROS	%	VALOR (\$)
Mano de obra	10	0,666
Desgaste de equipos	5	0,333
Combustible y energía	5	0,333
<b>TOTAL</b>		<b>1,33</b>

Elaborado por: *Canchig W., y Manotoa M.*

### Costo neto + otros rubros

$$\$6,66 + \$1,33 = \$7,99$$

### Costo unitario / # de unidades

$$\$7,99 / 5 \text{ unidades de } 350 \text{ ml} = \$1,60$$

**Utilidad 15%**

\$1,60..... 100

X..... 15

$$x = \$0,24$$

**PVP = Costo unitario + Utilidad**

$$\text{PVP} = \$1,60 + \$0,24$$

**PVP = \$1,84 por cada envase de 350 ml**

En la tabla 47y 48, se observa el costo de la materia prima empleada para la realización del mejor tratamiento  $t_6$  ( $a_2b_3$ ) que corresponde (50% de lactosuero, 50% de pulpa de arándano + stevia), dando con un total de \$6,66; al sumar este valor con otros rubros (mano de obra, desgaste de equipos y combustible y energía), da como resultado un total de \$7,99 de las 5 botellas, es decir que cada botella costara \$1,60. Además la utilidad que se obtendría es de 15% equivalente a \$0,24 por cada botella vendida, por lo tanto el precio de venta al público es de \$1,84.

En conclusión, el costo de la bebida hidratante es favorable debido a que en el nuestro mercado existen otras bebidas como Maximun una bebida elaborada a partir de la proteína del suero de la leche, y su costo es de \$2,50, por lo tanto, al expender esta bebida al mercado tendría mayor acogida debido a que posee propiedades nutritivas y sobre todo aporta minerales y electrolitos indispensables para las personas que realizan alguna actividad física.

## **11 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES, ECONÓMICOS)**

### **11.1 Impacto técnico.**

La investigación aportó dentro de la industria un valor agregado a estas clases de productos de línea de bebidas hidratantes puesto que se utilizará unas nuevas materias primas, la principal derivada de la industria láctea del sector quesero, minimizando el impacto que genera el lactosuero en la parte ambiental.

### **11.2 Impacto social.**

En el proyecto el impacto social es positivo porque al desarrollar la bebida hidratante impulsaría a que los productores de leche y empresas dedicadas a la producción quesera

desarrollen nuevos mecanismos de uso del lactosuero dulce en productos alimenticios innovadores y a su vez generar nuevas fuentes de empleo ya que con la producción de bebidas hidratantes a partir de lactosuero que sean de una mejor calidad con el fin de mantener y obtener resultados favorables que beneficien la seguridad, salud y bienestar de los consumidores finales a nivel nutricional.

### **11.3 Impacto ambiental.**

Reside en la cantidad de residuos sólidos y líquidos generados en el desarrollo de la bebida hidratante, por lo tanto dentro del proyecto se realizará acciones y medidas para no afectar al medio ambiente, las medidas que se tomara en cuenta es el tratamiento del agua antes de ser descargado directamente al sistema de desagüe y sobre todo materiales plásticos deberán ser guardadas para enviarles a reciclaje.

### **11.4 Impacto económico.**

El desarrollo de la bebida hidratante beneficiaría directamente para las empresas y a sus productores de leche ya que al momento de la realización del queso no se desperdiciará este subproducto como es el lactosuero al contrario estaría dando un valor agregado lo cual sería un aporte económico para dichas personas y la empresa. Además, al ser una bebida que ayuda en la recuperación de electrolitos a la mayoría de los deportistas que consumieran esta bebida natural.

## 12 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 49. Presupuesto del proyecto de investigación

Recurso	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total
<b>HUMANOS</b>				
Tutor	1	-	-	-
Lectores	3	-	-	-
Estudiante	2	-	-	-
<b>Materiales</b>				
Botellas de vidrio 350 ml	6	U	\$0,45	\$2,70
Ollas	4	U	\$5,00	\$20,00
Tanque de gas	1	U	\$3,00	\$3,00
Cernidores	2	U	\$1,00	\$2,00
Litreros	2	U	\$ 1,50	\$3,00
Tela lienzo 1m	1	U	\$ 1,50	\$1,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 32,20</b>
<b>Equipos</b>				
Balanza de precisión	1	Depreciación por día	\$68,70	\$68,70
Cocina Industrial	1	Depreciación por día	\$6,45	\$6,45
Refrigerador	1	Depreciación por día	\$15,96	\$15,96
Despulpador	1	Depreciación por día	\$64,51	\$64,51
Termómetro de punta digital	1	Unidad	\$29,90	\$29,90
Acidómetro	1	Depreciación por día	\$3,54	\$3,54
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$189,06</b>
<b>Materiales bibliográficos</b>				
Copias	340	U	\$0.02	\$6,80
Impresiones	230	U	\$ 0,10	\$23,00
Esferos	2	U	\$ 0,35	\$0,70
Anillados	4	U	\$1,50	\$6,00
Carpetas	4	U	\$0,75	\$3,00
Empastados	2	U	\$ 15,00	\$30,00
CD's de portada	4	U	\$1,50	\$6,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 75,50</b>
<b>Materia prima</b>				
Lactosuero	18	L	\$0,02	\$0,36
Arándanos	8,5	kg	\$ 8,00	\$68,00

Panela	1	kg	\$0,45	\$0,45
Stevia	1	g	\$0,095	\$0,095
Sucralosa 30ml	1	u	\$6,00	\$6,00
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 74,905</b>
<b>Análisis de laboratorio</b>				
<b>Análisis físico químico</b>				
Análisis nutricional 700 ml	1	u	\$151,20	\$151,20
Electrolitos 600 ml	1	u	\$67,20	\$67,20
Osmolalidad 100 ml	1	u	\$100,00	\$100,00
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 318,40</b>
<b>Análisis microbiológicos</b>				
Recuento de bacterias mesófilas aerobias totales en UFC	1	L	\$12,00	\$12,00
Recuento de Coliformes Totales en UFC	1	L	\$12,00	\$12,00
Recuento de Mohos en UFC	1	L	\$6,00	\$6,00
Recuento de Levaduras en UFC	1	L	\$6,00	\$6,00
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$36,00</b>
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$726.06</b>
			<b>15%</b>	<b>\$108,91</b>
			<b>GASTOS VARIOS</b>	<b>\$ 300,00</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>\$1,134.97</b>

Elaborado por: Canchig W., y Manotoa M.

## 13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1 Conclusiones

- Con el desarrollo de esta bebida hidratante a partir de lactosuero y arándano (*Vaccinium corymbosum*), se demostró que es una bebida óptima para las personas que realizan ejercicio intenso, debido que contiene minerales, proteínas y carbohidratos que aportan en el mejoramiento del cuerpo, además cumple con lo establecido en la norma la Norma Técnica Colombiana 3837, la Norma Oficial Mexicana NOM 218-SSA1-2011 y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2411, para bebidas no alcohólicas.
- De acuerdo al análisis físico químico de la bebida hidratante determinó que el mejor tratamiento fue  $t_6$  (a2b3) que corresponde a la concentración 50% de lactosuero y 50% de pulpa de arándano endulzada con stevia, los resultado que se obtuvieron de pH fue de 4, sólidos solubles 10,5 °Brix, acidez 0,08% y osmolalidad 365 mOsm/L, estos valores se encuentran dentro de lo establecido en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3837, la Norma Oficial Mexicana NOM 218-SSA1-2011, la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2304 y la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2564.
- Con respecto al análisis sensorial se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi a 10 estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial mediante una ficha de catación donde se evaluó cinco parámetros que fue olor, color, sabor, textura y aceptabilidad, se determinó el mejor tratamiento utilizando una escala hedónica en donde el  $t_6$  (a2b3) que corresponde a la concentración 50% de lactosuero y 50% de pulpa de arándano endulzada con stevia cumple con las características organolépticas
- En base al análisis microbiológico del mejor tratamiento  $t_6$  (a2b3) que corresponde a la concentración 50% de lactosueo y 50% de pulpa de arándano endulzada con stevia, los resultados se obtuvieron del Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador (Ecuachemlab), dando como resultados en recuento de bacterias mesófila aerobias en UFC/ml  $47 \times 10^1$ , recuento de Coliformes Totales en UFC/ml  $< 10$ , recuento de Mohos en UFC/ml  $< 10$ , recuento de levaduras en UFC/ml  $30 \times 10^1$ , estos valores se encuentran dentro de lo establecido en la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 3837.
- De los resultados obtenidos en cuanto a osmolaridad, se pudo determinar que la bebida hidratante elaborada corresponde a la clasificación de “hipertónica”, ya que presenta una concentración osmótica de 365 mOsm/L.

