



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES FÍSICO
QUÍMICOS, SENSORIALES, MICROBIOLÓGICOS Y DE ACEPTACIÓN DE LA
BEBIDA ISOTÓNICA PREPARADA A PARTIR DEL JUGO NATURAL DE
NARANJA ESTANDARIZADA DURANTE SU ALMACENAMIENTO”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Ingenieros
Agroindustriales.

Autores:

Iza Carrión Johana Belén

Moya Zhindón Lenin Damian

Tutor:

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, MSc

LATACUNGA – ECUADOR

Septiembre 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Iza Carrión Johana Belén, con C.C.: 050436276-5; y, Moya Zhindón Lenin Damian, con C.C.: 050375068-9 declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS, SENSORIALES, MICROBIOLÓGICOS Y DE ACEPTACIÓN DE LA BEBIDA ISOTÓNICA PREPARADA A PARTIR DEL JUGO NATURAL DE NARANJA ESTANDARIZADA DURANTE SU ALMACENAMIENTO”**, siendo el Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, MSc 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, 18 de septiembre del 2020

.....

Iza Carrión Johana Belén

C.C.: 050436276-5

.....

Moya Zhindón Lenin Damian

C.C.: 050375068-9

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 Iza Carrión Johana Belén identificada con C.C. N°050436276-5, de estado civil **Soltera** y con domicilio en el Cantón Latacunga a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** y, de otra parte, el Ing. MBA. 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/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la Carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS, SENSORIALES, MICROBIOLÓGICOS Y DE ACEPTACIÓN DE LA BEBIDA ISOTÓNICA PREPARADA A PARTIR DEL JUGO NATURAL DE NARANJA ESTANDARIZADA DURANTE SU ALMACENAMIENTO”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico.

Iza Carrión Johana Belén:

Fecha de inicio: Septiembre 2015-Febrero 2016

Fecha de finalización: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Aprobación de Consejo Directivo: 07 de Julio del 2020

Tutor: Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, MSc

Tema: “Evaluación del comportamiento de los indicadores físico químicos, sensoriales, microbiológicos y de aceptación de la bebida isotónica preparada a partir del jugo natural de naranja estandarizada durante su almacenamiento”.

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** 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 18 días del mes de septiembre del 2020.

.....
Iza Carrión Johana Belén

LA CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

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 Moya Zhindón Lenin Damian identificado con C.C. N°050375068-9, de estado civil **Soltero** y con domicilio en el Cantón Latacunga a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE** y, de otra parte, el Ing. MBA. 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/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la Carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS, SENSORIALES, MICROBIOLÓGICOS Y DE ACEPTACIÓN DE LA BEBIDA ISOTÓNICA PREPARADA A PARTIR DEL JUGO NATURAL DE NARANJA ESTANDARIZADA DURANTE SU ALMACENAMIENTO”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico.

Moya Zhindón Lenin Damian:

Fecha de inicio: Septiembre 2015-Febrero 2016

Fecha de finalización: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Aprobación de Consejo Directivo: 07 de Julio del 2020

Tutor: Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, MSc

Tema: “Evaluación del comportamiento de los indicadores físico químicos, sensoriales, microbiológicos y de aceptación de la bebida isotónica preparada a partir del jugo natural de naranja estandarizada durante su almacenamiento”

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 18 días del mes de septiembre del 2020.

.....
Moya Zhindón Lenin Damian

EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS, SENSORIALES, MICROBIOLÓGICOS Y DE ACEPTACIÓN DE LA BEBIDA ISOTÓNICA PREPARADA A PARTIR DEL JUGO NATURAL DE NARANJA ESTANDARIZADA DURANTE SU ALMACENAMIENTO”, de Iza Carrión Johana Belén; y, Moya Zhindón Lenin Damian, de la Carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de septiembre del 2020

Ing. MSc. Fernández Paredes Manuel Enrique

Tutor del Proyecto

CC: 050151160-4

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: Iza Carrión Johana Belén; y, Moya Zhindón Lenin Damian, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS, SENSORIALES, MICROBIOLÓGICOS Y DE ACEPTACIÓN DE LA BEBIDA ISOTÓNICA PREPARADA A PARTIR DEL JUGO NATURAL DE NARANJA ESTANDARIZADA DURANTE SU ALMACENAMIENTO”**, 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, 18 de septiembre del 2020

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino.
CC: 050136980-5

Lector 2

Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja.
CC: 0501821433

Lector 3

Ing. Mg. Gabriela Beatriz Arias Palma.
CC: 171459274-6

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen María por brindarme la vida, la salud y haberme guiado en el transitar de mi camino estudiantil, brindándome la sabiduría, la inteligencia. Por haberme dado fuerzas para cumplir uno de mis grandes anhelos.

A mis Padres por ser mi apoyo incondicional, por su amor paciencia sacrificio.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme la oportunidad de educarme y ser un profesional.

De igual manera quiero agradecer al tutor Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes por su apoyo, esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, sugerencias, aportes y motivación logramos culminar el presente proyecto.

A mi compañero por su dedicación y esfuerzo para lograr así cumplir un sueño.

Iza Carrión Johana Belén

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis quiero dedicar a Dios y a la Virgen María por ser uno de mis pilares importantes en mi vida por haberme bendecido, acompañado y guiado.

Dedico con mucho amor y consideración a mi querida Madre Narcisa Carrión y a mi Padre Jaime Iza que me han guiado y orientado por el camino de la superación, inculcándome valores por su apoyo incondicional y la lucha que hacían día a día, gracias a ustedes pude cumplir mi sueño anhelado.

A mis queridas hermanas Nathaly y Odalis por su apoyo incondicional en momentos difíciles y por creer en mí. A mis queridos abuelitos Carlos y Piedad por sus consejos y apoyo incondicional y allá en el cielo a mis abuelitos Francisca y Manuel quienes me cuidan y me derramaban bendiciones. A mi tía Mariana y a su hermosa hija por sus consejos de amor y humildad.

A mi compañero por su esfuerzo y apoyo incondicional.

A mi familia, amigos y compañeros quienes confiaron en mí y me apoyaron en el trascurso de mi vida Universitaria.

Iza Carrión Johana Belén

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida por darme fortaleza en esos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres y hermanos por confiar y creer en mí durante todo este proceso de formación dándome su apoyo y ejemplo de trabajo y honradez por hacerme sentirme orgullosos de lo que soy. Pidiendo a Dios algún día devolverles todo ese esfuerzo y dedicación que han hecho por mí para seguir avanzando en mi camino.

Agradezco a mi Tutor de Tesis y a mi compañera de trabajo, que gracias a sus consejos y conocimiento pude culminar este trabajo de investigación. De igual manera a todos los profesores que me han visto crecer como persona lo cual me siento muy contento.

Finalmente, orgulloso de mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi, a la carrera de Ingeniería Agroindustrial y por supuesto a los Docentes quienes nos han cultivado conocimientos y pautas para nuestra formación profesional.

Moya Zhindón Lenin Damian

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada en especial a mis padres quienes son el motor para seguir adelante con paciencia y esfuerzo lo cual me ha permitido cumplir un logro más en mi vida. De igual manera a mi abuelita Rosa quien me supo inculcar que los valores son primordiales y deben estar presentes en todo lado. A mi familia por sus oraciones, consejos y palabras de aliento haciendo de mí una mejor persona.

A mis hermanos por su apoyo incondicional siendo un pilar importante al estar conmigo durante todo mi proceso de formación profesional.

Finalmente, a mi compañera de trabajo por darnos ese apoyo incondicional para culminar nuestro trabajo de investigación

Esta tesis y todo no hubiéramos logrado gracias a sus fortalezas, virtudes, y valores inculcados en mí.

Moya Zhindón Lenin Damian

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “Evaluación del comportamiento de los indicadores físico químicos, sensoriales, microbiológicos y de aceptación de la bebida isotónica preparada a partir del jugo natural de naranja estandarizada durante su almacenamiento”

Autores: Iza Carrión Johana Belén

Moya Zhindón Lenin Damian

RESUMEN

La propuesta del trabajo de investigación tiene como objetivo la evaluación del comportamiento de los indicadores físico químicos, sensoriales, microbiológicos y de aceptación de la bebida isotónica preparada a partir del jugo de naranja (*Citrus x sinensis*), el desarrollo de la investigación se indagó en buscadores académicos: artículos científicos, artículos de revistas científicas, trabajos de titulación realizados. Luego de los análisis bibliográficos de cuatro metodologías de elaboración de bebidas isotónicas se consideró en extraer procesos esenciales para realizar la propuesta de investigación de una bebida isotónica señalando el uso de jugo de naranja (*Citrus x sinensis*). También se llevó a cabo la revisión de los parámetros mínimos de control de calidad en la recepción de la materia prima tales como: criterios de madurez (índice de madurez, clasificación por calibres) y contenido mínimo del zumo o jugo (30%), considerando una materia prima de calidad garantizando la inocuidad dentro de la elaboración de la bebida isotónica. En este caso para realizar la elaboración de la bebida isotónica se recomienda utilizar la variedad de naranja Valencia por su contenido alto de zumo, que a su vez en el Ecuador tiene una alta producción. Se especificaron los requisitos para la elaboración de la bebida se estableció parámetros físico químicos como: pH (3.3 - 4.0), acidez titulable (0.3 - 0.7), grados °Brix (11.0), sodio (10 - 20 mEq/L), potasio (2.5 - 5 mEq/L), cloruro (10 - 12 mEq/L) y osmolaridad (200 -420 mOsm/L), requisitos microbiológicos: recuento microorganismos aerobios mesófilos/ml, N.M.P Coliformes/ml, N.M.P Coliformes fecales/ml) y sensoriales los cuales se plantean un método descriptivo para evaluar de acuerdo a una escala hedónica con valores desde 1 a 5 (color, olor, sabor y aceptabilidad) de la bebida isotónica en función a la Norma Técnica Colombiana (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) concordando estos indicadores para la obtención de la bebida isotónica a elaborarse. En la propuesta de evaluación se da conocer la influencia sus características físico químicos, microbiológicas, nutricionales y sensoriales del producto elaborado dando a conocer los beneficios que aporta dicha bebida a los potenciales consumidores de la misma en un futuro.

Palabras claves: Bebida isotónica, osmolaridad, análisis físico químico, análisis microbiológicos, análisis sensorial.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "Evaluation of the behavior of the physical chemical, sensory, microbiological and acceptance indicators of the isotonic drink prepared from standardized natural orange juice during storage"

Authors: Iza Carrión Johana Belén

Moya Zhindón Lenin Damian

ABSTRACT

The objective of the research work proposal was to evaluate the behavior of the physical chemical, sensory, microbiological and acceptance indicators of the isotonic drink prepared from orange juice (*Citrus x sinensis*), the development of the research it was investigated in academic search engines: scientific articles, articles in scientific journals, degree work done. After the bibliographic analysis of four methodologies for the preparation of isotonic drinks, it was considered to extract essential points to carry out the research proposal of an isotonic drink indicating the use of orange juice (*Citrus x sinensis*). A review of the minimum quality control parameters was also carried out in the reception of the raw material, such as: maturity criteria (maturity index, classification by size) and minimum juice or juice content (30%), considering a quality raw material guaranteeing safety within the elaboration of the isotonic drink. In this case, to make the isotonic drink, it is recommended to use the Valencia orange variety due to its high juice content, which in turn has a high production in Ecuador. The requirements for the preparation of the drink were specified where the physical-chemical parameters were established such as: pH (3.3 - 4.0), titratable acidity (0.3 - 0.7), degrees ° Brix (11.0), sodium (10-20 mEq / L), potassium (2.5-5 mEq / L), chloride (10-12 mEq / L) and osmolarity (200 - 420 mOsm / L), microbiological requirements: count of aerobic mesophilic microorganisms / ml, MPN Coliforms / ml, MPN Coliforms fecal / ml) and sensory, which propose a descriptive method to evaluate according to a hedonic scale with values from 1 to 5 (color, smell, taste and acceptability) of the isotonic drink according to the Colombian Technical Standard (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) matching these indicators to obtain the isotonic drink to be made. In the evaluation proposal, the influence of its physical-chemical, microbiological, nutritional and sensory characteristics of the elaborated product is disclosed, making known the benefits that said drink provides to potential future consumers.

Keywords: Isotonic drink, osmolarity, 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.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA.....	x
AGRADECIMIENTO	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xviii
ÍNDICE DE CUADROS	xviii
ÍNDICE DE FIGURAS	xix
1. Información general	1
2. Justificación del proyecto.....	2
3.1 Beneficiarios directos:	2
3.2 Beneficiarios indirectos:	2
4. El problema de investigación.	3
5. Objetivos	4
5.1 Objetivo General.....	4
5.2 Objetivos Específicos	4
6. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.	5
7. Fundamentación científico técnica.....	6

7.1	Antecedentes	6
7.2	Fundamentación teórica	8
7.2.1	<i>Naranja (Citrus x sinensis)</i>	8
7.2.1.1	<i>Definición de la naranja (Citrus x sinensis)</i>	8
7.2.1.2	<i>Variedades de Naranja (Citrus x sinensis)</i>	8
7.2.1.3	<i>Taxonomía</i>	9
7.2.1.4	<i>Beneficios de la naranja (Citrus x sinensis)</i>	10
7.2.1.5	<i>Partes utilizada</i>	10
7.2.1.6	<i>Usos de la naranja</i>	12
7.2.1.7	<i>Composición química o nutricional de la naranja variedad valenciana</i>	13
7.2.2	<i>Bebidas Isotónicas</i>	13
7.2.2.1	<i>Definición</i>	13
7.2.2.2	<i>Tipos de bebidas</i>	14
8.	Glosario de términos	17
9.	Validación de preguntas directrices	19
10.	Metodología.....	20
10.1	Tipos de Investigación	20
10.2	Métodos de investigación	20
10.3	Técnicas de Investigación	21
10.4	Instrumento de Investigación.....	21
11.	Análisis y discusión de resultados	22
	Metodologías de elaboración de bebidas isotónicas.....	23
11.1	Metodología 1 para establecer el proceso de elaboración de la bebida isotónica de pulpa de mango de hilaza verde.....	23
11.1.1	<i>Análisis de la metodología 1</i>	25
11.2	Metodología 2 para establecer el proceso de elaboración de la bebida deportiva isotónica de jugo de piña.	27
11.2.1	<i>Análisis de la metodología 2</i>	30
11.3	Metodología 3 para establecer el efecto de adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero.	32
11.3.1	<i>Análisis de la metodología 3</i>	34