- El costo de la bebida hidratante a partir de lactosuero, es viables con un precio de \$1,84 por 350 ml.

### **13.2 Recomendaciones**

- En la etapa de recepción de materia prima se recomienda utilizar la suero dulce de leche de buena calidad, al igual que el índice de madurez óptimo de los arándanos, con el fin de controlar parámetros como sólidos solubles, pH, acidez.
- Para cada etapa de elaboración de una bebida hidratante es necesario sanitizar el lugar de trabajo, de igual manera es importante el lavado y desinfección de los equipos y materiales a emplear, con el fin de garantizar la inocuidad del producto final.
- La bebida hidratante presenta cantidades considerables de minerales, lo que se recomienda es que para futuros estudios se logre analizar los electrolitos de cada materia prima, de tal manera que no sobrepase los valores establecidos según la norma técnica colombiana 3837.
- Se debe realizar un análisis de osmolaridad para este tipo de bebida, debido que es un punto clave para definir a que grupo pertenece ente la clasificación de bebida hidratante, es decir si es isotónica, hipotónica e hipertónica.

## 14 BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación Research Method. Daena: International Journal of Good Conscience, 9(3), 195-204.
- Anónimo. (2021, 17 de mayo). *¿Qué es la panela? Beneficios y contraindicaciones.* Mundo Deportivo. <https://www.mundodeportivo.com/vidae/nutricion/20210517/493804523773/panela-beneficios-contraindicaciones.html>
- Anónimo. (s.f). *Arándanos.* CUERPOMENTE: <https://www.cuerpamente.com/guia-alimentos/arandanos>
- Arica Rivera, K. A. M., Juárez Chininin, R. J., & Siancas Vilchez, Y. L. (2019). Formulación de una bebida a base de lactosuero y pulpa de maracuya (*Passiflora edulis*) enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*).
- ARSCA, (2022). Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria: <https://www.controlsanitario.gob.ec/documentos-vigentes/>
- Bembibre, C. (2011,Abril). *Definición de bebida.* Definición ABC. <https://www.definicionabc.com/general/bebida.php>
- Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bøhn, S. K., Dragland, S., Sampson, L., ... & Blomhoff, R. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition journal*, 9(1), 1-11.
- Cebrián, J. (2021, 3 de Agosto). *Arándano.* Webconsultas.<https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/plantas-medicinales/que-es-el-arandano-principios-activos>
- Choez Alcivar, J. G. (2013). *Elaboración de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas* (Bachelor's thesis).
- Codex Alimentarius, C. (2018, Junio). *Programa conjunto fao/oms sobre normas alimentarias.* COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS. [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-702-75%252FWD%252Fcac41\\_11Add1s.aspx](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-702-75%252FWD%252Fcac41_11Add1s.aspx)
- ConciertoEnológico. (s.f). *Clasificación de Bebidas Alcohólicas.* Consultado el 28 de octubre del 2021.<https://conciertoenologico.com/clasificacion-de-bebidas-alcoholicas/>

- CONtextogadero. (2021,3 de marzo). *¿En qué se diferencia el suero de leche dulce al suero de leche ácido?* CONtextogaderouna lectura rural de la realidad colombiana. <https://www.contextogadero.com/ganaderia-sostenible/en-que-se-diferencia-el-suero-de-leche-dulce-al-suero-de-leche-acido>
- Corbin, J. (2021). *14 Propiedades y Beneficios del Arándano*. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/nutricion/propiedades-beneficios-del-arandano>
- Corral, L. (2019, 26 de septiembre). *Clasificación de las bebidas no alcohólicas*. Mejor con Salud: <https://mejorconsalud.as.com/fitness/salud/bienestar/clasificacion-bebidas-no-alcoholicas/>
- DIGESA/M.S. (2008). Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Lima, Perú. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.saludarequipa.gob.pe%2Fdesa%2Farchivos%2FNormas\\_Legales%2Falimentos%2FRM591MINSANORMA.pdf&clen=1053540&chunk=true](https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.saludarequipa.gob.pe%2Fdesa%2Farchivos%2FNormas_Legales%2Falimentos%2FRM591MINSANORMA.pdf&clen=1053540&chunk=true)
- ESCORCIA, Y. M. C., MARIA, P. C., De Moya, D. D. A., & DE JESUS, A. P. T. (2019). La Estandarización del proceso de elaboración de una bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 6(2), 17-27.
- GaeaPeople. (2019, 26 de Diciembre). *La sucralosa, otra forma de endulzar las comidas*. Magazine. <https://www.solucionesparaladiabetes.com/magazine-diabetes/sucralosa-diabetes/#:~:text=La%20sucralosa%20retiene%20el%20sabor,bizcochos%20y%20pastas%20de%20reposter%C3%ADa>.
- García, F. (2021, 10 de Junio). *¿Qué tan bueno es comer arandanos deshidratados?*. La respuesta. <https://la-respuesta.com/pautas/que-tan-bueno-es-comer-arandanos-deshidratados/>
- García, M. (2022, 8 de marzo). *La proteína del suero de leche para deportistas*. Mejor con salud. <https://mejorconsalud.as.com/fitness/dieta/suplementos/la-proteina-del-suero-de-leche-para-deportistas/>
- Gómez, R. (2004). *Evolución científica y metodológica de la economía*. Eumet. <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/rg1-evol/index.html>

- IANSA,(s.f). ¿ Qué es la Sucralosa?.Consultado el 13 de marzo del 2022. <https://empresasiansa.cl/iansa-cero-k/recetas/que-es-la-sucralosa/#:~:text=Descubierta%20en%201976%2C%20la%20Sucralosa,sabor%20pero%20sin%20sus%20calor%C3%ADas.>
- INEN. (1983). NTE INEN 1087 “Bebidas gaseosas. Determinación de pH”.
- INEN. (1984). NTE INEN 1091 “Bebidas Gaseosas. Determinación de la acidez titulable”.
- INEN. (1985). NTE INEN 380 “Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractómetro”.
- INEN. (2002). *Panela Granulada:* [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2332.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2332.pdf)
- INEN. (2011). *Suero de leche líquido.:* <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2594.pdf>
- INEN. (2016). Control microbiológico de los alimentos. detección y recuento de escherichia coli presuntiva por la técnica del número más probable.
- INEN. (2017). NTE INEN 2304 “Refrescos o bebidas no carbonatadas. Requisitos”.
- InfoAgro. (s.f). *El cultivo del arándano:* [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_arandano.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_arandano.asp)
- InfoDrogas. (2022). *Alcohol y bebidas alcohólicas:* <https://www.infodrogas.org/drogas/alcohol?showall=1>
- Keeper, A. H. (2021). *¿ Qué es el suero de leche (o lactosuero) y sus beneficios ?:* <https://www.axahealthkeeper.com/blog/que-es-el-suero-de-leche-o-lactosuero-y-sus-beneficios/>
- MacBride. (2015). *Vaccinium and relatives in the Andes of Peru. University of Wyoming Publications. US, Vol. XI, No. 4, pp. 37-46. C:* <https://uwdigital.uwyo.edu/islandora/object/wyu:69824#page/1/mode/1up>
- Machado, Ana, Gorrochotegui, Leopoldo, & Cárdenas, Antonio. (2007). Recuperación del ácido láctico de suero lácteo fermentado utilizando la técnica de electrodiálisis. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 30(1), 56-63. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0254-07702007000100007&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702007000100007&lng=es&tlng=es.)
- Mattos, C. (2015). Valorización del lacto suero. *Alimentos hoy*, 23(36), 7-20.