11.4	Metodología 4 para el desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva y maracuyá edulcorado con miel de abeja.	36
11.4.1	<i>Análisis de la metodología 4</i>	38
11.5.1	<i>Equipos de producción</i>	49
11.5.2	<i>Definición de Jugo</i>	50
11.5.3	<i>Criterios de madurez</i>	51
11.5.4	<i>Análisis para el jugo de naranja</i>	53
11.5.5	<i>Análisis de bebida isotónica a elaborarse</i>	53
11.5.6	<i>Osmolaridad</i>	54
11.5.7	<i>Análisis Sensorial</i>	57
11.5.8	<i>Beneficios aportados por la bebida isotónica a partir de jugo de naranja</i>	58
12	Impactos	59
12.1	Técnicos	59
12.2	Sociales	59
12.3	Ambientales	59
12.4	Económicos.....	60
13	Presupuesto.....	61
14	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
14.1	Conclusiones	62
14.2	Recomendaciones	63
15	Bibliografía.....	64
16	ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1 Superficie según producción y ventas de naranja (fruta seca)</i>	12
<i>Tabla 2 Datos de prueba hedónica</i>	25
<i>Tabla 3 Resultados fisicoquímicos</i>	26
<i>Tabla 4 Resultados microbiológicos</i>	26
<i>Tabla 5 Características físicas químicas y composición de jugo de piña</i>	30
<i>Tabla 6 Comprobación de la optimización de la bebida deportiva isotónica</i>	31
<i>Tabla 7 Variables carbohidratos y energía en la bebida isotónica a base de lactosuero dulce</i> ...	34
<i>Tabla 8 Análisis microbiológicos</i>	34
<i>Tabla 9 Análisis Sensorial</i>	35
<i>Tabla 10 Análisis Sensorial</i>	38
<i>Tabla 11 Análisis fisicoquímicas de la bebida isotónica</i>	38
<i>Tabla 12 Análisis microbiológicos</i>	39
<i>Tabla 13 Especificaciones para Jugo o Pulpa de Frutas</i>	50
<i>Tabla 14 Disposiciones relativas a la clasificación por calibres</i>	52
<i>Tabla 15 Requisitos físico químicos para la bebida hidratante para la actividad física y el deporte</i>	55
<i>Tabla 16 Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte</i>	56
<i>Tabla 17 Presupuesto</i>	61

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1 Actividades y sistemas de tareas</i>	5
<i>Cuadro 2 Simbología</i>	22
<i>Cuadro 3 Resultados de metodologías</i>	40
<i>Cuadro 4 Equipos</i>	49
<i>Cuadro 5 Disposición Relativa de Calidad</i>	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Partes de un fruto cítrico</i>	11
Figura 2 <i>Bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde</i>	24
Figura 3 <i>Diagrama de flujo de una bebida hidratante a base de jugo de piña</i>	29
Figura 4 <i>Efecto de la adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero</i>	33
Figura 5 <i>Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva y maracuyá edulcorado con miel de abeja</i>	37
Figura 6 <i>Elaboración de una bebida isotónica a base de jugo de naranja</i>	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Lugar de ejecución.....	69
Anexo 2. Datos informativos del tutor académico	70
Anexo 3. Datos informativos del estudiante	73
Anexo 4. Datos informativos del estudiante	74
Anexo 5. Aval de traducción.....	75
Anexo 6. NTE INEN 2337 Jugos, pulpas, néctares, bebidas de frutas y vegetales	76
Anexo 7. NTC 3887 Bebidas no alcohólicas, bebidas hidratantes y energéticas para la actividad física.....	87

1. Información general

Título

Evaluación del comportamiento de los indicadores físico químicos, sensoriales, microbiológicos y de aceptación de la bebida isotónica preparada a partir del jugo natural de naranja estandarizada durante su almacenamiento.

Lugar de ejecución

Barrio: Salache bajo (Anexo 1)

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

País: Ecuador

Institución que auspicia: Universidad Técnica de Cotopaxi.

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

Carrera que auspicia: Agroindustria.

Nombres de equipo de investigadores

Tutor:

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique. MSc (Anexo 2).

Postulantes:

Iza Carrión Johana Belén (Anexo 3)

Moya Zhindón Lenin Damian (Anexo 4)

Área de Conocimiento

Área: Ingeniería, industria y construcción.

Subárea: Industria y producción.

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

2. Justificación del proyecto

La producción de bebidas isotónicas mantiene una notable tendencia de crecimiento en el mercado nacional desarrollando y ofreciendo productos que cumplan las diferentes exigencias del consumidor tanto en: colores, sabores y presentaciones.

La finalidad del proyecto de investigación es indagar bibliográficamente analizando diferentes metodologías aplicadas en la elaboración de bebidas de clasificación isotónicas, y de esta manera se pueda innovar productos de mejor calidad con un valor agregado, con el fin de aprovechar al máximo la materia prima y lograr que el productor implemente la explotación de empresas para la elaboración de bebidas isotónicas, de tal manera que el consumidor se oriente a buscar productos naturales y sanos conociendo todas sus características y el valor nutricional que beneficie a su salud satisfaciendo las expectativas de los consumidores.

La investigación planteada es una propuesta de elaboración de bebidas isotónicas empleando la naranja (*Citrus sinensis*) lo cual permita introducir en el mercado como un producto posible sustituible a otras bebidas isotónicas donde se fomente el consumo y el aprovechamiento de la materia prima propia en nuestro país. Cabe recalcar que calidad e inocuidad son parámetros fundamentales que rodea en nuestro medio como agroindustriales dando mejoras a los productos. Beneficiarios del proyecto de investigación.

3. Beneficiarios del Proyecto de Investigación

3.1 Beneficiarios directos:

Son las personas e instituciones involucradas en la realización de esta bebida isotónica, a su vez consumidores y vendedores.

3.2 Beneficiarios indirectos:

Se consideran a los productores de materia prima, consumidores y a los estudiantes de la Carrera de Agroindustria.

4. El problema de investigación.

En el Ecuador es notable la producción de naranja (*Citrus x sinensis*) en las tres regiones: Costa, Sierra y Amazonia y en ciertas épocas del año por lo tanto, es de vital importancia aprovechar la materia prima brindándole un valor agregado, cumpliendo con estrictas normas de elaboración obteniendo un producto inocuo, satisfaciendo las necesidades de los consumidores.

El jugo de naranja se lo ha utilizado en productos tales como pulpas, néctares, mermeladas, etc. Se plantea darle un valor agregado a este jugo mediante la elaboración de una bebida isotónica que aporte minerales, vitaminas, hidratos de carbono los cuales puedan ayudar a una rehidratación de los electrolitos perdidos durante el ejercicio físico.

En el Ecuador existen empresas multinacionales que se dedican a la comercialización de bebidas no alcohólicas, empezó a existir una diversificación e innovación de productos a ofrecer, en un inicio sus ingresos económicos se basaban únicamente en la venta de gaseosas y aguas, con el paso de los años se fue incorporando a la cadena productiva productos como: té, jugos, energizantes, isotónicos, etc., generando una alta competitividad en los participantes de la industria. (Villón, 2019).

Como afirma (Montufar, 2012) la industrialización de la naranja ayudaría a contribuir a mejorar la economía familiar local fabricando productos derivados de la naranja mediante procesos industriales que incorpora nuevas tecnologías y metodologías productivas, agregando valor, promoviendo empleo de calidad y asociatividad entre los miembros de la cadena productiva local.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

- 5.1.1** Analizar metodologías para la evaluación de comportamientos de los indicadores físicos químicos, microbiológicos y de aceptación de una bebida isotónica preparada a partir de jugo de naranja. (*Citrus x sinensis*).

5.2 Objetivos Específicos

- 5.2.1** Plantear información sobre las metodologías, equipos y elaboración de bebidas isotónicas para la obtención de una propuesta metodológica de elaboración de una bebida isotónica a partir del jugo de naranja (*Citrus x sinensis*).
- 5.2.2** Sistematizar aspectos teóricos sobre los parámetros físicos químicos, microbiológicos y sensoriales de la bebida isotónica.
- 5.2.3** Proporcionar información de la bebida isotónica sobre los beneficios que aportan a los consumidores.

6. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.

Cuadro 1

Actividades y sistemas de tareas

OBJETIVOS	ACTIVIDAD (TAREAS)	RESULTADO DE ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (TÉCNICAS E INSTRUMENTO)
Plantear información sobre las metodologías, equipos y elaboración de bebidas isotónicas para la obtención de una propuesta metodológica de elaboración de una bebida isotónica a partir del jugo de naranja (<i>Citrus x sinensis</i>).	Revisión de información sobre bebidas isotónicas.	Datos de metodologías y equipos. Análisis e interpretación de métodos de elaboración de bebidas isotónicas.	Método de recopilación (p.24) Diagrama de Flujos (p.27)
Sistematizar aspectos teóricos sobre los parámetros físico químicos, microbiológicos y sensoriales de una bebida isotónica.	Compilar fuentes bibliográficas, sobre los parámetros físico químico, microbiológico y sensorial de una bebida isotónica.	Descripción de los parámetros físico químicos, microbiológicos y sensoriales de una bebida isotónica.	Análisis documental de los parámetros físico químicos. Análisis documental de los parámetros microbiológicos. Análisis documental de los parámetros sensorial.

Proporcionar información de la bebida isotónica sobre los beneficios que aportan al momento de realizar alguna actividad de desgaste físico	Revisión documental de los beneficios de una bebida isotónica	Descripción de los beneficios que otorga una bebida isotónica.	Conjunto de medios teóricos-conceptuales y técnicos.
---	---	--	--

Elaborado por: (Iza & Moya, 2020).

7. Fundamentación científico técnica.

7.1 Antecedentes

Según el trabajo de investigación con el título (Murillo, 2015) “*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 Carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción menciona que: El líquido se caracteriza por poseer un bajo contenido en grasas y azúcares; y por ser rico en minerales y oligoelementos. En la investigación se detalla que, si se consume con moderación, el agua de coco tiene la capacidad de reducir los niveles de azúcar en la sangre, el colesterol y el estrés oxidativo.

Según (Miño, 2015) con el título “*Comportamiento de consumo de bebidas hidratantes en deportistas de alto rendimiento en Quito: Caso Powerade, año 2013-2014*” realizado en la Carrera de Administración y Economía de la Universidad San Francisco de Quito afirma que: Las bebidas hidratantes para deportistas proporcionan el equilibrio ideal entre hidratación y abastecimiento necesario para quienes realizan actividad física. En su mayoría, estas bebidas son una mezcla de agua, hidratos de carbono solubles y sales minerales que compensan al cuerpo cuando lo necesita.

De acuerdo a (Delgado & Gastelo, 2015) con el título “*Estudio de pre-factibilidad para instalación de una planta para la elaboración de bebidas isotónicas*” realizado en la Carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo menciona que: para satisfacer las necesidades de los consumidores en su mayoría deportistas es necesario el aporte nutricional lo cual se fortalecerá con la elaboración de bebidas denominadas isotónicas. La denominación de isotónicas es porque tiene

la misma concentración de azúcares y electrolitos que el organismo, por esta razón es absorbida con gran facilidad. El mecanismo de asimilación es cuando este líquido sale del estómago, pasa por el intestino donde es absorbido y llega al torrente sanguíneo sin dificultad.

Según el trabajo de investigación de (Castro et al, 2019) con el tema de investigación titulado “*Estandarización del proceso de elaboración de una bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde*” concluyó que la formulación más aceptada fue la que presentó el 8% de carbohidratos y 0,09% de sales y 4% de pulpa con un pH de 2,9; grados °Brix de 9 y no contiene cantidades de grasa ni colesterol. Lo cual la bebida isotónica está dentro de los rangos y/o parámetros establecidos, para compensar los electrolitos que pierde el cuerpo después de una actividad física, lo cual, evidencia claramente la funcionalidad del producto, un contenido de calcio de 0,9 mEq/L, la bebida aporta 0,4% de fibra.

Según (García et al, 2015) el artículo científico con el tema “*Elaboración de una bebida isotónica a partir del extracto del desecho agroindustrial (cáscara) del Camu camu (Myrciaria dubia Mc. Vaugh)*” la bebida isotónica presentó un contenido de vitamina C: $5,27 \pm 0,24$ mg de ácido ascórbico/g de muestra; antocianinas: $24,77 \pm 1,38$ mg Cianidina-3- glucósido/L; polifenoles: $3,39 \pm 0,31$ mg Ácido Gálico/g de muestra y una actividad antioxidante: $186,24 \pm 11,16$ µg/mL. Luego la bebida isotónica elaborada a partir del extracto acuoso de la cáscara de *Camu camu* presenta buen atributo sensorial y buena actividad antioxidante, para reponer fácilmente los electrolitos perdidos en la actividad física.

En el presente estudio de investigación según (Mollogon, 2015) con el título “*Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica o rehidratante partir de la uva (vitisvinifera) y maracuyá (passijloraedulis) edulcorado con miel de abejas*” realizado en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura se trabajó con cuatro formulaciones: F 1: 65% Uva, 30% Maracuyá y 5% Miel, F2: 50% Uva, 40% Maracuyá y 10% Miel, F3: 65% Maracuyá, 25% uva y 10% Miel, F4: 45% Maracuyá, 40% Uva y 15% Miel. El análisis sensorial dio como resultado que la formulación aceptada fue la F4 en sus características de color, olor, sabor y apariencia general.

Las variables tuvieron efecto significativo por cuanto a la aceptación según resultados del diseño estadístico de bloques completos con 15 jueces semi entrenados. Finalmente, los parámetros de pH y acidez indicaron que la bebida isotónica se puede consumir pasados los 42 días.

7.2 Fundamentación teórica

7.2.1 Naranja (*Citrus x sinensis*).

Según la norma (CODEX STAN- 245-2004, 2007) se aplica a las variedades comerciales de naranjas obtenidas de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, de la familia Rutaceae, que habrán de suministrarse frescas al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen las naranjas destinadas a la elaboración industrial.

7.2.1.1 Definición de la naranja (*Citrus x sinensis*).

La naranja un fruto dulce con abundancia en vitamina C perteneciente al género *Citrus* de la familia Rutáceas tienen la particularidad de que su pulpa está formada por numerosas vesículas llenas de jugo, el naranjo dulce es el más cultivado de todos los cítricos su composición nutritiva elevada en contenido en agua y su riqueza en vitamina C, ácido fólico y minerales como el potasio, el magnesio y el calcio, su cantidad de fibra es apreciable y esta se encuentra sobre todo en la parte blanca entre la pulpa y la corteza, por lo que su consumo favorece el tránsito intestinal (Gutierrez & Sequieros, 2017)

7.2.1.2 Variedades de Naranja (*Citrus x sinensis*).

En nuestro país, el Litoral ecuatoriano, tiene gran potencia para producir cítricos gracias a las condiciones favorables de clima y suelo que posee. En particular, los cítricos se consumen en la mayoría de los casos como fruta fresca. En ciertas áreas con características especiales para la adaptación y explotación de especies como la naranja (*Citrus x sinensis*) en Manabí, Guayas, Los Ríos, El oro y Esmeraldas (INIAP, 2014)

De acuerdo con (Gonzalez & Tullo, 2019). El origen de los cítricos se localiza en Asia Oriental, en una zona que abarca desde la vertiente meridional del Himalaya hasta China Meridional, Indonesia, Tailandia, Malasia e Indochina. Los Cítricos pertenecen a la familia de las

Rutáceas. Las especies más cultivadas del alrededor del mundo género Citrus son: las Naranjas dulces Citrus sinensis (L.) Osbeck, Naranjas agrios Citrus aurantium L., Mandarinas Citrus reticulata Blanco, Pomelos Citrus paradisi Macf, Limas ácidas Citrus aurantifolia (Christm.) Swing., Limones verdaderos Citrus limón (L.), Cidras Citrus medica L., Toronjas Citrus máxima (L.).

- **Variedad valencia (*Citrus sinensis* 'Valencia')**

De acuerdo a (Colón Fruit Company, 2017). La naranja Valencia es la de mayor comercialización, es la preferida para hacer jugos en Latinoamérica. La naranja Valencia forma parte del grupo de naranjas blancas tienen un alto contenido en zumo, un aroma excelente y un sabor ligeramente ácido. Además de ese toque ácido, contienen niveles muy altos de azúcar, por lo que su sabor es muy apreciado para preparar zumos: ácido y dulce a la vez.

7.2.1.3 Taxonomía

De acuerdo con (Yataco, 2016) la clasificación taxonómica y morfológica de la naranja es la siguiente:

Familia: Rutaceae

Género: Citrus

Especie: Citrus sinensis

Porte: reducido (6-10m). Ramas poco vigorosas (casi tocan el suelo). Tronco corto.

Hojas: limbo grande, a las pequeñas y espinas no muy acusadas.

Flores: ligeramente aromáticas, solas o agrupadas con o sin hojas. Los brotes con hojas (campaneros) son los que mayor cuajado y mejores frutos dan.

Fruto: Hesperidio. Consta de: exocarpo (flavedo; presenta vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpo (albedo; pomposo y de color blanco) y endocarpo (pulpa; presenta tricomas con jugo). La variedad Navel presenta frutos supernumerarios (ombbligo), que son pequeños frutos que aparecen dentro del fruto principal por una aberración genética. Tan sólo se produce un cuaje del 1%, debido a la escisión natural de las flores, pequeños frutos y botones cerrados.

7.2.1.4 Beneficios de la naranja (*Citrus x sinensis*).

Según (INIAP, 2014) la importancia de los cítricos se basa en su alto contenido de antioxidantes que son sustancias capaces de bloquear la acción negativa de los radicales libres, además, ayuda a evitar el envejecimiento prematuro del organismo y prevenir enfermedades crónicas y degenerativas como el cáncer.

También se destaca por su aporte de vitamina C por lo que es necesario obtenerla a través del consumo diario de este tipo de fruta, además esta vitamina favorece la regeneración de los tejidos, promueve la cicatrización, fortalece a los vasos sanguíneos y mantiene huesos, encías y dientes sanos. Es un excelente aliado del sistema respiratorio, porque aumenta sus defensas, alivia la molestias del resfriado, gripes, dolor de garganta y muscular, y tiene acción antiviral y antibacteriana.

Su consumo también aporta a nuestro organismo sales minerales, calcio, potasio, magnesio, además de hierro, fósforo, azufre, yodo y oligoelementos tales como flúor, zinc y cobalto.

7.2.1.5 Partes utilizada

De acuerdo (Carmen, 2019) las partes principales de una naranja son:

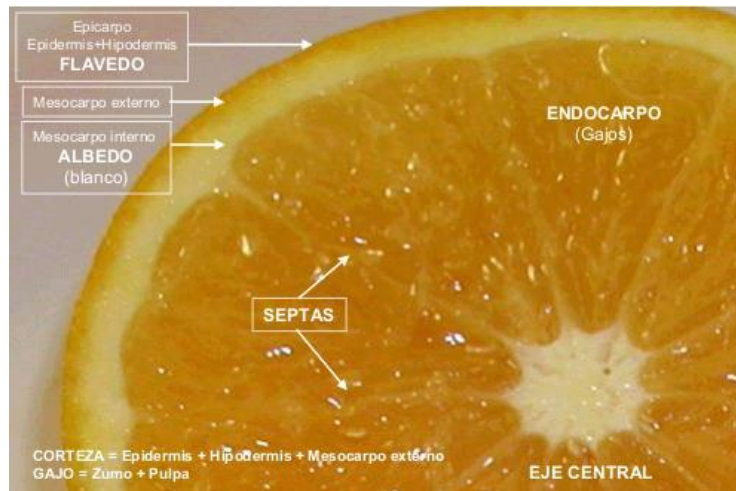
- **Exocarpo o Flavedo:** es la cáscara o corteza, pero sólo la parte naranja. El exocarpo flavedo está formado por una epidermis e hipodermis que es de color verde cuando aún no está madura y naranja cuando ya está en su punto de maduración. Esta parte está compuesta de pequeñas vesículas que contienen aceites esenciales que se utilizan principalmente para realizar perfumes y aromatizantes.
- **Mesocarpo o Albeldo:** Esta parte también forma parte de la cáscara de la naranja. Su aspecto es esponjoso y de color blanco. Es la que contiene más pectinas y se utiliza principalmente para la realización de mermeladas, aunque también es rica en glucósidos.
- **Endocarpo o pulpa:** Es la parte comestible de la naranja y del resto de cítricos y supone el mayor porcentaje de su peso. Está formado por gajos o sacos de zumo y las semillas. Aquí es donde se encuentran los diferentes ácidos orgánicos (como la vitamina C), azúcares y agua que aportan esta fruta.

Dentro del endocarpo o endocarpio podemos encontrar las siguientes partes:

1. **Septas o membranas:** son las paredes que separan los gajos.
2. **Semillas:** son la simiente del árbol.
3. **Eje central:** es la parte central de la naranja. Así como el mesocarpo o albedo su aspecto también es esponjoso y de color blanco.

Figura 1

Partes de un fruto cítrico



Nota: De acuerdo a la Figura 1 la parte que se debe utilizar es el endocarpo o pulpa del cual contiene gajos o sacos de zumo. Tomada de: (Tecnicoagricola, 2011).

7.2.1.6 Usos de la naranja

Empleando las palabras de: (Zambrano, 2019) el principal producto que se puede encontrar derivado de la naranja, es el jugo de la misma.

Algunas de las principales alternativas de industrialización de la naranja son las siguientes:

1. Jugo de naranja natural.
2. Concentrado congelado de naranja.
3. Refresco de naranja.
4. Refresco de frutas con naranja como ingrediente.
5. Mermelada de naranja.
6. Confituras de naranja.
7. Extracto de aceites esenciales como subproducto.
8. Concentrado animal a partir de cáscaras como subproducto.
9. Líquido de cobertura con concentrado de naranja como ingrediente.

El proceso básico que se aplica a la naranja es la obtención de su jugo y la concentración del mismo para lograr conservarlo por más tiempo.

Tabla 1

Superficie según producción y ventas de naranja (fruta seca)

Región y Provincia	SUPERFICIE (Has.)		PRODUCCIÓN (Tm.)	VENTAS (Tm.)
	Plantada	Cosechada		
TOTAL NACIONAL	19288	15781	103121	100664
REGIÓN SIERRA	7534	5996	54273	53948
REGIÓN COSTA	10932	9413	45195	43117
REGIÓN AMAZÓNICA	633	183	3136	3084
ZONAS NO DELIMITADAS	189	189	517	517

Nota: Datos nacionales por región sobre producción y ventas en el Ecuador de la naranja. Tomada de: (ESPAC, 2018).

Empleando las palabras de (Ulloa., 2012). “La naranja se cultiva en muchas partes del mundo en el Ecuador se adapta mejor a los climas subtropicales, en los que el color, forma y tamaño son característicos de la calidad solicitadas por los consumidores”.

7.2.1.7 Composición química o nutricional de la naranja variedad valenciana

Los cítricos poseen una serie de nutrientes muy importantes para la nutrición que son azúcares, vitaminas, aminoácidos, sales minerales y otros. Los componentes del zumo de naranja en g/100 g: agua 87,4; azúcares reductores 5,2; sacarosa 4,7; ácidos 1; sustancias nitrogenadas 1; lípidos 0,33 y cenizas 0,37. El componente de los cítricos que mayor importancia tiene para la nutrición es la vitamina C (60 mg /100 ml zumo) y otras vitaminas como vitamina B6 (60 µg), tiamina (100 µg), riboflavina (45 µg), Biotina (1µg), ácido pantoténico (150 µg) y niacina (250 µg) (Infoagro, s.f.).

7.2.2 Bebidas Isotónicas

7.2.2.1 Definición

Una bebida isotónica es una mezcla de electrolitos y carbohidratos (azúcares) proveen de energía y electrolitos (sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro) que se pierden durante la realización de una actividad física mediante el sudor.

Las bebidas isotónicas son preparados que favorecen la hidratación y reposición de electrolitos del organismo ante pérdidas importantes, debido a que contienen una cantidad de agua, hidratos de carbono y minerales adecuada para este fin. Las bebidas isotónicas se denominan así porque contienen una cantidad de elementos (azúcares y minerales) disueltos en el agua similar a la que encontramos en la sangre. Este es el principal beneficio de estos líquidos, ya que en el intestino se absorben enseguida y pasan a la sangre de forma bastante rápida, mejorando la hidratación y manteniendo la funcionalidad digestiva. (Ruiz de la Heras, 2020)

7.2.2.2 Tipos de bebidas

- 1 Bebidas deportivas:** El ejercicio físico en condiciones extremas puede acarrear un desequilibrio hidroelectrolítico que perjudique de manera contundente el rendimiento, generalmente mediante una reducción del tiempo hasta el agotamiento. Pero, además, esto puede llegar a suponer un posible riesgo para la salud de los deportistas.

De aquí que numerosas investigaciones se han centrado, a lo largo de la historia, en conocer los posibles efectos potencialmente peligrosos, entre los cuales encontramos la propia deshidratación, la hipertermia (Aumento de la temperatura del cuerpo por encima de lo normal.), la fatiga central asociada. (Cuesta & Morales, 2019).

Las bebidas destinadas a ser consumidas por la población deportista deben aportar suficientes hidratos de carbono para que puedan mantener una concentración de glucosa en sangre adecuada, retrasando así el agotamiento de las reservas de glucógeno muscular y hepático; reponer los electrolitos (sobre todo el sodio que es el que más se pierde por el sudor y el potasio), ya que esto mejora la absorción de líquidos, estimula la sed, favorece la retención de líquidos y mejora el sabor de la bebida; y la reposición hídrica para evitar la deshidratación. (Sanchez, 2017).

- 2 Bebidas con mayor contenido en azúcares de rápida asimilación:** glucosa, fructosa, sacarosa, etc. Estas bebidas se utilizan como fuente rápida energética en deportes no muy largos pero de gran intensidad que provocan mucho sudor por disminución de azúcar en sangre con agotamiento precoz de las reservas. (Ruiz de la Heras, 2020)
- 3 Bebidas con mayor contenido en hidratos de lenta asimilación** Dextrinomaltoza, polímeros de maltosa o almidones. Usadas preferentemente en deportes de mayor duración, pero menor dureza. De esta forma mantenemos el nivel de azúcar constante más tiempo y reponemos las pérdidas de forma gradual. (Ruiz de la Heras, 2020)
- 4 Bebidas alcohólicas:** Las bebidas alcohólicas son aquellas bebidas que contienen alcohol etílico y que se pueden producir mediante fermentación y destilación generalmente las bebidas alcohólicas son aquellas bebidas que contienen alcohol etílico, también llamado etanol. Podemos distinguir diversos tipos de bebidas alcohólicas por su modo de

producción, bien sea por fermentación alcohólica o destilación/maceración de sustancias generalmente fermentadas. (Ulloa, 2015)

5 Bebidas energizantes: Es una bebida natural, cuyos ingredientes permiten la recuperación inmediata de energía al cuerpo, ante el desgaste físico y mental sufrido por largos periodos de trabajo y/o estudio. (Urbulu & Garcia, 2016)

6 Bebidas gaseosas: Para efectos de la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 1101, 2017) las bebidas gaseosas se definen como el “Bebidas no alcohólicas, obtenidas por disolución en agua potable del gas dióxido de carbono (CO₂), aditivos alimentarios con o sin una mezcla de ingredientes como azúcares, jugos de frutas, té o hierbas o sus extractos.”

Además, en este documento se señalan los requisitos que deben cumplir las bebidas gaseosas, entre ellos está “Deben ser elaboradas de acuerdo a los principios generales de buenas prácticas de fabricación; Deben ser elaboradas con agua potable; cumplir los requisitos físicos y químicos; cumplir con los límites máximos para las bebidas gaseosas elaboradas con uno o la combinación de ácido fosfórico, cafeína o quinina...” entre otros.

7.2.2.3 Componentes de una bebida isotónica

1. Agua

El agua es de vital importancia en nuestra dieta alimenticia ya que previene los efectos deletéreos de la deshidratación que incluyen trastornos funcionales y metabólicos. La mayoría de tejidos en nuestros cuerpos están compuestos por más del 50% agua, sangre 80%, huesos 22%, cerebro 90%. De igual manera el agua es esencial para procesos básicos en el cuerpo y también para realizar combinaciones para la industrialización de productos (Iglesias et al, 2011).

2. Carbohidratos o azúcares

La proporción debe ser adecuada, entre un 5% y un 10% siendo generalmente una mezcla de glucosa y fructosa. Por debajo del 5% de azúcar, se comportaría como una bebida hidratante de poco valor clórico y si su concentración es elevada, por encima del 10% se asimilaría de forma más lenta y nuestro cuerpo necesitaría digerirla como si se tratara de un alimento. (Silva D. , 2014).

Los hidratos de carbono proporcionan la energía necesaria para el ejercicio, reducen la degradación de las reservas de glucógeno muscular y ayudan a mantener estables los niveles de glucosa en la sangre, al mismo tiempo que aceleran la asimilación de agua (Silva D. , 2014).

3. Minerales

Como afirma (Enrique, 2017) “Uno de los factores más importantes en la salud son los minerales, ya que todos los procesos metabólicos y las enzimas requieren de ellos, y sin enzimas y sin unos adecuados procesos metabólicos no podemos tener buena salud”.