- Méndez, J. (2016). Elaboración de una bebida con lactosuero dulce, mora y mortiño. [Trabajo previo a la obtención del título de ingeniera de alimentos, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/14287>
- Mera Cervantes, C. M., & Poma Evaristo, C. L. (2019). Elaboración de una bebida hidratante a partir del suero de quesería saborizada con zumo de naranja.
- Meza Freire, V. M. (2011). Obtencion de una bebida isotonica nutritiva carbonatada a partir del extracto del penco de cabuya negra (Agave americana. L) (Bachelor's thesis).
- Montesdeoca, R., Intriago, R., Vera, P., & Benítez, I. (2018). Efecto de la adición de lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lactosuero. *Revista chilena de nutrición*, 45(4), 316-322.
- Moreira Mendoza, H. J., & Bravo Solórzano, R. E. (2021). *Formulación de una bebida hidratante nutritiva a partir del zumo de pseudotallo de banano y macerado de la cáscara de piña* (Master's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- MUNDODEPORTIVO. (2021, 17 de Mayo). *¿Qué es la panela? Beneficios y contraindicaciones*. <https://www.mundodeportivo.com/vidae/nutricion/20210517/493804523773/panela-beneficios-contraindicaciones.html>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-218-SSA1-2011, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. <http://dof.gob.mx/normasOficiales/4643/salud/salud.htm>
- Norma Técnica Colombiana. (2009). NTC 3837. “*BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE*”: <https://docplayer.es/49906601-Norma-tecnica-colombiana-3837.html>
- Panesar, P. S., Kennedy, J. F., Gandhi, D. N., & Bunko, K. (2007). Bioutilisation of whey for lactic acid production. *Food chemistry*, 105(1), 1-14.
- Parra Huertas, R. A. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Revista facultad nacional de agronomía Medellín*, 62(1), 4967-4982.
- Pérez, R. (2020, 25 de Marzo). *Clasificación de bebidas alcohólicas* Drinkesco. <https://www.drinksco.es/blog/clasificacion-bebidas-alcoholicas>
- Quezada Moreno, W. F. (2007). Guía técnica de agroindustria panelera.

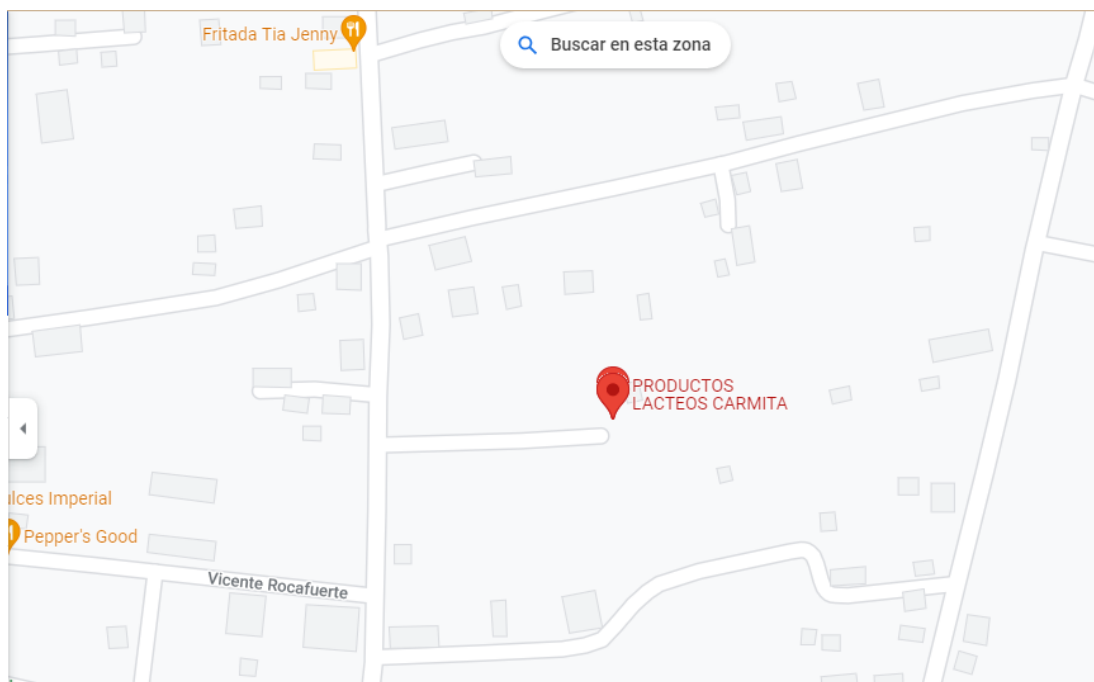
- Quirónsalud. (2018, 7 de Septiembre). *Cómo y cuándo tomar las bebidas isotónicas*. <https://www.tucanaldesalud.es/es/voz-especialista/tomar-bebidas-isotonicas>
- Ramirez, L. A. R., Moreno, E. R., Ivette, A., Ortíz, V., Ruvalcaba, J. C., & Rico, J. A. (2021). Revisión de la composición de las bebidas energizantes y efectos en la salud percibidos por jóvenes consumidores. *Journal of Negative and No Positive Results: JONNPR*, 6(1), 177-188.
- Redagricola. (2020). *Venta de arándanos se disparó en EEUU, principalmente por congelados*. <https://www.redagricola.com/pe/venta-de-arandanos-se-disparo-en-eeuu-principalmente-por-congelados/>
- Rubio, N. M. (2021). *12 tipos de técnicas de investigación: características y funciones*. *Psicología y Mente*. <https://psicologiaymente.com/cultura/tipos-tecnicas-investigacion>
- Ruiz de la Heras, A. (2020). *Qué son bebidas isotónicas*. Webconsultas. <https://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/nutricion-deportiva/bebidasisotonicas-12405>
- Ruiz, B. (2017, 16 de Enero). *Propiedades del arándano rojo*: <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/belleza/articulo/propiedades-del-arandano-rojo-para-la-piel-45100.html>
- Ruperez, B. (2017, 7 de octubre). *Beneficios de los arándanos en los deportistas*. Titan. <https://titanchannel.com/blog/beneficios-los-arandanos-los-deportistas/>
- Salvador-Reyes, R., Sotelo-Herrera, M., & Paucar-Menacho, L. (2014). Estudio de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria*, 5(3), 157-163.
- Sánchez-Valero Martín, L. (2017). *Bebidas isotónicas para deportistas y su implicación en la salud*.
- Sandoval Vizalote, E. M. *Elaboración de una bebida isotónica a base de coco “Coco nucifera L” y Camu Camu “Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh”*. SUNEDU.
- Santa Cruz Mego, L. A. (2018). *Evaluación del tiempo de vida útil del arándano (*vaccinium corymbosum*) fresco variedad azul, almacenado en atmósfera modificada*.
- Segura, R. (2011,30 de Mayo). *Bebidas hipo, iso e hipertónicas ¿qué son, en qué se diferencian y cuál es su función?*. *Revista Alto Rendimiento*. <http://altorendimiento.com/bebidas-deportivas/>
- Snell, P. G., Ward, R., Kandaswami, C., & Stohs, S. J. (2010). *Efectos Comparativos de Bebidas de Rehidratación Descafeinadas Seleccionadas sobre el Rendimiento de*

Corto Plazo luego de una Deshidratación Moderada-G-SE/Editorial Board/Dpto. Contenido. PubliCE.