4. Vitaminas

Empleando las palabras de (Silva D. , 2014).

“Son numerosas las bebidas que incorporan vitaminas en sus fórmulas, lo que más bien sirve como reclamo comercial más que otra cosa. Además, suelen contener colorantes, generalmente de color naranja para dar un aspecto más agradable”

5. Electrolitos

Los electrolitos se pierden mediante el sudor cuando hacemos ejercicio y es necesario reponerlos mediante líquidos que los contengan, juegan un papel esencial en regular el corazón y la función muscular, manteniendo el pH y participando en otras reacciones bioquímicas importantes. (Salinas, 2019)

Los electrolitos encontrados en las bebidas isotónicas como el sodio, ayudan a regular la cantidad de agua dentro y fuera de las células del cuerpo, mientras que el potasio, ayuda a los órganos vitales del cuerpo, y el calcio son elementos nutricionales para la salud ósea.

7.2.2.4 Importancia de los electrolitos en una bebida isotónica

En una bebida isotónica están presentes azúcares y electrolitos a la misma presión osmótica que en la sangre (330 miliosmoles/litro). No contienen ningún tipo de estimulante como la caféina, aportan no solamente agua sino también carbohidratos y electrolitos, reemplazando la pérdida de estos vitales elementos, asegurando un máximo rendimiento por más tiempo (Bejarano & Rodriguez, 2015).

8. Glosario de términos

- **Ácido ascórbico.** - La vitamina C se necesita para el crecimiento y reparación de tejidos en todas las partes del cuerpo: piel, los tendones, los ligamentos y los vasos sanguíneos. Sanar heridas y formar tejido cicatricial.
- **Bebida isotónica.** - Ayuda a la hidratación y reposición de electrolitos del organismo después de realizar actividades de esfuerzo físico.
- **BPM.** - Son una herramienta básica para la obtención de alimentos inocuos asegurando su elaboración para el consumo humano.
- **Cataciones.** - Pruebas para examinar una bebida, un alimento o productos elaborados para realizar una degustación, realizando una descripción o medición de características físicas y sensoriales de un producto.
- **Degradación.** - Reducción de reservas de glucógeno muscular.
- **Demanda.** - La demanda en alimentos se refiere a la cantidad de bienes y servicios que se obtiene durante la venta de un determinado producto elevando la economía del productor y productos al mercado.
- **Deshidratación.** - Pérdida de agua que contiene un organismo, un tejido o una sustancia.
- **Dextrinomaltosa.** - Ayuda a la buena digestibilidad y absorción.
- **Fluidos perdidos.** - Se basa en el esfuerzo físico realizado o mediante el sudor o la orina, lo cual es necesario consumir 1 litro de líquido para recuperar el agua y los electrolitos perdidos.
- **Formulación.** - Se obtiene por la agrupación y mezclas de varias materias primas puedan ser sintéticas o natural, realizando la preparación de un producto, obteniendo el mejor resultado.
- **Hidratación.** - Proceso mediante el cual se agrega agua a un compuesto en específico o puede ser ingerido directamente para recuperar agua del organismo, el cual fue perdido durante un esfuerzo físico.

- Hidratos de carbono. - Es uno de los principales tipos de nutrientes, es una de las fuentes más importantes de energía para el cuerpo.
- Infusiones. - Uso masivo en bebidas en todo alimento líquido que se prepara con hojas, flores cortezas y frutos dejándolos en reposo.
- Inocuidad. - Son las condiciones favorables que contiene la calidad de cualquier alimento, con una incapacidad para hacer daño a nuestro organismo después de consumirlo.
- Perenne. - Es una planta que vive durante más de dos años o, en general, florece y produce semillas más de una vez en su vida.
- Polímeros de maltosa. - Se encuentra en los alimentos y se puede obtener durante la hidrólisis del almidón y del glucógeno.
- Productos innovadores. - Consiste en la introducción de un producto al mercado de un bien o servicio nuevo, de igual forma mejorando sus características básicas.
- Propiedades nutricionales. - Producto que afirme que un alimento posee propiedades nutritivas en particular, asimismo su contenido en vitaminas y minerales.
- Reposición de electrolitos. - Minerales naturales que contienen una carga eléctrica que se encuentra en nuestros fluidos, lo cual es necesario ingerir productos que los contenga.
- Valor agregado. - Un servicio extra que se le añade a un producto o servicio, con el fin de darle un mayor valor comercial aportando una diferenciación a comparación de otros productos.

9. Validación de preguntas directrices

1. ¿Cuáles son las metodologías de elaboración de una bebida isotónica?

Las metodologías para la realización de la propuesta son cuatro, con los siguientes temas: “Estandarización del proceso de elaboración de una bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde”, “Desarrollo de una bebida deportiva isotónica base de jugo de piña”, “Efecto de la adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero” y “Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva (*vitisvinifera*) y maracuyá (*passifloraedulis*) edulcorado con miel de abeja”. Existen una infinidad de temas relacionados pero de acuerdo a los resultados analizados de cada una se escogió los temas ya mencionados. Las metodologías de elaboración de una bebida isotónica se determinaron una vez realizada la revisión documental en buscadores académicos de artículos científicos, artículos de revistas científicas y trabajos de titulación realizados.

2. ¿Qué tipo de parámetros son utilizados en la elaboración de una bebida isotónica?

Los parámetros a analizar en la elaboración de una bebida isotónica son: físicos químicos, microbiológicos y sensoriales. Lo cual se debe regir en la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS. BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE que determinan los requisitos mínimos y máximos que debe cumplir la bebida isotónica.

3. ¿Cuáles son los beneficios de una bebida isotónica?

Un beneficio de consumir bebidas isotónicas o deportivas va en relación a la hidratación lo cual se caracteriza en contribuir a reponer líquidos y electrolitos. Esta bebida isotónica contendrá la misma osmolaridad que la del plasma sanguíneo 300 miliosmoles/l

10. Metodología

10.1 Tipos de Investigación

- **Descriptiva.**

Admite realizar una descripción de la efectividad de los resultados, mediante los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, obteniendo valores confiables, lo que permite presentar criterios de aceptabilidad a través de análisis estadísticos.

- **Investigación aplicada.**

Se usó la investigación aplicada con el fin de implantar los conocimientos adquiridos en nuestra vida estudiantil básicamente es una investigación donde se obtiene resultados en el transcurso de la investigación.

- **Investigación documental.**

En el transcurso de esta investigación se analizó información de varias fuentes documentales con carácter científico para lograr el avance del tema planteado todo esto con su respectiva bibliografía de acuerdo con la Norma APA séptima edición.

- **Investigación explicativa.**

La investigación explicativa da respuesta a nuestros objetivos usando conjuntamente métodos de investigación bibliográfica.

10.2 Métodos de investigación

- **Método sintético:** Analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas. (Maya, 2014).

De acuerdo al tema de investigación planteado se sintetizó la información de diferentes metodologías de elaboración de bebidas isotónicas, lo cual permitió ir combinando y sintetizando las ideas de diversos autores para obtener una propuesta.

- **Método deductivo.** Es un método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. (Morán & Alvarado, 2013)
Consistió para determinar las conclusiones descomponiendo en partes llegando a una conclusión lógica del trabajo de investigación mediante un razonamiento general.
- **El método científico.** Es la estrategia de la investigación científica, afecta a todo el proceso de la investigación y es independiente del tema de estudio aunque la ejecución completa de cada paso o etapa dependerá del tema en estudio y del estado de conocimiento respecto a dicho tema. (Martínez & Rodríguez).
Radicó en comprender y estudiar de forma organizada formulando preguntas directrices, verificando las interrogantes planteadas llegando al conocimiento de los procesos que los constituyen en cada etapa del tema de investigación.

10.3 Técnicas de Investigación

- **La revisión documental:** Esta técnica recurre a la recopilación de documentación relacionado con el objeto de estudio solo que esta información se obtiene en fuentes. (Bedoya, 2008).
Permitió el desarrollo total de la investigación de acuerdo a buscadores académicos: artículos científicos, artículos de revistas científicas, tesis de proyectos realizados donde se obtuvo resultados de las diferentes metodologías realizadas.

10.4 Instrumento de Investigación

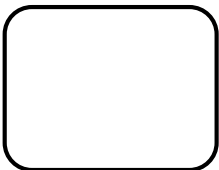

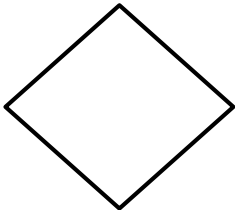
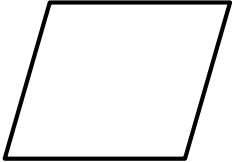
- **Internet:** Es una técnica eficaz siendo uno de los principales medios de estudio para la obtención de información.
- **Observación:** Se realizó análisis de varios documentos obteniendo información profundizando el interés, realizando el estudio del proyecto de investigación.

- **Análisis de documento:** Consistió en análisis bibliográfico de diferentes documentos, obteniendo una información directa y confiable.

11. Análisis y discusión de resultados

Cuadro 2

Simbología

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Inicio y Fin
	Actividad
	Decisión
	Inspección o Verificación

Elaborado por: (Iza & Moya 2020)

Metodologías de elaboración de bebidas isotónicas

La presente investigación se realizó mediante un análisis de cuatro trabajos referentes a la producción de bebida isotónica e hidratante considerándole las siguientes metodologías:

11.1 Metodología 1 para establecer el proceso de elaboración de la bebida isotónica de pulpa de mango de hilaza verde.

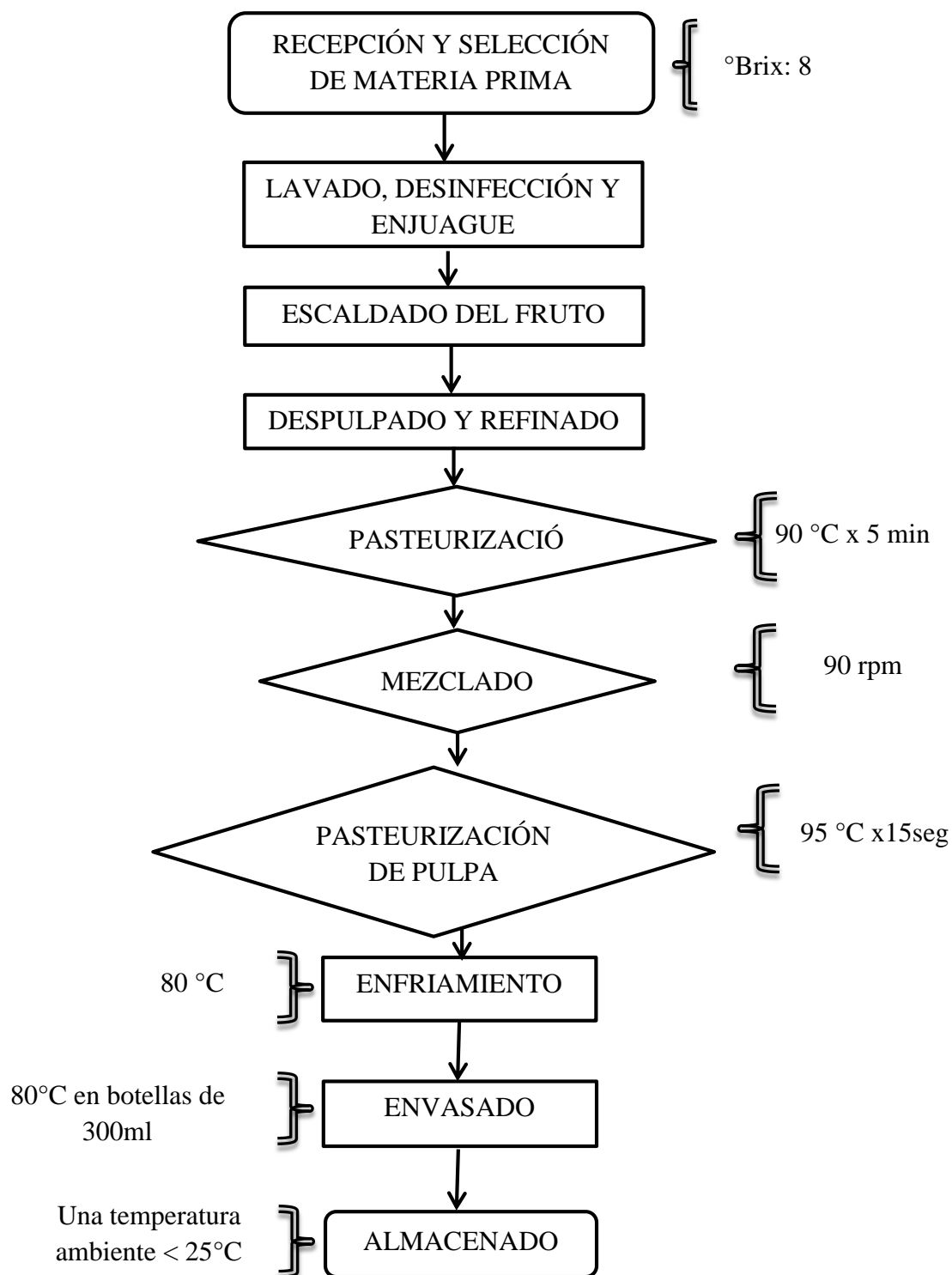
Metodología obtenida de (Castro et al, 2019). **Artículo de revista científica con el tema:** “Estandarización del proceso de elaboración de una bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde”.

Procedimiento según (Castro et al, 2019) es la siguiente:

- 1. Recepción:** Grado de madurez del mango está entre un 30 – 40 %; grados °Brix: 8 °Brix, acidez, estado sanitario.
- 2. Limpieza y desinfección:** Solución de hipoclorito: 50 ppm.
- 3. Escaldado del fruto:** Tamaño de fruta 5 cm de largo y 1cm de espesor. Tiempo: 10 min, temperatura: 95 °C.
- 4. Despulpado y refinado:** Tamaño de los orificios de la malla: 2
- 5. Pasteurización de la pulpa:** Temperatura: 90 °C, tiempo: 5min
- 6. Mezclado:** 90 rpm
- 7. Pasteurización:** Temperatura: 95 °C, tiempo: 15seg pH: 2.9
- 8. Enfriamiento:** Temperatura: 80 °C
- 9. Envasado:** Volumen: 300ml
- 10. Almacenado:** Cuarto de enfriamiento <25 °C

Diagrama de flujo

Figura 2. *Bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde.*



11.1.1 Análisis de la metodología 1

Para la metodología de investigación se tomó en cuenta los resultados del artículo de revista científica de (Castro et al, 2019) para “*Evaluar el comportamiento en la bebida isotónica base de mango de hilaza verde*” en este estudio se llevó a cabo un análisis físico químico para una presentación de bebida de 300 ml que para el caso fue: pH (2,9), °Brix (9%), sodio (15,2 mEq/L), cloruro (10,27 mEq/L), potasio (3,6 mEq/L), calcio (0,9 mEq/ L), concentración osmótica mOsm/L 315. De la misma manera para los parámetros microbiológicos se basó en los siguientes requisitos: (recuento microorganismos aerobios mesófilos/ml, N.M.P coliformes/ml, N.M.P coliformes fecales/ml, esporas Clostridium sulfito reductor/ml, hongos/ml y recuento de levaduras/ml) y prueba hedónica de 5 Puntos, cumplen con la Noma (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

Tabla 2

Datos de prueba hedónica

Muestras	123	234	345
Total tratamientos	123	132	129
Gran total		384	
Media de los tratamientos	3,97	4,96	4,16

Nota: Esta prueba hedónica de 5 puntos tomada de (Castro et al, 2019) fue tabulada y analizada por medio de un análisis de varianza en la cual los panelistas valoraron la escala me gusta moderadamente con un alto valor de significancia.

Tabla 3*Resultados físico químicos*

INFORME DE RESULTADOS FISICO-QUIMICOS(100g)	
Concentración osmótica mOsm/L	315
Sodio (mEq/L)	15,2
Cloruro (mEq/L)	10,27
Potasio (mEq/L)	3,6
Calcio (mEq/L)	0,9
Carbohidratos (expresados como glucosa)	4,2%
Fibra	0,4%
Colesterol	0 mg
Grasa	0 g
Proteína	0,3%
Ceniza	1,28%
Ph	2,9
Brix	9

Nota: Se observa en la tabla 3 los resultados cumplidos para parámetros fisicoquímicos de acuerdo con la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009). Tomada de: (Castro et al, 2019)

Tabla 4*Resultados microbiológicos*

Requisitos	n	M	M	C
RECuento				
MICROORGANISMOS aerobios mesófilos/ml	3	0	-	0
N.M.P Coliformes/ml	3	0	-	0
N.M.P Coliformes fecales/ml	3	0	-	0
Esporas <i>Clostridium sulfito</i> reductos/ml	3	0	-	0
Hongos/ml y recuento de levaduras/ml	3	<10	-	0

Nota: Los resultados que se observa en la tabla 4 indican que cumple estrictamente con los requisitos microbiológicos establecidos en la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) lo que asegura que el producto elaborado es un producto inocuo.

Discusión:

Es necesario realizar los análisis del producto después de su elaboración para que cumplan con los requisitos que establece en la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) concordando con los parámetros físico químicos, microbiológicos y pruebas sensoriales que presenta esta investigación.

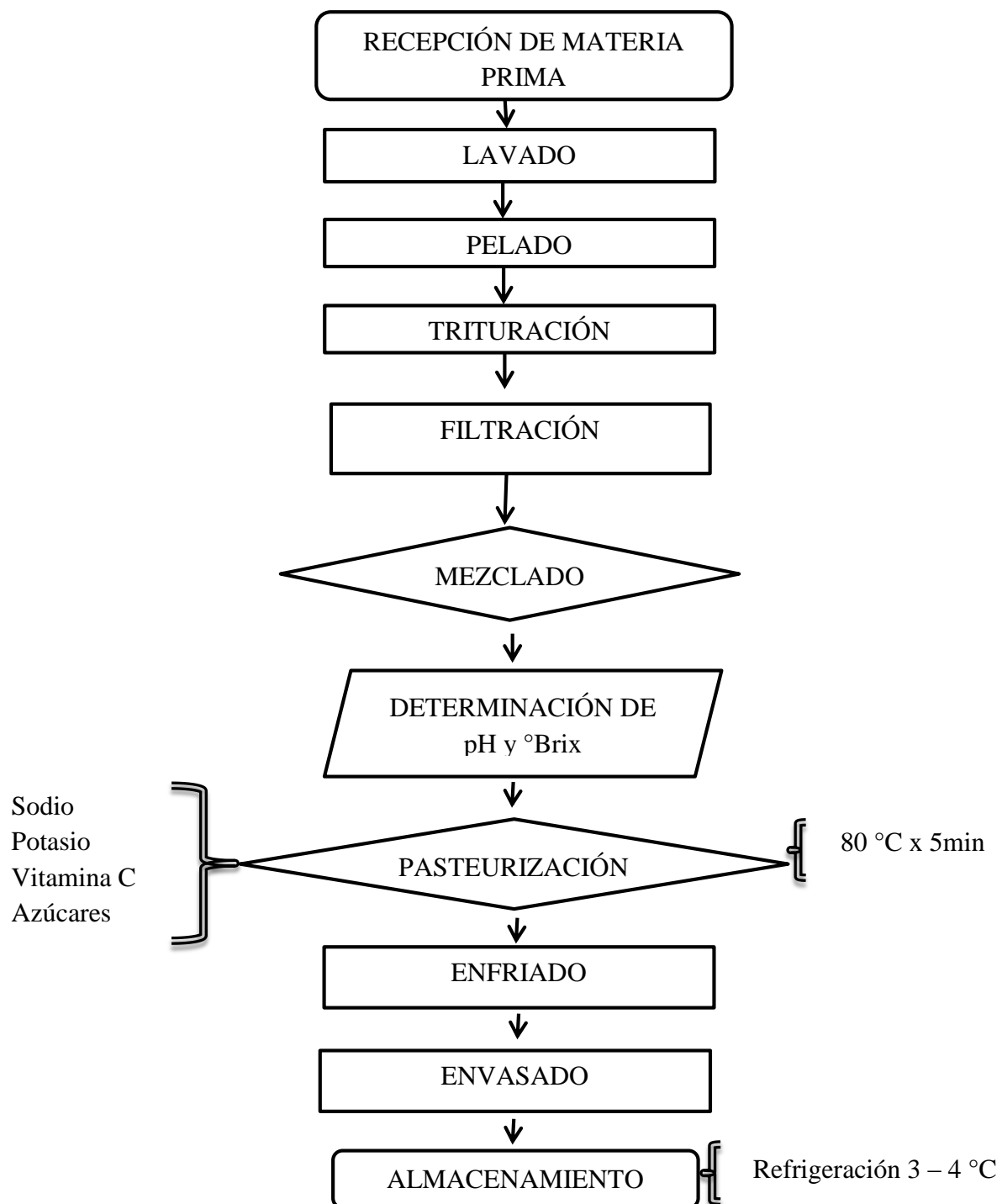
Es fundamental realizar los respectivos análisis en el producto a elaborarse llevando así un control definido para la obtención de un producto inocuo para el consumidor. Se debe tomar en consideración el equipo que determine el valor de osmolaridad de acuerdo a esto se determina si el producto entraría en la categoría de una bebida isotónica o no.

11.2 Metodología 2 para establecer el proceso de elaboración de la bebida deportiva isotónica de jugo de piña.

Metodología obtenida del artículo de revista científica con el tema: “Desarrollo de una Bebida deportiva isotónica de jugo de piña” de (Ruiz et al, 2018).

- **Recepción y clasificación de la materia prima.** – Almacenamiento de la materia prima (piña) requerida en el proceso de producción, se puede mantener en refrigeración para evitar posibles daños organolépticos.
- **Lavado.** - Se realiza un lavado de la materia prima con agua, desprendiendo las materias extrañas que alteren con la calidad del producto.
- **Pelado.** – El pelado debe ser la mejor forma posible para que los desperdicios no se adhieran al producto para su elaboración.
- **Trituración.** – Para facilitar la trituración y extracción del jugo, se puede realizar cortes en forma de cuadrados o rectangulares, posteriormente pasar a través de un molino para obtener altos rendimientos.
- **Filtración.** – Se realiza el filtrado de la pulpa de piñas con una tela lienzo eliminando materias extrañas al momento de la trituración.
- **Verificación de pH.** - Se identifica el porcentaje de acidez que posee la pulpa extraída de piña en un rango de 3 – 4 pH manteniendo rangos aceptables para la elaboración de la bebida isotónica.

- **Concentración de grados Brix.** - Se determina el grado de azúcares presentes en la pulpa extraída de 13 °Brix.
- **Mezcla de ingredientes.**- Sodio, potasio, vitamina C, azúcares
- **Pasteurización.** – Se trabaja a altas temperaturas reduciendo la carga microbiana a una temperatura de 80°C durante 5 minutos (pasteurización lenta).
- **Enfriamiento.** – Se realiza a temperatura ambiente facilitando un manejo adecuado.
- **Envasado.** - El envasado se puede realizar en frascos de polietileno variando s presentación, debido a que estos envases permiten conservar y alargar la vida útil del producto manteniendo sus constituyentes.
- **Almacenado.** - El producto final fue almacenado a temperaturas de refrigeración entre 3-4°C manteniendo el producto sin ninguna alteración.

Diagrama de flujo**Figura 3.** *Bebida deportiva isotónica a partir de jugo de piña*

11.2.1 Análisis de la metodología 2

Para la metodología de investigación se consideró los resultados del artículo de revista científica de (Ruiz et al, 2018) para “*Desarrollo de una bebida deportiva isotónica base de jugo de piña*” se llevó a cabo un análisis físico químico y comprobación de la bebida isotónica para una presentación de bebida de 100 ml.

Tabla 5

Características físicas químicas y composición de jugo de piña

Parámetro	Media (desviación estándar)
pH	3,71 (0,03)
Sólidos totales (% m/m)	13,6 (0,4)
Sólidos solubles (°Brix)	9,0 (0,1)
Azúcares totales (% m/m)	13,4 (0,6)
Sodio (mg/100 g)	1,57 (0,01)
Potasio (mg/100 g)	131 (3)
Vitamina C (mg/100 mL)	12,2 (0,9)
L*	36 (1)
A*	7,30 (0,07)
B*	22,2 (0,4)
Osmolalidad (mmol/kg)	628 (9)

Nota: Se debe considerar el valor de sólidos solubles en diferentes jugos relacionando con los valores en

normas establecidas en los países donde se realice la investigación. Tomada de: (Ruiz et al, 2018).

Tabla 6*Comprobación de la optimización de la bebida deportiva isotónica*

Parámetro	Valor estimado por el programa	Resultado real
Azúcares totales (%)	7,6	7,7 (0,6)
Osmolalidad (mmol/kg)	330	328 (6)
Aceptación sensorial	6,1	6,2 (0,6)

Fuente:(Ruiz et al, 2018).

Se desarrolló una bebida deportiva isotónica optimizada formulada con jugo de piña (34%; 628 mOsm/kg), agua destilada (62,8%), sacarosa (3,1%) y NaCl (0,1%; 20 mmol/L). La bebida tuvo un contenido de azúcares totales (7,7%), osmolalidad (328 mOsm/kg) y aceptación sensorial.

Discusión:

La optimización formulada para la obtención de una bebida isotónica es fundamental debido a que la osmolaridad de los jugos de frutas tiene una alta variabilidad por lo que es un elemento crítico que debe ser controlado logrando una adecuada isotonicidad en la bebida, rigiendo en los rangos establecidos en la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

Se debe realizar análisis microbiológicos de acuerdo con los siguientes requisitos: (recuento microorganismos aerobios mesófilos/ml, N.M.P coliformes/ml, N.M.P coliformes fecales/ml, esporas Clostridium sulfito reductor/ml, hongos/ml y recuento de levaduras/ml) que cumplan con la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) para obtener un producto eficaz e inocuo para el consumidor.

11.3 Metodología 3 para establecer el efecto de adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero.

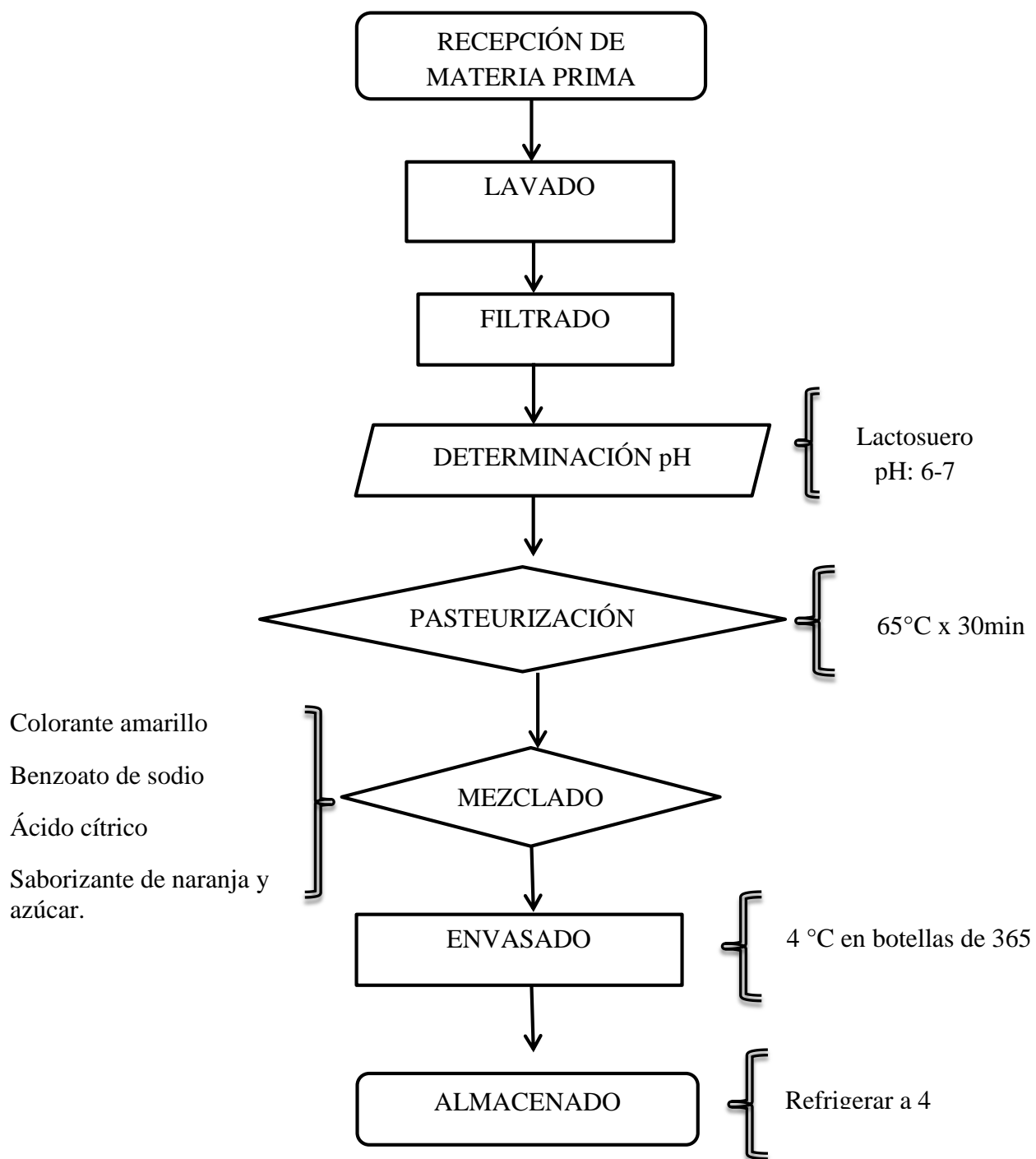
Metodología obtenida de (Montesdioca et al, 2018). **Artículo de revista científica con el tema:** “Efecto de la adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero”.