- StuDocu, (2022). Descripción de Bebidas hidratantes. Historia, definición, composición. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-cuenca/bioquimica/descripcion-de-bebidas-hidratantes-historia-definicion-composicion/16737343>
- Swith4Good. (2020, 5 de Agosto). *Los Efectos Secundarios Dañinos De La Proteína De Suero*. <https://switch4good.org/es/efectos-secundarios-nocivos-prote%C3%ADna-de-suero/#:~:text=Estos%20incluyeron%20aumento%20del%20acn%C3%A9,d%C3%ADda%20produc%C3%ADan%20estos%20efectos%20adversos>.
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). (G. Noriega, Ed.) México: LIMUSA S.A DE C.V: <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=BhymmEqkkJwC&oi=fnd&pg=PA11&dq=El+proceso+de+la+investigaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica&ots=Ts9G6l-1qJ&sig=597eOxHESZEHTTgy-SkvIoYCjBc#v=onepage&q=El%20proceso%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica&f=fa>
- Urdampilleta, A., Martínez-Sanz, J. M., Julia-Sanchez, S., & Álvarez-Herms, J. (2013). Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. Motricidad. European Journal of Human Movement, 31, 57-76.
- Vilane, P. (2020, 8 de Julio). *¿Qué tipos de arándanos existen?*. <https://pazodevilane.com/es/cronicas-gallinero/tipos-de-arandanos/>

**15 ANEXOS****Anexo 1. *Aval de traducción del idioma inglés***

**Anexo 2. Ubicación del lugar de estudio**



**Anexo 3. Hoja de vida del tutor****DATOS PERSONALES****Apellidos:** Fernández Paredes**Nombres:** Manuel Enrique**Estado Civil:** Casado**Cédula De Ciudadanía:** 0501511604**Lugar y fecha de Nacimiento:** Salcedo, 01 /01/1966**Dirección Domiciliaria:** Avenida Jaime Mata/Barrio Chipalo**Teléfono Convencional:** 03-2726060**Teléfono Celular:** 0999921339**Correo electrónico:** mfernandez@andinanet.net

manuel.fernandez@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO SENESCYT</b>
<b>TERCER</b>	INGENIERO EN ALIMENTOS	20/02/2006	1010-06-665530
<b>CUARTO</b>	MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENSION PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	03/06/2003	1020-03-399388
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.	2019-07-19	1010-2019-2097904

**EXPERIENCIA PROFESIONAL**

- Director/Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales periodo 2000 – 2005

- Ayudante de Laboratorio en la Universidad Técnica de Ambato Facultad Ingeniería en Alimentos 1993
- Docente en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agroindustrial dese 1994 hasta la presente fecha
- Presidente del Consejo Nacional de Facultades Agropecuarias del Ecuador CONFCA septiembre 2002 – septiembre 2005
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia

### **EVENTOS DE CAPACITACIÓN 20016**

### **MÓDULOS APROBADOS EN MAESTRIA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

#### **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

- ✓ Tecnología Alimentaria de Productos Agrícolas
- ✓ Aseguramiento de la Calidad
- ✓ Nutrición Dietética
- ✓ Toxicología de Alimentos
- ✓ Tecnología de Envases y Embalajes
- ✓ Seguridad Alimentaria

### **INVESTIGACIONES**

- Elaboración de néctar de dos variedades de tuna (*Opuntia ficus* y *Opuntia Boldinghii*), utilizando dos antioxidantes (ácido ascórbico y meta bisulfito de sodio). Director de Tesis
- Obtención de endulzante natural a base de jugo de agave (agave SPP), por evaporación a tres tiempos y tres temperaturas. Director de tesis.
- Determinación del tiempo de conservación de la pulpa de pitahaya oriental, utilizando tres temperaturas y tres tipos de conservantes. Director de tesis

### **ARTÍCULOS CIENTÍFICOS**

- Consideraciones generales sobre el proceso de elaboración de silos
- Evaluación de la calidad nutritiva de un ensilado para la alimentación de ganado lechero a partir de los residuos provenientes del trillado de quinua (*CHEMO-PODIUM*) Y Sangorache ( *AMARANTHUS HYBRIDUS*. L)
- Efecto de bioproductos en la producción de *Phaseolus vulgaris* L. y *Arachis hipogea* L.

72

### **EXPERIENCIA ACADÉMICA**

- Coordinador General del XII seminario de Sanidad Vegetal

- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia
- Certificado de Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la Industria Alimentaria

### **CURSOS DE ACTUALIZACIÓN**

- Certificado -agropecuaria medio ambiente y turismo 2019.Universidad Técnica de Cotopaxi junio 2019-19
- Certificado – expositor jornada de recuperación y conservación sustentable de suelo ministerio de agricultura y ganadería Nov-2018
- Elaboración de proyectos de formato Semplades. Junio 2018
- Modelos pedagógicos de las carreras de CAREN. Marzo 2018
- Actualización de conocimientos CAREN. Marzo 2018
- La actualización de conocimiento de docentes. Septiembre 2017
- Fortalecimiento de la calidad de las funciones sustantivas de la UTC. Marzo 2017
- Seminario de inocuidad de alimentos agroindustrias. Enero 2017
- Capacitación de actualización docente CAREN. Abril 2017
- Higiene y manipulación de alimentos. Agosto 2017
- I Congreso internacional de investigación científica. Noviembre 2017

### **PONENCIAS**

- Identificación. Dinámica poblacional de las moscas de la fruta e impacto productivo en la Provincia de Cotopaxi

**Fecha de ingreso a la UTC:** Enero 1995

**Anexo 4. Hoja de vida del postulante 1****HOJA DE VIDA****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Cánchig Romero

NOMBRES: William Paúl

ESTADO CIVIL: Soltero

CELULA DE CUIDADANIA: 1724171432

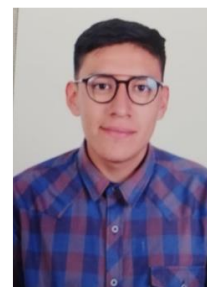
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Machachi, 8 de Diciembre de 1995

DIRECCION DOMICILIARIA: Machachi, Calle Barriga Y Gral. Rumiñahui. Barrio El Chan.

TELEFONO CONVENCIONAL: 022315808

TELEFONO CELULAR: 0984624479

CORREO ELECTRONICO: [willan.canchig1432@utc.edu.ec](mailto:willan.canchig1432@utc.edu.ec)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

Estudios primarios: Escuela “José Mejía Lequerica”

Dirección: Machachi

Estudios secundarios: Instituto Nacional Mejía

Dirección: Quito

Estudios universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi (noveno ciclo)

Idiomas: Suficiencia en ingles B1

**Anexo 5. Hoja de vida del postulante 2****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Manotoa Panchi

NOMBRES: Mery Fernanda

ESTADO CIVIL: Soltera

CELULA DE CUIDADANIA: 0504859240

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 9 de Mayo de 1998

DIRECCION DOMICILIARIA: San Buenaventura. Barrio Santa Bárbara

TELEFONO CONVENCIONAL: 0983023075

CORREO ELECTRONICO: [mery.manotoa9240@utc.edu.ec](mailto:mery.manotoa9240@utc.edu.ec)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

Estudios primarios: Escuela “Elvira Ortega”

Dirección: Latacunga

Estudios secundarios: Unidad Educativa “Victoria Vásquez Cuví ”

Dirección: Latacunga

Estudios universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi (novenio ciclo)

Idiomas: Suficiencia en inglés B1

**Anexo 6.** Norma Colombiana NTC 3837 de bebidas no alcohólicas, bebidas hidratantes para la actividad física el deporte

**NORMA TÉCNICA  
COLOMBIANA**

**NTC  
3837**

2009-12-16

**BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.  
BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD  
FÍSICA Y EL DEPORTE**

E: NON-ALCOHOLIC BEVERAGES. HYDRATING BEVERAGES  
FOR PHYSICAL ACTIVITIES AND SPORTS.

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: bebida; bebida hidratante; bebida no  
alcohólica; ensayo para bebida  
hidratante.

I.C.S.: 67.160.20

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Segunda actualización  
Editada 2009-12-24

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

**ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 3837 (Segunda actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 2009-12-16.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico .

ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A.	KRAFT FOODS
ACTA - ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	LA PARCELA S.A.
BIOQUILAB LTDA.	POSTOBON S.A.
CASA LUKER S.A.	PROFESIONAL INDEPENDIENTE, GLORIA AMPARO PÉREZ
COCA COLA SERVICIOS DE COLOMBIA	TECNAS
DUPONT	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
G2 CONSULTORES	UNILEVER ANDINA COLOMBIA LTDA.
GASEOSAS LUX S.A.	
ILSI	

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ABC ACUADESMINERALISADORES -	AGUAS ALASKA & CIA LTDA
QUIMLEC LTDA.	AGUAS DE COLOMBIA LTDA. -
ACQUADES LTDA.	AGUAVIDA-
AGUA ALASKA	AGUAS DEL SURCO
AGUA DE LA PEÑA	AGUAS NATURALES Y SABORIZADAS S.A.
AGUA DESMINERALIZADA AGUA PURA	ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A.
AGUA MONTAÑERA	ANTEK S.A.
AGUA PURA EL MOLINO	AQUALAB
AGUA PURA NEVADA	ASEBIOL -ASESORÍAS MICROBIOLÓGICAS
AGUA PURA POLAR	ASINAL LTDA.
AGUA PURA SANTA ELENA	
AGUA PURIFICADA HIDROMANÁ	
AGUA SANTA SED	

ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA	LABORATORIOS PROCALIDAD
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE	LAQMA LTDA. -LABORATORIO QUÍMICO
EMBOTELLADORES DE AGUA	DE MONITOREO AMBIENTAL-
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE	LESNIAK E.U
MICROBIOLOGÍA	MANANTIALES DE LOS ANDES S.A.
ASOCIACIÓN NACIONAL DE	MANUELITA S.A.
PROFESIONALES DE COLOMBIA- ANDI	MAQUILAS Y MARCAS
BAVARÍA S.A.	MERCK S.A.
BECTON DICKINSON	NULAB LTDA.
BIANÁLISIS	NUTRIANÁLISIS
BIOMERIUX	NUTRIR DE COLOMBIA
CARPARAGUA LTDA	OLÍMPICA S.A.
CARULLA VIVERO S.A.	PEPSICOLA COLOMBIA
CENTRO NACIONAL DEL AGUA	PLASTILENE
CERVECERÍA UNIÓN S.A.	PRODUCTORA DE JUGOS S.A.
COCA COLA FEMSA	PROFESIONAL INDEPENDIENTE GUSTAVO
COLSUBSIDIO	MOSQUERA
COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES	PROFESIONAL INDEPENDIENTE HUGO
CONSERVAS CALIFORNIA -ERWIS	PARDO
ASOCIADOS-	PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FLUIDOS
CONSUMIDORES COLOMBIA COCO	LTDA.
CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL	QUALA S.A.
DELICOL S.A.	QUÍMICOS Y REACTIVOS LTDA. QUIMIREL
E.A.A.B.	QUIOS LTDA.
ECOAGUA	REPRESENTACIONES
EMBOTELLADORA DE SANTANDER S.A.	BIOTECNOLÓGICAS LTDA.
EMPRESAS POLAR	ROCHE DIAGNOSTICS
FUNDACIÓN POLITÉCNICO	SECRETARIA DE SALUD
GRANCOLOMBIANO	LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA	SECRETARÍA DE SALUD DE BOLÍVAR
DE COLOMBIA	SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA	SECRETARIA SALUD DE
ANDINA	CUNDINAMARCA
HIDRO-MANÁ	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD	COMERCIO
INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA Y	UNIDAD ADMINISTRATIVA DE SALUD
CONTROL DE MEDICAMENTOS Y	PÚBLICA
ALIMENTOS - INVIMA	UNILEVER ANDINA COLOMBIA LTDA.
IVONNE BERNIER LABORATORIO LTDA.	UNIVERSIDAD CATÓLICA INGECAL
JOHNSON DIVERSEY	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
LABORATORIO BIOCONTROL	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD JAVERIANA
DEL EJÉRCITO	UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO

**ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

**DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN**

**CONTENIDO**

	<b>Página</b>
1. OBJETO .....	1
2. ALCANCE.....	1
3. REFERENCIAS NORMATIVAS .....	1
4. DEFINICIONES.....	3
5. REQUISITOS GENERALES.....	3
6. REQUISITOS ESPECÍFICOS.....	4
7. ENSAYOS.....	4
7.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD.....	4
7.2 DETERMINACIÓN DE SODIO .....	5
7.3 DETERMINACIÓN DE CLORURO.....	5
7.4 DETERMINACIÓN DE POTASIO.....	5
7.5 DETERMINACIÓN DE CALCIO .....	5
7.6 DETERMINACIÓN DE MAGNESIO .....	5
7.7 DETERMINACIÓN DE REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.....	5
8. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	6
8.1 TOMA DE MUESTRAS .....	6
8.2 ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....	6

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

	Página
9. EMBALAJE Y ROTULADO.....	6
9.1 EMBALAJE .....	6
9.2 ROTULADO.....	6
<b>TABLAS</b>	
Tabla 1. Requisitos físico químicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte .....	4
Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante lista para el consumo y de las mezclas en polvo de bebida hidratante para la actividad física y el deporte .....	4
<b>ANEXO</b>	
ANEXO A (Informativo)	
BIBLIOGRAFIA.....	8

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

**BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.  
BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE****1. OBJETO**

Esta norma establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte.

**2. ALCANCE**

Esta norma se aplica a las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte que se ofrecen listas para su consumo directo y a las mezclas en polvo destinadas a ser disueltas en agua según las indicaciones del fabricante y a los concentrados líquidos destinados a ser diluidos según las indicaciones del fabricante.

**3. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Los siguientes documentos referenciados son indispensables para la aplicación de esta norma. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 512-1, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1. Norma general.

NTC 512-2:2006, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2. Rotulado nutricional de alimentos envasados.

NTC 4772, Calidad del agua. Detección y recuento de *Escherichia coli* y de bacterias coliformes. Parte 1: Método de filtración por membrana.

NTC 4834, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de *Clostridium* sulfito reductores e identificación de *Clostridium perfringens* - Técnicas de recuento de colonias.

NTC 5023, Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

GTC 150:2006, Prácticas de higiene para la captación, elaboración y distribución del agua de bebida envasada.

NTC-ISO 2859-1, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

NTC-ISO 2859-2, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo determinados para la calidad límite (CL) para la inspección de un lote aislado.

NTC-ISO 2859-3, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: Procedimientos de muestreo intermitentes.

NTC-ISO 2859-4, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 4: Procedimientos para evaluación de niveles de calidad establecidos.

NTC-ISO 3951-1:2006, Procedimientos de muestreo para inspección por variables. Parte 1: especificación para planes de muestreo simple clasificados por Nivel Aceptable de Calidad (NAC) para inspección lote a lote para una característica de calidad única y un solo NAC.

ISO 3951-1:2005, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 1: Specification for Single Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-lot Inspection for a Single Quality Characteristic and a Single AQL.*

ISO 3951-2:2006, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 2: General Specification for Single Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-Lot Inspection of Independent Quality Characteristics.*

ISO 3951-3:2007, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 3: Double Sampling Schemes Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-Lot Inspection.*

ISO 3951-5:2006, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 5: Sequential Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Inspection by Variables (Known Standard Deviation).*

ISO 9308-1, *Water Quality. Detection and Enumeration of Escherichia Coli and Coliforms Bacteria. Part 1: Membrane Filtration Method.*

AOAC 973.51, *Chloride in Water. Titration (for Low Concentration).*

AOAC 983.25, *Total Coliforms, Fecal Coliforms, and Escherichia Coli in Foods. Hydrophobic Grid Membrane Filter Method.*

AOAC 985.35, *Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.*

AOAC 986.32, *Aerobic Plate Count in Foods – Hydrophobic Grid Membrane Filter Method.*

AOAC 995.21, *Yeast and Mold Counts in Foods. Hydrophobic Grid Membrane Filter Method Using YM-11 Agar.*

Standard Method 4 500 Cl B. *Chloride in Water. Titration (for Low Concentration).*

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

**4. DEFINICIONES**

Para efectos de esta norma se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

**4.1 Bebida hidratante para la actividad física y el deporte.** Aquella destinada fundamentalmente a reponer agua y electrolitos perdidos durante la actividad física y el deporte, calmar la sed, mantener el equilibrio metabólico y suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido.

**4.2 Bebida hidratante baja en calorías para la actividad física y el deporte.** Aquella definida en el numeral 4.1 en el cual se ha efectuado la reducción calórica de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente para esta clase de productos.

**5. REQUISITOS GENERALES**

Las siguientes condiciones generales se aplicarán al producto listo para consumo, ya sea que se ofrezca al público en esta forma o una vez diluido de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**5.1** La bebida hidratante debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar en el rango establecido en la Tabla 1.

**5.2** La bebida hidratante debe contener los minerales sodio, cloruro y potasio. También pueden adicionarse opcionalmente, calcio y magnesio, dentro de los límites que se establecen en la Tabla 1 y cualquier otro mineral aprobado en la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente, cuya función tecnológica aporte valor al producto, en forma de diversas sales solubles y absorbibles.

**5.3** Sólo se permite como fuente energética uno de los siguientes carbohidratos o mezclas de ellos: glucosa (dextrosa), sacarosa, maltodextrina y fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar dentro del rango establecido en la Tabla 1. No puede utilizarse como única fuente energética la fructosa.