Procedimiento de acuerdo a (Montesdioca et al, 2018) es la siguiente:

- **Recepción:** Lactasa, sacarosa y lacto suero dulce.
- **Lavado:** Es necesario lavar la materia prima para desprender materias innecesarias para la elaboración de la bebida isotónica.
- **Filtrado:** Con una tela lienzo para separar partículas desechables.
- **pH:** Lacto suero pH; 6 – 7.
- **Pasteurizar:** Temperatura: 65°C por 30min.
- **Mezclar:** Colorante amarillo, benzoato de sodio, ácido cítrico, saborizante de naranja y azúcar,
- **Envasado:** A 4°C en botellas de 365 ml.
- **Almacenado:** Refrigerar a 4°C.

Diagrama de flujo

Figura 4. Efecto de la adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero



11.3.1 Análisis de la metodología 3

Para determinar la propuesta de investigación se realizó un análisis documental del tema “Efecto de la adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero” en donde se analizó los parámetros: físico químicos, microbiológicos y sensoriales del artículo de (Montesdioca et al, 2018).

Tabla 7

Variables carbohidratos y energía en la bebida isotónica a base de lactosuero dulce

		Suma cuadrados	de Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Carbohidratos	Tra	5,45	5	1,05	8,629	0,001
	Error	1,45	12	0,12		
	Total	6,70	17			
Energía	Tra	103,90	5	20,80	2,919	0,060
	Error	85,50	12	7,12		
	Total	189,40	17			

Nota: Para carbohidratos totales en una bebida isotónica debe tener como máximo un 6%, por lo que no se cumple con lo establecido por la norma. (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

Tabla 8

Análisis microbiológicos

Requisitos microbiológicos	Unidad	Limites admitidos	Resultado
Recuento de microorganismos mesófilos	UFC/g	10000	0
Recuento de coliformes	UFC/g	0	0
Recuento mohos y levaduras	UFC/g	0	0

Nota: En la tabla 8 se establece el cumplimiento de acuerdo con la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009). Tomada de: (Montesdioca et al, 2018).

Tabla 9

Análisis Sensorial

Tratamientos	Rango permitido
T2	1,73 a
T6	2,62 b
T1	3,40 c
T3	3,68 d
T4	4,03 e
T5	5,53 f
Friedman	143,38
Sig.	0.00

Nota: En esta investigación la evaluación sensorial consiste en una prueba por ordenamiento y los panelistas fueron deportistas no entrenados y el resultado fue la prueba T2 la más aceptada. Tomada de: (Montesdioca et al, 2018).

Discusión:

Es óptimo realizar diferentes tratamientos de elaboración de una bebida isotónica realizando la evaluación sensorial, llegando así a la conclusión del mejor tratamiento elaborado para la comercialización del producto.

Los análisis físicos químicos, microbiológicos de una bebida isotónica es necesaria para la obtención de un producto inocuo para el consumidor, cumpliendo con los porcentajes y rangos mínimos-máximos de elaboración que establece de acuerdo a la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

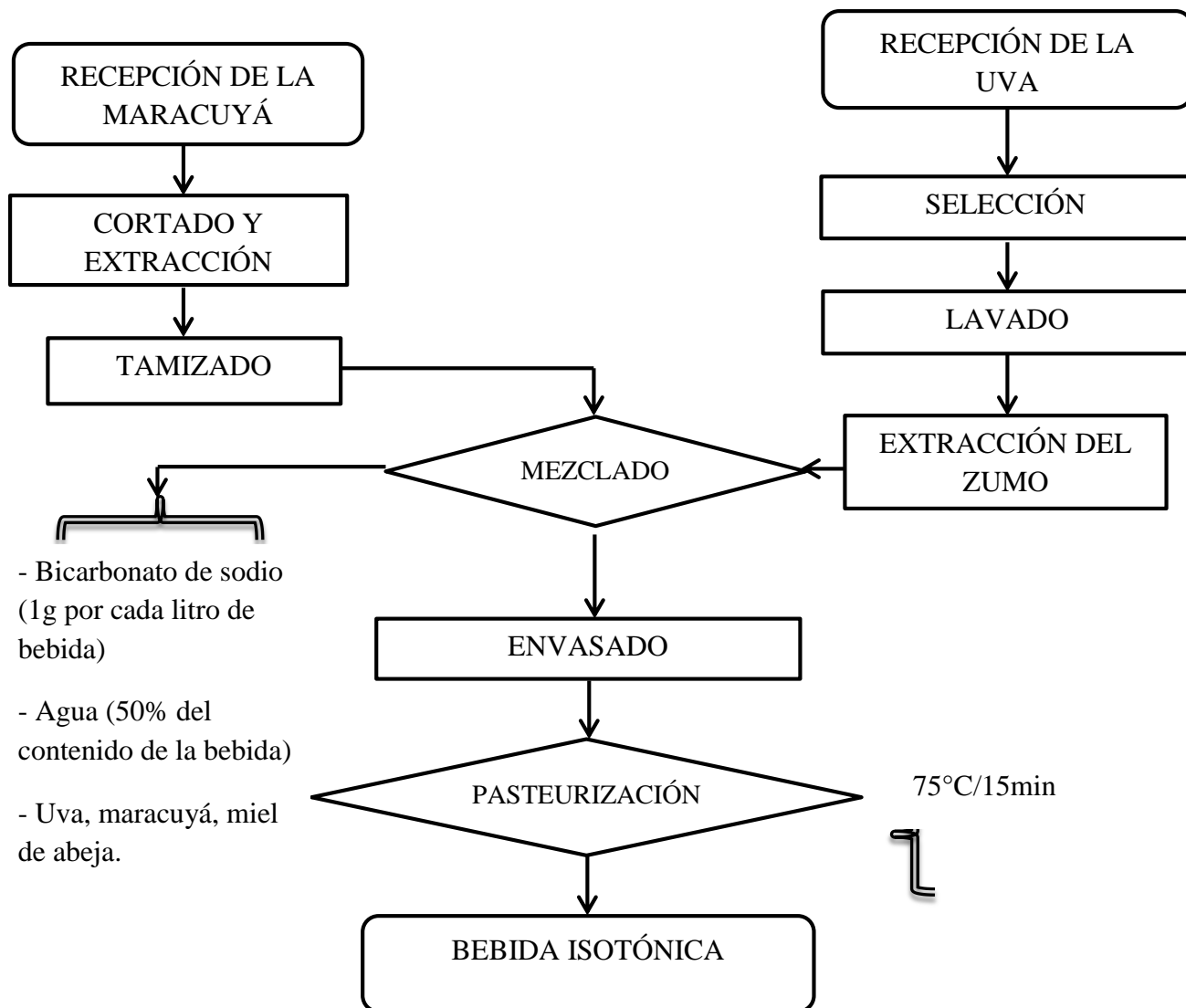
11.4 Metodología 4 para el desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva y maracuyá edulcorado con miel de abeja.

Metodología obtenida de (Mollogon, 2015) **Tesis con el tema:** “Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva (*vitivinifera*) y maracuyá (*passifloraedulis*) edulcorado con miel de abeja”.

- **Recepción de la uva y maracuyá:** Los frutos deben presentar un estado óptimo de madurez y de apariencia buena. Los frutos no deben presentar daños físicos.
- **Lavado de la uva y maracuyá:** Se realiza por separado con agua potable y 100 ppm de hipoclorito de sodio.
- **Extracción del zumo:** Se cortó directamente el maracuyá y con ayuda de una licuadora se separó parcialmente las semillas del zumo. El zumo de uva se obtuvo con la ayuda de un extractor de zumos de frutas.
- **Tamizado:** El zumo de maracuyá y el zumo de uva se procede a tamizar por separado.
- **Mezclado:** Inmediatamente después de la extracción del zumo de uva se procede al mezclarlo con el zumo de maracuyá (según las formulaciones propuestas en la investigación) para así el zumo de uva con la ayuda de la acidez del maracuyá no se oxide y no se produzca un pardeamiento lo cual no sería adecuado para la apariencia general de la bebida final. Posteriormente se le añadió a la mezcla la miel, bicarbonato de sodio (1 g por litro) y agua (se empleará agua tratada la cual equivale al 50% de la bebida). Solo el bicarbonato y el agua se mantendrán constantes usando las medidas anteriormente mencionadas.
- **Envasado:** La bebida es envasada en depósitos de 200 ml de vidrio con tapa.
- **Pasteurización:** Se realizó a una temperatura de 75°C durante 15 minutos. Luego se dejó enfriar y se mantendrá a temperatura ambiente.

Diagrama de flujo

Figura 5. Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva y maracuyá edulcorado con miel de abeja



11.4.1 Análisis de la metodología 4

La metodología analizada de (Mollogon, 2015) con el tema: “Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva (*vitisvinifera*) y maracuyá (*passifloraedulis*) edulcorado con miel de abeja” se tomó en cuenta los datos físico químicos, microbiológicos y sensoriales.

Tabla 10

Análisis Sensorial

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F cal	F table
Jueces	8,233	14	0,588	1,209	1,935
Formulaciones	23.067	3	7,689	15,804	2,827
Error	20,433	42	0,487		
Total	51,733	59			

Nota: Se realizó pruebas hedónicas de 5 puntos de: color, olor y sabor Toma de: (Mollogon, 2015) (p.68).

Tabla 11

Análisis físico químicas de la bebida isotónica

Determinaciones	Materia prima
Agua (%)	87,46
Cenizas (%)	0,36
Grasa (%)	0,17
Fibra (%)	0,56
Carbohidratos (%)	11,86
pH (%)	3,3
Proteínas (%)	0,67
Densidad (%)	1,036
Vitamina C	12
Acidez como Ac. Cítrico (%)	1,71
Energía/100M/	54,44

Tomada de: (Mollogon, 2015) (p.72).

Tabla 12*Análisis microbiológicos*

Determinación	Unidad	Resultados	C.A.A
Coliformes totales	NMP/100G	<1,8	<3
EscherichiaColi	NMP/100G	Ausencia	Ausencia

Tomada de: (Mollogon, 2015)(p.73).

Discusión:

La recepción de la materia prima es un punto importante para la elaboración ya que es un PCC debido a que deben presentar un estado óptimo de madurez y de buena apariencia sin que presente daños físicos para su elaboración. Los PCC son esenciales para producir alimentos sanos los cuales deben ser controlados durante el almacenamiento de un producto a elaborarse.

Se debe considerar el análisis de osmolaridad de una bebida tomando en cuenta los rangos especificado en la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) para la verificación de una bebida isotónica.

Cuadro 3**Resultados de metodologías**

Metodologías	Tema / Autores	Físico químicos	Microbiológicos	Sensoriales	Osmoralidad
1	“Estandarización del proceso de elaboración de una bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde”. De (Castro et al, 2019).	pH (2,9), grados °Brix (9%), Sodio (15,2 mEq/ L), Cloruro (10,27mEq/L), Potasio (3,6 mEq/ L), Calcio (0,9mEq/ L).	Cumple estrictamente con la requisitos establecidos en la Norma (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).	Esta prueba hedónica de 5 puntos	Concentración osmótica (mOsm/L 315) Si cumple pero no especifica el procedimiento de análisis.
2	“Desarrollo de una bebida deportiva isotónica de jugo de piña” de (Ruiz et al, 2018).	pH (3,71), Azúcares totales (7,7%) Sacarosa (3,1%) NaCl (0,1%)	No cumple	Prueba de Aceptación sensorial.	Osmolalidad (328 mOsm/kg) Si cumple y se detalla el equipo (Osmómetro de presión de vapor Wescor Vapro 5520, EE.UU.) No especifica el procedimiento

3	<p>“Efecto de la adición de la lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lacto suero” de (Montesdioca et al, 2018)</p>	No cumple	<p>Establece el cumplimiento con la norma (NTC COLOMBIANA 3837, 2009)</p>	<p>Evaluación sensorial consiste en una prueba por ordenamiento</p>	<p>No especifica el valor en el documento.</p>
4	<p>“Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica a partir de la uva y maracuyá edulcorado con miel de abeja” de (Mollogon, 2015)</p>	<p>Agua (%) 87,46 Cenizas (%)0,36 Grasa (%)0,17 Fibra (%)0,56 Carbohidratos (%)11,86 pH (%)3,3 Proteínas (%)0,67 Vitamina C 12</p>	<p>Cumple estrictamente con la requisitos establecidos en la Norma (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).</p>	<p>Realizada por una escala hedónica de 5 puntos</p>	<p>No especifica el valor en el documento.</p>

Nota: Los resultados que detallan el cuadro 3 corresponde a las cuatro metodologías analizadas tomada de: (Lopez et al, 2004), (Montesdioca et al, 2018), (Ruiz et al, 2018), (Castro et al, 2019) se consideró los puntos esenciales para la obtención de la propuesta de elaboración de una bebida isotónica a elaborarse

Análisis de Osmolaridad

De acuerdo a (Ruiz et al, 2018) en su proyecto de investigación titulado “*Desarrollo de una bebida deportiva isotónica de jugo de piña*” menciona el uso del (osmómetro de presión de vapor Wescor Vapro 5520) y el valor obtenido, mediante la revisión documental se detalla el manual de uso del osmómetro (Elitechgroup.com).

Se considera la determinación de osmolaridad de acuerdo al ensayo que establece en la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

Equipos:

- Baño de temperatura controlada;
- Tubo de vidrio;
- Termistor;
- Vibrador;
- Puente de Wheatstone

Procedimiento

1. Se coloca un volumen de solución de 2 ml en un tubo de vidrio y se sumerge en un baño con temperatura controlada.
2. Se introducen un termistor y un vibrador en la mezcla y la temperatura del baño se disminuye hasta el súper enfriamiento.
3. 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.
4. 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.
5. El instrumento se calibra usando dos soluciones estándar de cloruro de sodio que cubran el rango esperado de osmolaridades.