**5.4** Se permite la adición de vitaminas como: Tiamina (B<sub>1</sub>), riboflavina (B<sub>2</sub>), piridoxina (B<sub>6</sub>), niacina, vitamina B12, vitamina C y vitamina E. Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en cantidades tales que cumplan con los niveles mínimos establecidos en la legislación nacional vigente para ser declarados.

**5.5** Las bebidas objeto de esta norma se les puede adicionar aditivos autorizados y en las cantidades contempladas por la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los establecidos en el *Codex Alimentarius*.

**5.6** Se permite el uso de edulcorantes de acuerdo con lo establecido por la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente.

**5.7** Se debe tener en cuenta la legislación nacional vigente para la elaboración, preparación y manipulación del producto (véase el Anexo A (Informativo) Bibliografía numeral [1]).

**5.8** Las bebidas objeto de esta norma no deben presentar color, sabor y olor extraños a las características de diseño del producto.

**5.9** Las bebidas objeto de esta norma se les puede adicionar otros ingredientes autorizados y en las cantidades contempladas por la legislación nacional vigente o permitido

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**


---

por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los establecidos en el *Codex Alimentarius*.

## 6. REQUISITOS ESPECÍFICOS

6.1 Las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte deben cumplir los requisitos físico químicos establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos físico químicos para la bebida hidratante para la actividad física y el deporte

Requisito	Límite mínimo	Límite máximo
Concentración osmótica, mOsm/L	200	420
Fuentes energéticas (carbohidratos), expresados como glucosa, % p/v	-	6
Sodio, Na <sup>+</sup> , mEq/L	10	20
Cloruro, Cl <sup>-</sup> , mEq/L	10	12
Potasio, K <sup>+</sup> , mEq/L	2,5	5
Calcio, Ca <sup>++</sup> , mEq/L	-	3
Magnesio, Mg <sup>++</sup> , mEq/L	-	1,2

6.2 Las bebidas hidratantes listas para consumo y las mezclas en polvo de bebida hidratante para la actividad física y el deporte deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en el Tabla 2.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte

Requisito	Filtración por membrana (UFC/100 ml)	Recuento en placa (UFC/ml)
Recuento de bacterias mesófilas aerobias en UFC	0 /100 ml	--
Recuento de Coliformes totales en UFC	0 /100 ml	--
Recuento de Mohos en UFC	25 / 100 ml	--
Recuento de Levaduras en UFC	50 / 100 ml	--
Recuento de Esporas <i>Clostridium sulfito reductoras</i> en UFC	--	0/ ml
NOTA Para el recuento en placa en UFC/ml se deberá sembrar sin realizar diluciones a la muestra.		

## 7. ENSAYOS

### 7.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD

#### 7.1.1 Principio

Cada osmole de soluto añadido a 1 kg de agua disminuye el punto de congelamiento aproximadamente 1,86 °C y disminuye la presión de vapor aproximadamente 0,3 mm de Hg

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

(a 25 °C). Estos cambios físicos son medibles y permiten estimaciones aproximadas de concentraciones osmóticas.

**6.1.2 Equipo**

Osmómetro:

- baño de temperatura controlada;
- tubo de vidrio;
- termistor;
- vibrador;
- puente de *Wheatstone*.

**6.1.3 Procedimiento**

Se utiliza un osmómetro que mide la disminución del punto de congelamiento. Se coloca un volumen de solución de 2 ml en un tubo de vidrio y se sumerge en un baño con temperatura controlada. Se introducen un termistor y un vibrador en la mezcla y la temperatura del baño se disminuye hasta el superenfriamiento. Se activa el vibrador para inducir la cristalización del agua en la solución de ensayo y el calor de fusión liberado aumenta la temperatura de la mezcla hasta su punto de congelamiento. Por medio de un puente de *Wheatstone*, el punto de congelamiento registrado se convierte a una medida en términos de miliosmolalidad o su equivalente cercano para soluciones diluidas, miliosmolaridad. El instrumento se calibra usando dos soluciones estándar de cloruro de sodio que cubran el rango esperado de osmolaridades.

**7.2 DETERMINACIÓN DE SODIO**

Se hace según lo indicado en la norma AOAC 985.35.

**7.3 DETERMINACIÓN DE CLORURO**

Se hace de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 973.51 o la norma *Standard Method 4 500 Cl B*.

**7.4 DETERMINACIÓN DE POTASIO**

Se hace de acuerdo con la norma AOAC 985.35.

**7.5 DETERMINACIÓN DE CALCIO**

Se hace de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 985.35.

**7.6 DETERMINACIÓN DE MAGNESIO**

Se hace de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 985.35.

**7.7 DETERMINACIÓN DE REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS****7.7.1 Mohos y levaduras (UFC/ 100 ml por filtración por membrana)**

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 995.21.

**7.7.2 Coliformes (UFC/ 100 ml por filtración por membrana )**

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 983.25 ó de acuerdo con la técnica de filtración por membrana indicado en la norma ISO 9308-1 o en la NTC 4772.

**7.7.3 Bacterias aerobias mesófilas (UFC/100 ml por filtración por membrana)**

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 986.32.

**7.7.4 *Clostridium* sulfito reductoras**

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la NTC 4834.

**8. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO****8.1 TOMA DE MUESTRAS**

Los planes de muestreo u otra toma de muestras diferentes a los especificados en esta norma, pueden acordarse entre las partes. Se pueden usar los planes de muestreo establecidos en la GTC 99 y en las normas de la serie NTC-ISO 2859 partes 1, 2, 3 o 4 o en la norma NTC-ISO 3951-1 o en la serie ISO 3951 Partes 2, 3 y 5.

**8.2 ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Si la muestra no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

**9. ENVASE Y ROTULADO****9.1 ENVASE**

Los envases utilizados deben ser de un material atóxico e inalterable, de manera que se evite la posterior contaminación del producto, pueden ser de vidrio, aluminio lacado o recubierto con polietileno (de manera que no esté en contacto directo con el producto), plásticos que cumplan con la NTC 5023 o de cualquier otro material apto para el contacto con alimentos.

Todo envase utilizado deberá estar provisto de un dispositivo de cierre, diseñado para evitar toda falsificación, de forma que una vez abierto sea evidenciable la apertura del envase.

**9.2 ROTULADO**

**9.2.1** Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-1.

**9.2.2** Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-2, con relación al rotulado nutricional de alimentos.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

Además de lo establecido en los numerales 9.2.1 y 9.2.2, se tendrá en cuenta lo siguiente en el rotulo:

- Concentración osmótica de la bebida:  
De acuerdo con la concentración osmótica se incluye el tipo de bebida:  
"Bebida isotónica", si la concentración osmótica está entre 200 mOsm/L- 340 mOsm/L.  
"Bebida hipertónica", si la concentración osmótica es mayor de 340 mOsm/L.
- Concentración de electrolitos en mequ/L.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)**

---

**ANEXO A**  
(Informativo)**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumidor de alimentos.
- [2] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2115 de 2007. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
- [3] MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2229 DE 1994. Por la cual se dictan normas referentes a la composición, requisitos y comercialización de las Bebidas Hidratantes Energéticas para Deportistas.
- [4] AUSTRALIA FOOD STANDARD CODE. Standard 2.6.2. Non alcoholic beverages and brewed soft drinks.
- [5] THE AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION, disponible en: <http://www.ajcn.org>.
- [6] JOURNAL OF THE INTERNATINAL SOCIETY OF SPORT NUTRITION, disponible en: <http://www.biomedcentral.com/info/about/charter/>.
- [7] AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Committee on Sports Medicine and Fitness. Climatic Heat Stress and the Exercising Child and Adolescent. Pediatrics Vol. 106, 1 July 2000, pp. 158 – 159. disponible en: <http://www.pediatrics.org>.
- [8] FREIDA L. Carson. *Histotechnology a self instructional text*. Chapter 1. 2-8 p. Disponible en: <http://morfoudec.blogspot.com/2008/11/variables-osmolaridad-fliacin-segn.html>
- [9] MANUAL DE FISIOLÓGÍA Y BIOFÍSICA PARA ESTUDIANTES DE MEDICINA. Ricardo Montoreano. Edición electrónica 2002. Disponible en: [http://fundabiomed.fcs.uc.edu.ve/inicio\\_montoreano.html](http://fundabiomed.fcs.uc.edu.ve/inicio_montoreano.html).

**Anexo 7. Informe de características físico químicas de la bebida hidratante**



**Universidad Técnica de Cotopaxi**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**

**Carrera en Agroindustrias**

**Laboratorio de Análisis de Alimentos-UTC CAREN**

**Elaborado por:** Canchig Romero William Paúl, Manotoa Panchi Mery Fernanda.

**Dirección:** Salache, Eloy Alfaro, Latacunga, Cotopaxi

**Muestra de:** Bebida hidratante

**Lote:** 1

**Fecha de elaboración:** 22/11/2021

**Fecha de análisis:** 10/02/2021

**CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA**

**Color:** Característico

**Olor:** Característico

**Sabor:** Característico

**Estado:** Líquido

**Contenido:** 350 ml

## INFORME DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA BEBIDA HIDRATANTE

Datos para la determinación de pH en la bebida hidratante

Tratamientos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
a1 b1	4,8	4,5	4,4	4,3	4,2	4	3,9
a1b2	4,8	4,5	4,4	4,2	4	4	3,8
a1b3	4,9	4,4	4,3	4,4	4,2	4	4
a2b1	4,6	4,1	4,1	4,1	4	3,8	3,7
a2b2	4,8	4	4	4	4	3,7	3,9
a2b3	4,5	4	4,4	4	3,7	3,6	3,5
a3b1	4,1	4,1	4	4	4	3,8	3
a3b2	4,2	4,4	4,2	4,1	4	4	3,9
a3b3	4,1	4,1	3,9	3,8	3,5	3,3	3
<b>II Repetición</b>							
a1 b1	4,8	4,8	4,8	4,5	4,2	4,1	4
a1b2	4,6	4,5	4,7	4,3	4,1	4	4
a1b3	4,7	4,8	4,7	4,4	4,1	4	4
a2b1	4,8	4,5	4,5	4,3	4,1	3,9	3,7
a2b2	4,9	4,5	4,4	4,3	4	3,6	3,5
a2b3	4,9	4,4	4,4	4,1	3,8	3,6	3,5
a3b1	4,8	4,2	4,1	4	3,5	3,4	3
a3b2	4,8	4,2	4,1	4	3,7	3,4	3,1
a3b3	4,1	4,3	4,1	3,9	3,8	3,6	3

Datos para la determinación de Grados Brix en la bebida hidratante

Tratamientos	Día 1	Día2	Día3	Día4	Día5	Día6	Día7
a1 b1	7,5	7,9	8,2	8	7,9	7,8	7,6
a1b2	8,2	8	8	8	8	7,9	7,9
a1b3	8,2	8,1	8,4	8,2	8	8	7,8
a2b1	9,2	8,6	9,1	9,3	9,1	8,9	8,7
a2b2	9	9,4	9,7	9,8	9,8	10	10
a2b3	8,3	8,4	7,9	7,8	8	8,1	8,6
a3b1	8,4	8,7	8,6	8,7	8,9	9,7	10
a3b2	8,7	8,8	8,5	8,6	8,8	9	9,1
a3b3	9,1	9,1	9,1	9,4	9,6	9,9	10
II Repetición							
a1 b1	7,9	7,9	7,7	7,6	7,8	7,5	7,1
a1b2	8,3	7,3	7,8	7,8	7,5	7,1	7
a1b3	6,3	6,3	7,2	6,9	6,9	6,6	6,3
a2b1	8,1	8,4	8,7	8,9	8,9	9	9,1
a2b2	8,4	8,6	8,7	8,9	9	9,1	9,4
a2b3	7,7	8,2	8,3	8	8	8,1	8
a3b1	9,2	9,8	8,8	9	9,1	9,1	9,4
a3b2	9,4	10	10,2	10,2	10,3	10,5	10,8
a3b3	9,7	10	10,5	10,7	10,7	10,9	11

Datos para la determinación de Acidez Titulable en la bebida hidratante

Tratamientos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
<b>a1 b1</b>	0,06	0,08	0,1	0,06	0,08	0,06	0,06
<b>a1b2</b>	0,08	0,1	0,1	0,1	0,08	0,08	0,06
<b>a1b3</b>	0,08	0,1	0,1	0,1	0,08	0,08	0,08
<b>a2b1</b>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06
<b>a2b2</b>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06
<b>a2b3</b>	0,08	0,08	0,1	0,08	0,08	0,06	0,06
<b>a3b1</b>	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06	0,06
<b>a3b2</b>	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08	0,06
<b>a3b3</b>	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08	0,06
<b>II Repetición</b>							
<b>a1 b1</b>	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06
<b>a1b2</b>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06
<b>a1b3</b>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
<b>a2b1</b>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06
<b>a2b2</b>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06
<b>a2b3</b>	0,08	0,08	0,1	0,08	0,08	0,06	0,08
<b>a3b1</b>	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06	0,06
<b>a3b2</b>	0,09	0,1	0,1	0,1	0,08	0,06	0,06
<b>a3b3</b>	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06	0,06

Datos para la determinación de Osmolalidad en la bebida hidratante

Tratamientos	Osmolalidad mOsm/L	Medias
a1 b1	379	335
a1b2	389	378
a1b3	357	342,5
a2b1	359	361
a2b2	378	384
a2b3	440	402,5
a3b1	402	411,5
a3b2	415	417,5
a3b3	429	419,5
<b>II Repetición</b>		
a1 b1	291	
a1b2	367	
a1b3	328	
a2b1	363	
a2b2	390	
a2b3	365	
a3b1	421	
a3b2	420	
a3b3	410	

### Anexo 8. Encuesta del análisis sensorial



Carrera en  
Agroindustrias

#### EVALUACIÓN SENSORIAL

Fecha:

Edad:

Sexo: M..... F.....

#### ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA HIDRATANTE

##### INSTRUCCIONES

Observe y pruebe cuidadosamente cada una de las muestras recibidas. Indique el grado de aceptabilidad de cada muestra, en cuanto a color, olor, sabor, y textura utilizando la escala de valoración según sea su agrado. Evaluar los siguientes parámetros según considere conveniente, de acuerdo a la tabla que se muestra más adelante. Marcar con una "X" o un "/" la opción que (Ud.) crea conveniente de cada uno de los tratamientos.

- Color: debe presentar un color característico a este tipo de producto.
- Aroma: perciba al olor de la muestra y califique según su criterio.
- Sabor: pruebe la muestra y califique según su agrado.
- Textura: evalúe si tiene la textura de las bebidas fermentadas.
- Aceptabilidad: según los anteriores puntos evaluados califique la aceptabilidad hacia la muestra.

NOTA: por favor antes de evaluar cada muestra tome 5 ml de agua para enjuagar su boca y proseguir con la siguiente muestra.

##### 1. Seleccione según su preferencia.

CARACTERÍSTICAS	GRADO DE ACEPTABILIDAD	BEBIDA HIDRATANTE									
		Repetición 1					Repetición 2				
		t1	t6	t7	t8	t9	t1	t6	t7	t8	t9
OLOR	Me gusta mucho										
	Me gusta moderadamente										
	Me gusta poco										
	Me disgusta										
	Me disgusta mucho										
COLOR	Me gusta mucho										
	Me gusta moderadamente										
	Me gusta poco										
	Me disgusta										

Latacunga - Ecuador

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe, Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205



**Anexo 9.** Informe de las características físico químicas del mejor tratamiento de la bebida hidratante



**Universidad Técnica de Cotopaxi**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**

**Carrera en Agroindustrias**

**Laboratorio de Análisis de Alimentos-UTC CAREN**

**Elaborado por:** Canchig Romero William Paúl, Manotoa Panchi Mery Fernanda.

**Dirección:** Salache, Eloy Alfaro, Latacunga, Cotopaxi

**Muestra de:** Bebida hidratante

**Lote:** 1

**Fecha de elaboración:** 30/01/2022

**Fecha de análisis:** 02/02/2022

### **CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA**

**Color:** Característico

**Olor:** Característico

**Sabor:** Característico

**Estado:** Líquido

**Contenido:** 350 ml

**INFORME DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL MEJOR  
TRATAMIENTO DE LA BEBIDA HIDRATANTE**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
pH	-	4,0	NTE INEN 1087
Sólidos solubles	%	8,10	NTE INEN 380
Acidez titulable	%	0,08	NTE INEN 1091:1984
Osmolalidad	mOsm/L	402,5	OSMOMETRO DE PRESION DE VAPOR MODELO 5520
Densidad	g/ml	1,0146	Cálculo