Según (Lopez et al, 2004) con el tema de investigación “Osmosis de bebidas de consumo frecuente”. La osmolalidad fue medida de acuerdo a osmómetro digital de presión de vapor Wescor modelo 5500 considerando el siguiente procedimiento:

- 1 En el platillo del osmómetro para la muestra se colocó un disco de papel de filtro y sobre éste se añadió 10 μL de la muestra a temperatura ambiente, asegurándose de que su difusión fuera uniforme en el papel de filtro.
- 2 Luego se introdujo el platillo con la muestra dentro del osmómetro y se tomó nota del valor registrado.
- 3 El osmómetro se calibró siguiendo las instrucciones del fabricante, una vez al mes con soluciones estándar de NaCl de osmolalidad conocida (100, 290 y 1000 mmol/Kg) o cuando se detectaron alteraciones en las medidas de osmolalidad de agua destilada.
- 4 El osmómetro presentó un coeficiente de variación de 1,2% luego de 30 mediciones consecutivas de una solución de sacarosa al 9% (P/P).

11.5 Propuesta metodológica de la bebida isotónica a partir de jugo de naranja estandarizado durante el almacenamiento

En la propuesta de trabajo de investigación de elaboración de una bebida isotónica a partir de jugo de naranja estandarizado en su almacenamiento se planteó el siguiente procedimiento y diagrama de flujo detallado a continuación:

Materiales, equipos, insumos.

Equipos

- Ollas
- Balanza
- Refrigeradora
- Cocina
- Extractor de jugo
- Brixometro
- pH-metro
- Computadora
- Cronómetro
- Termómetro

Materiales

- Envases
- Coladores
- Cucharas
- Gavetas
- Vasos de precipitación
- Tubos de ensayo
- Botellas de vidrio 500ml

Insumos

- Azúcares
- Naranja
- Electrolitos: Cloruro, sodio, potasio.
- Ácido ascórbico
- Conservante
- Acidulantes

PROCEDIMIENTO

Recepción y selección de materia prima: Selección de naranjas (*citrus X sinensis*) rigiéndonos en la norma (CODEX STAN- 245-2004, 2007) y el cuadro 2 con características óptimas para el procesamiento su almacenado será en un lugar fresco, seco y airado apartado de la humedad.

Pesado: El proceso de pesaje de la materia prima se lleva al control de costos de elaboración basándonos en la tabla 2 sobre la clasificación de calibres a utilizar para la elaboración de la bebida guiándonos en la norma (CODEX STAN- 245-2004, 2007).

Lavado: La naranja (*citrus X sinensis*) debe ser adecuadamente lavada para así poder eliminar ciertos microorganismo mohos, levaduras y así evitar alguna alteración.

Pelado: Se retira la cáscara del fruto y las pepas del mismo usando un cuchillo.

Extracción de jugo: En este proceso se utiliza un extractor de jugo para conseguir el jugo natural de la naranja.

Tamizado: Se realiza para prevenir o poder eliminar materias extrañas que estén presentes.

Determinación del pH: Se verifica el porcentaje de pH 3-4 del jugo de naranja. (Chong, 2013).

Determinación de grados °Brix: Los grados de azúcares en el jugo de naranja de 7 – 14 °Brix. (Chong, 2013).

Obtención del jugo de naranja: Se procede al almacenamiento del jugo temporalmente para preservar su calidad hasta ser utilizadas.

Recepción de la materia prima: En este caso el jugo se utiliza inmediatamente para el proceso de elaboración de una bebida isotónica.

Mezclado: Se prepara la bebida isotónica con jugo natural de naranja (*citrus X sinensis*), colocándole sacarosa 8% o ácido ascórbico al 6%, conservante, colorante amarillo 1g en 10 ml.

Pasteurización: La bebida isotónica se pasteuriza de 60 °C de 1 a 3 minutos con la función de poder reducir la carga microbiana.

Medición de pH: Se debe cumplir con la norma establecida alcanzando un pH de 3 - 5.

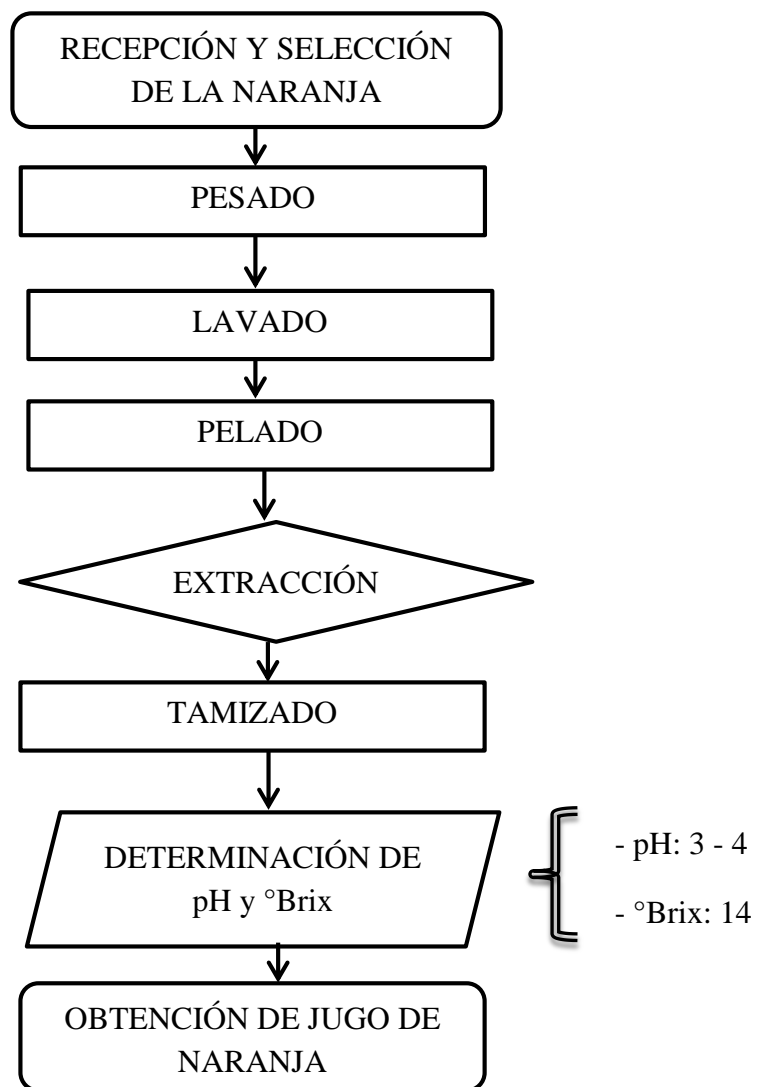
Enfriamiento: Se enfría la bebida con agua fría a 6 °C.

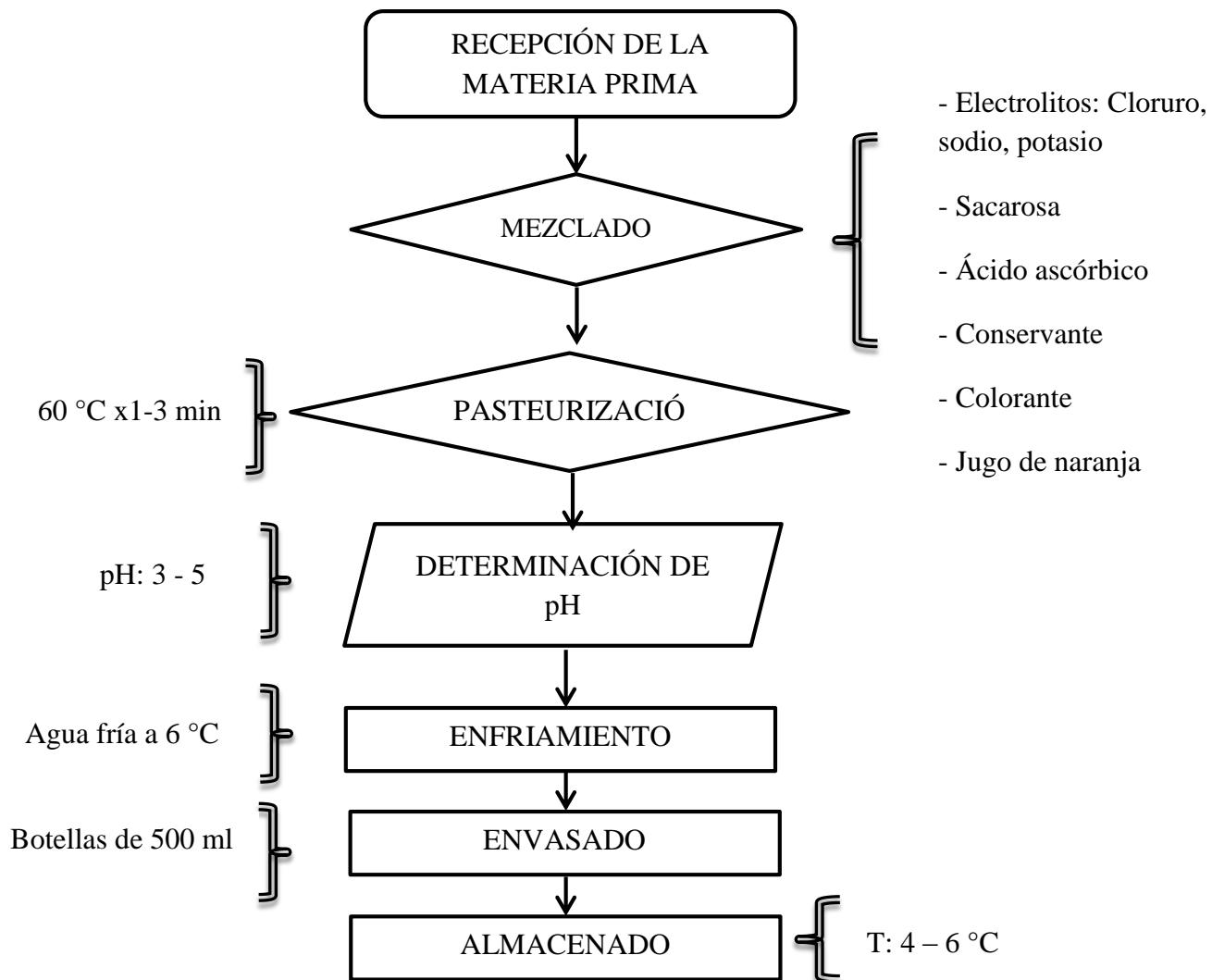
Envasado: En botella de plástico de 500ml. Para realizar el envasado se realiza la esterilización de botellas siguiendo las normas de higiene para obtener un producto inocuo.

Almacenamiento: Se almacena a una temperatura en refrigeración 4 - 6 °C.

Diagrama de flujo

Figura 6. *Elaboración de una bebida isotónica a base de jugo de naranja*





11.5.1 Equipos de producción

Cuadro 4

Equipos

Lavadora de frutas	Extractor de naranjas	Mezclador
		
Centrifugadora	Pasteurizadora	Envasadora
		
Etiquetadora	Impresora	Osmómetro
		

Fuente: (Alibaba.com, s.f.)

11.5.2 Definición de Jugo

Jugo (zumo) de fruta. -Es un producto líquido sin fermentar, pero susceptible a la fermentación obtenido por procedimientos técnicos adecuados, conforme a la a prácticas correctas de fabricación, procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos. (NTE INEN 2337, 2008)

Bebida de fruta. - Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la disolución del jugo o la pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos. (NTE INEN 2337, 2008)

Tabla 13

Especificaciones para jugos o pulpas de frutas

Fruta	Nombre Botánico	Sólidos Solubles mínimo
		NTE INEN 380
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0

Nota: De acuerdo a la norma de sólidos solubles (°Brix) nos especifica los rango mínimo de la naranja (NTE INEN 2337, 2008).

Cuadro 5

Disposición relativa de calidad

Nº	Requisitos mínimos de la naranja
1	Enteras
2	Sanas, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que no sean aptos para el consumo
3	Limpias exentas de cualquier materia extraña visible;
	Deben estar libres de:
4	Plagas que afecten al aspecto general del producto
5	Daños causados por plagas;
6	Humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
7	Cualquier olor y/o sabor extraños;
8	Daños causados por bajas y/o altas temperaturas;
9	Daños causados por congelación;
10	Indicios de resequedad interna;
11	De magulladuras y/o amplias cicatrizaciones por cortes en la cáscara.

Nota: Estas son disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas de las naranjas. Tomada de: (CODEX STAN- 245-2004, 2007).

11.5.3 Criterios de madurez

La madurez de las naranjas se define de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Contenido mínimo de zumo (jugo) calculado en relación al peso total del fruto y después de la extracción del zumo (jugo) por medio de una prensa manual.
- El grado de coloración deberá ser después de un desarrollo normal, las naranjas tengan el color normal de la variedad en su punto de destino, teniendo en cuenta el tiempo de recolección, el área de producción y la duración del transporte.

La coloración deberá ser la típica de la variedad. Las naranjas producidas en áreas donde prevalecen condiciones de temperaturas y humedad relativa altas durante el período de desarrollo pueden tener una coloración verde que exceda un quinto de la superficie total del fruto. (CODEX STAN- 245-2004, 2007).

Contenido mínimo de zumo (jugo) de acuerdo a (CODEX STAN- 245-2004, 2007).

- Naranjas sanguinas 30 %
- Grupo “Navel” 33 %
- Otras variedades 35 %
- Variedades Mosambi, Sathgudi and Pacitan con más de un quinto de color verde 33%
- Otras variedades con más de un quinto de color verde 45 %

Tabla 14

Disposiciones relativas a la clasificación por calibres

Código de calibre	Diámetro (mm)
0	92 – 100
1	87 – 100
2	84 – 96
3	81 – 92
4	77 – 88
5	73 – 84
6	70 – 80
7	67 – 76
8	64 – 73
9	62 – 70
10	60 – 68
11	58 – 66
12	56 – 63
13	53 – 60

Nota: En la tabla 14 se observa la clasificación por calibres de la naranja, se debe seleccionar la naranja pesamos en gramos y realizamos una conversión de unidades para determinar la medida en diámetro. Tomada de (CODEX STAN- 245-2004, 2007).

11.5.4 Análisis para el jugo de naranja

11.5.4.1 Potencial hidrógeno

El requisito para determinar el potencial hidrógeno, en el jugo se debe considerar los valores obtenidos con relación a la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN ISO 1842, 2013).

11.5.4.2 Acidez titulable del jugo

En las muestras de jugos se debe realizar el método de análisis de acidez titulable de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN- ISO 750, 2003) de igual manera se debe cumplir los requisitos en la Norma técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2337, 2008).