**Elaborado por:** Canchig y Manotoa, (2022)

**Fuente:** Laboratorios de Análisis de Alimentos UTC (2022)

## Anexo 10. Informe de características microbiológicas del mejor tratamiento de la bebida hidratante



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

**INFORME DE RESULTADOS**



Servicio de Acreditación Ecuatoriano  
Acreditación N° SAE-LEN-17-001  
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AMB.16003a  
Orden de Trabajo.16003a

**DATOS DEL CLIENTE**

Clientes:	WILLIAN PAUL CANCHIG ROMERO
Dirección:	MACHACHI
Teléfono:	0984624479

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Nombre de la Muestra:</b>	BEBIDA	<b>Lote:</b>	1
		<b>Fecha elaboración:</b>	03/02/2022
<b>Tipo de muestra:</b>	BEBIDA	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
		<b>Contenido declarado:</b>	300ml
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Contenido encontrado:</b>	300ml
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-02-04
		<b>Hora de recepción:</b>	12:10:05
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Fecha análisis:</b>	2022-02-04
<b>Estado:</b>	LÍQUIDO	<b>Fecha entrega:</b>	2022-02-09

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	47 x 10 <sup>1</sup>	UFC/ml	PA-MB-18	AOAC 990.12	± 2 x 10 <sup>1</sup>
RECuento COLIFORMES TOTALES	< 10	UFC/ml	PA-MB-16	AOAC 991.14	± 3
RECuento DE MOHOS	< 10	UFC/ml	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2
RECuento DE LEVADURAS	30 x 10 <sup>1</sup>	UFC/ml	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2

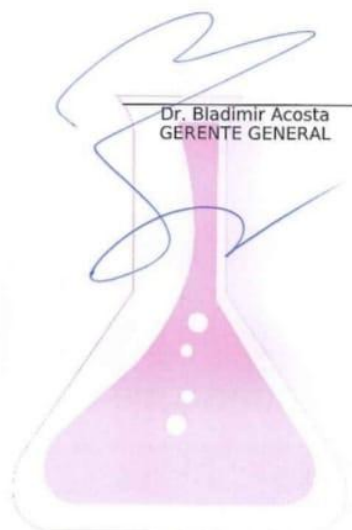
Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva del cliente.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

Quim. Alim. Karla Alvarez  
JEFE AREA MICROBIOLOGIA



Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL

Pasaje S/N y Simón Bolívar, Puente 9, Urbanización Armenia 1  
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador  
Telf: 6007470, 0983192976 / email: ecuachemlab@gmail.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/1

R-04-4.1/Ed.01

## Anexo 11. Informe de electrolitos del mejor tratamiento de la bebida hidratante

# LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 220332  
Informe N° 220332  
Hoja 1 de 1

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE**

**Nombre:** WILLIAM PAUL CANCHIG ROMERO  
**Dirección:** Machachi, Calles Barriga y Kennedy Via Pilongo  
**Muestra:** Bebida  
**Descripción:** Líquido  
**Fecha Elaboración:** 03 de febrero del 2022  
**Fecha Vencimiento:** ---  
**Fecha de Toma:** ---  
**Lote:** 1  
**Envase:** Botella de vidrio  
**Conservación de la muestra:** Refrigeración

**DATOS DEL LABORATORIO**

**Fecha de recepción:** 04 de febrero del 2022  
**Toma de muestra por:** Cliente  
**Fecha de realización del ensayo:** 04 - 15 de febrero del 2022  
**Fecha de emisión del informe:** 16 de febrero del 2022  
**Condiciones ambientales:** 22,6°C 53% HR

**ANÁLISIS QUÍMICO:**

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS
Sodio	mg/kg	Electrodo selectivo	235,75
Potasio	mg/kg	Electrodo selectivo	942,99
Magnesio	mg/kg	Standard methods 3111B Modificado	80,12
Calcio	mg/kg	Standard methods 3111B Modificado	156,32

*Cecilia Luzziaga*  
Dra. Cecilia Luzziaga  
GERENTE GENERAL

El presente informe solo es válido para la muestra analizada tal como fue recibida en LABOLAB.  
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.  
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.  
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

**LABOLAB**  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591  
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilialuizaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

Fuente: Labolab

## Anexo 12. Informe de análisis nutricional del mejor tratamiento de la bebida hidratante



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.16158a  
Orden de Trabajo.16158a

## DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	WILLIAM PAUL CANCHIG ROMERO
Dirección:	MACHACHI
Teléfono:	0984624479

## DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	BEBIDA	<b>Lote:</b>	02
<b>Tipo de muestra:</b>	BEBIDA	<b>Fecha elaboración:</b>	17/02/2022
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	x
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	300 ml
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	300 ml
<b>Estado:</b>	LIQUIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-02-18
		<b>Hora de recepción:</b>	15:57:56
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-02-21
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-02-22

## RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*GRASA	0,00	%	PA-FQ-105	AOAC 2003.06	---
*PROTEINA	0,23	%	PA-FQ-160	AOAC 2001.11	---
*FIBRA BRUTA	0,00	%	PA-FQ-88	INEN 522	---
*CENIZA	0,38	%	PA-FQ-58	AOAC 923.03	---
*COLESTEROL	0,00	mg/100g	PA-FQ-66	HPLC	---
*SODIO	308,95	mg/Kg	PA-FQ-179	SM 3030 B, 3111 B	---
*SOLIDOS TOTALES	9,39	%	PA-FQ-182	AOAC 920.151	-----
*CARBOHIDRATOS	8,78	%	PA-FQ-56	CALCULO	---
*CALORIAS	36,04	KCAL/100g	PA-FQ-54	CALCULO	--
	151,01	KJ/100g			

## \*PERFIL DE AZUCARES TOTALES

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDAD	METODO ANALISIS
Fructosa	2,87	%	PA-FQ- 39 / HPLC
Glucosa	2,79	%	PA-FQ- 39 / HPLC
Sacarosa	0,00	%	PA-FQ- 39 / HPLC
Lactosa	0,00	%	PA-FQ- 39 / HPLC
AZUCARES TOTALES	5,66	%	PA-FQ- 39 / HPLC

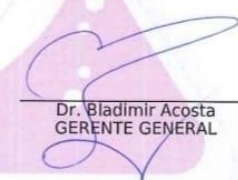
Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva del cliente.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

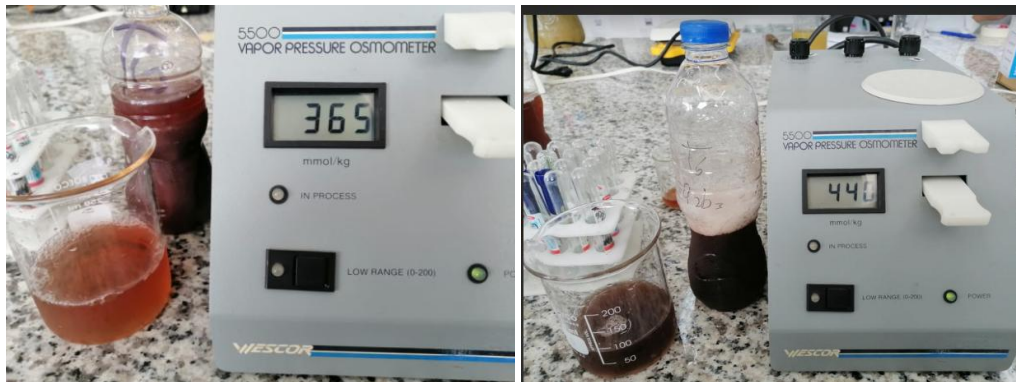
Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Dra. Sandra Morales  
JEFE AREA FISICO QUIMICO

  
Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL

Pasaje S/N y Simón Bolívar, Puente 9, Urbanización Armenia 1  
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador  
Telf: 6007470, 0983192976 / email: ecuachemlab@gmail.com

**Anexo 13.** Determinación de osmolaridad de la bebida hidratante.

**Elaborado por:** Cancchig W., y Manotoa M.

**Anexo 14.** Análisis sensorial de la bebida hidratante.

**Elaborado por:** Cancchig W., y Manotoa M.