11.5.4.3 Análisis microbiológico del jugo

Se debe considerar en la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2337, 2008) (p.6) para jugos, pulpas, néctares, concentrados, vegetales y bebidas de frutas, una guía en función de las especificaciones para los análisis microbiológicos.

11.5.5 Análisis de bebida isotónica a elaborarse

11.5.5.1 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837

Bebida hidratante para la actividad física y el deporte. Destinada 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.

11.5.5.2 Requisitos generales

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

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 y cualquier otro mineral aprobado en la legislación nacional vigente o permitida por la autoridad sanitaria competente, cuya función tecnológica aporte valor al producto, en forma de diversas sales solubles y absorbibles. (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

Se permite como fuente energética los siguientes carbohidratos o mezclas como: glucosa (dextrosa), sacarosa, maltodextrina y fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar dentro del rango establecido. No puede utilizarse como única fuente energética la fructosa. (NTC COLOMBIANA 3837, 2009)

11.5.6 Osmolaridad

Como expresa (Geonutrición, 2019). “La osmolaridad hace referencia al contenido de producto en la disolución, según la concentración podemos determinar si tenemos una bebida isotónica o no”.

Las mediciones cuantitativas demuestran que la presión osmótica es proporcional a la concentración molar (para sustancias no dissociables) del soluto, por lo que una solución osmolar es aquella que contiene un mol de la sustancia en un litro de solución; el osmol es una medida del número total de partículas en solución. (Alvarez et al, 2019)

La concentración expresada en osmol por litro se llama osmolaridad; el osmol por kilogramo de disolvente se denomina osmolalidad; en las soluciones muy diluidas, como son las del cuerpo humano, las dos medidas son tan cercanas que con gran frecuencia se utilizan indistintamente

- Cuando se habla de soluciones isotónicas en el laboratorio, suele tratarse de las que tienen la misma osmolaridad que el plasma sanguíneo, que es aproximadamente de 300 miliosmoles/L (Alvarez et al, 2019).
- Las soluciones fisiológicas de concentración menor a 300 mOsm/l se llaman hipotónicas.
- Cuando su concentración es mayor de 420 mOsm/l se denominan hipertónicas.

Tabla 15

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	3	6
Sodio, Na ⁺ , mEq/L	10	20
Cloruro, Cl ⁻ , mEq/L	10	12
Potasio, K ⁺ , mEq/L	2,5	5
Calcio, C ⁺⁺ , mEq/L	-	3
Magnesio, Mg ⁺⁺ , mEq/L	-	1,2

Nota: La Tabla 15 muestra los requisitos físico químicos para una bebida isotónica con su límite: mínimo y máximo que deberá cumplir de acuerdo a la Norma Colombiana Tomada de: (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

Tabla 16*Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte*

Requisito	Filtración por membrana (UFC/100ml)	Recuento en placa (UFC/ml)
Recuento de bacterias mesófilas aerobias	UFC 0/100 ml
Recuento de coliformes totales	UFC 0/100 ml
Recuento de mohos	UFC 25/100 ml
Recuento de levaduras	UFC 50/100 ml	-----
Recuento de esporas <i>Clostridium sulfito</i> reductoras en UFC	0/ml

Nota: 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 que se menciona en la tabla 16. Para el recuento en placa en UFC/ml se deberá sembrar sin realizar diluciones a la muestra. Tomada de (NTC COLOMBIANA 3837, 2009).

11.5.7 Análisis Sensorial: Según el ejemplar de la tabla hedónica de 4 atributos y 5 escalas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Producto: Bebida isotónica preparada a partir del jugo natural de naranja.

Instrucción: Por favor marque con una (X) el cuadro de la muestra según su nivel de agrado.

Atributos	Escala	T1	T2	T3	T4
Color	5 Me gusta mucho				
	4 Me gusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me gusta				
	2 Me disgusta moderadamente				
	1 Me disgusta mucho				
Olor	5 Me gusta mucho				
	4 Me gusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me gusta				
	2 Me disgusta moderadamente				
	1 Me disgusta mucho				
Sabor	5 Me gusta mucho				
	4 Me gusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me gusta				
	2 Me disgusta moderadamente				
	1 Me disgusta mucho				
Aceptabilidad	5 Me gusta mucho				
	4 Me gusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me gusta				
	2 Me disgusta moderadamente				
	1 Me disgusta mucho				

Nota: Esta propuesta de tabla hedónica de 5 atributos se podría tomar de ejemplo para un análisis sensorial del producto a elaborarse. (Iza & Moya 2020).

11.5.8 Beneficios aportados por la bebida isotónica a partir de jugo de naranja

La importancia de reposición de los fluidos perdidos durante la realización de cualquier actividad física es de gran importancia debido a que el consumo de la bebida isotónica promueve hidratación recuperando los electrolitos perdidos, carbohidratos, pérdida de agua y sales minerales, reponiendo y manteniendo el equilibrio metabólico.

De igual manera el consumo de cítricos en bebidas como: la naranja es apreciada durante mucho tiempo como parte de una dieta nutritiva y sabrosa, siendo así que los cítricos son una fuente esencial de vitaminas, minerales y fibra dietética importantes para el crecimiento normal, desarrollo y para el bienestar nutricional, de hecho los cítricos contienen grandes cantidades de vitamina C y cantidades apreciables de carotenoides. (Haro, 2020)

Al momento de realizar la actividad física el cuerpo deshidratado tiende a causar disminución significativa en su rendimiento, en otras palabras la pérdida de electrolitos perdidos causa complicaciones como fatiga (irregularidad cardiaca), calambres musculares, dolores de cabeza y debilidad, eso quiere decir que la única manera de evadir la deshidratación es consumir líquidos en nuestro cuerpo. La mayoría de bebidas contienen varias vitaminas B, C, calcio y magnesio lo cual son esenciales para la actividad metabólica.

Los electrolitos como el sodio encontrados en las bebidas su función principal es regular la cantidad de agua dentro y fuera de las células del cuerpo que ayuda a crear un equilibrio electrolítico. Casi todo el sodio contenido en nuestros cuerpos reside en el torrente sanguíneo (85%). Cuanto más sodio ingiere el cuerpo más agua tratara de aferrarse. Las glándulas suprarrenales son responsables de regular la cantidad de sodio en la sangre. Las glándulas realizan esta tarea secretando una hormona llamada Aldosterona, la cantidad de aldosterona liberada indica si se debe liberar sodio a través de la micción y el sudor o mantenerlo. (Bravo & Suarez, 2017)

Mientras que el potasio en bebidas es un electrolito importante que tiene como función ayudar a los órganos vitales como el corazón, riñones, etc., El bajo nivel de potasio son un gran problema para los atletas y otras personas activas.

Los carbohidratos en bebidas proporcionan al cuerpo energía, de igual forma los carbohidratos mantienen las células sanas tales como las células nerviosas (la glucosa y la fructosa son los dos principales azúcares que utiliza el cuerpo para obtener energía).

Los requisitos de elaboración de las bebidas isotónicas son justificados por la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) deben estar dentro del rango establecido, lo cual es importante para el beneficio del consumidor demostrando que el producto cumple con las normativas establecidas de control siendo así un producto inocuo apto para el consumidor

12 Impactos

12.1 Técnicos

Se recopiló información para el uso de frutas para la elaboración de bebidas isotónicas y a su vez el tratamiento apropiado de la fruta que se utiliza para producir una bebida con los mejores estándares de calidad y la optimización de las metodologías utilizadas durante la elaboración del producto.

12.2 Sociales

El impacto social abarca el beneficio a los sectores productores de la materia prima ya que con la industrialización de esta bebida se necesita abundantes producciones de naranja potencializando la producción del fruto y producto, cumpliendo los estándares de calidad con el fin de aprovechar la disponibilidad del producto en el país beneficiándoles a los potenciales consumidores del producto innovador.

12.3 Ambientales

En el proceso de elaboración de bebidas isotónicas se genera residuos sólidos y líquidos tanto en filtrado, llenado, tapado, empacado, limpieza y desinfección.

Los residuos líquidos deben ser puestos en galones para ser desechados por un tratamiento y a su vez de igual manera en el caso de las aguas residuales producto de la limpieza y desinfección se verterá al desagüe con su respectivo tratamiento. mientras que, para el caso de

los sólidos como basuras, polvos, plásticos, papeles, etc., serán puestos en fundas plásticas totalmente selladas finalmente para enviar a los camiones recolectores de basura y para el caso de las botellas y etiquetas en mal estado serán recicladas y llevadas a una empresa recicladora.

12.4 Económicos

La elaboración de las bebidas isotónicas beneficia económicamente a los productores de la materia prima, industrializadores y a los consumidores de las bebidas, debido que la mayoría de deportistas consumen este tipo de bebidas, llevando en los últimos años una gran demanda en los mercados aumentando la comercialización, lo cual con lleva a elaborar más productos novedosos en bebidas isotónicas.

13 Presupuesto

Tabla 17

Presupuesto

Presupuesto para el proyecto de Investigación				
Recurso	Cantidad	Unidad	Unitario \$	Valor total \$
Equipos				
			depreciación/5años	
Computadora	2	U	240	480
Material bibliográfico y fotocopias				
Impresiones	150	U	0,10	15,00
Anillados	4	U	1,25	5,00
Copias	150	U	0,05	7,50
Carpetas	6	U	0,80	4,80
Gastos varios				
Internet	5	Meses	30	180
Transporte	6	U	0,50	3,00
			SUBTOTAL	695,3
			Varios	200
			SUBTOTAL	895,3
			10%	89,53
			TOTAL	984,83

Elaborado por: (Iza & Moya 2020)

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- 14.1.1** Se determinó las metodologías de equipos y procesos de elaboración de bebidas isotónicas a través de investigaciones bibliográficas presentando un estudio factible para la elaboración de este tipo de bebidas, basándonos en normas nacionales e internacionales para realizar un producto inocuo para el consumidor.
- 14.1.2** Para la propuesta de control de parámetros de calidad dentro de la elaboración de la bebida isotónica a partir de jugo de naranja (*Citrus X sinensis*) se estableció que se debe regir de acuerdo a la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 3837 y NORMA COPANT 708/75 de los parámetros físico químicos (acidez 0,3-0,7g/ml, pH 3,3-4.0%, grados °Brix 11%, densidad 1,044 g/ml, osmolaridad 200- 420 mOsm/L), microbiológicos (Coliformes totales ausencia, S.aereus, mohos 25 UFC/100 ml y levaduras 50 UFC/100 ml) basándonos en los rangos mínimos y máximos permitidos de elaboración de una bebida isotónica, deduciendo que los parámetros son de gran importancia al elaborar la bebida isotónica debido a que estos influyen directamente al producto final.
- 14.1.3** Los principales beneficios de una bebida isotónica es la hidratación, la reposición de energía, electrolitos y líquidos perdidos durante la realización de un esfuerzo físico.

14.2 Recomendaciones

- 14.2.1** En la recepción de la materia prima es necesario realizar un control de calidad como los criterios de madurez y la clasificación de calibres para la naranja rigiendo en el (CODEX STAN- 245-2004, 2007) para la elaboración de la bebida isotónica.
- 14.2.2** Dentro del proceso de elaboración de una bebida isotónica es necesario controlar los Puntos Críticos de Control radicando la importancia de producir alimentos sanos, nutritivos y de calidad para el consumidor debido a que el control es un tema de tenerlo muy en cuenta para evitar que se produzcan peligros, identificando las medidas preventivas para la obtención de un producto inocuo.
- 14.2.3** Es necesario realizar un análisis del producto terminado para tener en cuenta los resultados obtenidos durante la elaboración basándonos en la (NTC COLOMBIANA 3837, 2009) de los rangos mínimos y máximos que debe tener una bebida isotónica para obtener un producto de calidad.
- 14.2.4** Los electrolitos son imprescindibles para el cuerpo lo cual es necesario ingerir una bebida isotónica para el funcionamiento necesario de los músculos, el corazón y nervios al momento de realizar una actividad física.
- 14.2.5** Se debe considerar el análisis de osmolaridad como un punto clave para la realización de una bebida a elaborarse, de igual manera realizar un estudio de vida útil de una bebida isotónica durante su almacenamiento.

15 Bibliografía

1. Alvarez et al. (2019). *Manuel prácticas de Laboratorio*.<http://bq.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/MANUAL2019-2020-1.pdf>.
2. Álvarez, G., Del Arenal, P., Cea, A., Leonor, F., Milán, R., Morales, S., & Celia, S. (2019). *Manual de prácticas de Laboratorio*.<http://bq.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/MANUAL2019-2020-1.pdf>
3. Bejarano, E., & Rodriguez, E. (2015). *Formulación y caracterización de una bebida hidratante a partir de jugo de Guaytamo*[Tesis tipo grado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional.<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/1974>
4. Bravo, A., & Suarez, E. (2017). *Efectos de la ingesta de una bebida hidratante a base de canela y naranja dirigida a deportistas amateur que asisten al Gold's Gym*. [Tesis tipo grado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil].Repositorio Institucional.<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/9075>
5. Carmen, M. (03 de Mayo de 2019). *Partes de una Naranja*.*Anatomía de un cítrico*.<https://blog.supernaranjas.com/2019/partes-de-una-naranja-anatomia-de-un-citrico/>
6. Castro et al. (2019). 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),16-27.<http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/1864/2779>
7. Castro, Y., Pión, M., De Alba De Moya, D., & Altamar, T. (2019). 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), 16-27. <http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/1864/2779>
8. Chong, M.(30 de Octubre de 2013).*Importancia del pH de Naranja*.<https://prezi.com/oxau0wizvpgt/importancia-del-ph-de-la-naranja/>
9. CODEX STAN- 245-2004. (2007). *Frutas y Hortalizas Frescas*. Obtenido de Archivo pdf: http://www.fao.org/input/download/standards/10372/CXS_245s.pdf
10. Colón Fruit Company. (2017). *Tipos de narantanjas : Colores, textura y Sabores*.<https://cofrutco.com/tipos-naranjas-colores-texturas-sabores/>
11. Cuesta, I. G., & Morales, A. V. (11 de Noviembre de 2019). *Las bebidas deportivas en el rendimiento*.<https://glut4science.com/publicaciones/de-la-ciencia-a-la-practica/bebidas-isotonicas-durante-deporte/46>

12. Delgado, E., & Gastelo, L.(2015). *Estudio de pre-factibilidad para la Instalacion de una planta para la elaboracion de bebidas isotonicas*[Tesis tipo grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]Repositorio Institucional, Lambayeque- Perú.
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/158>
13. Elitechgroup.com. (s.f.). *Manual de Uso*. Consultado el 15 de Septiembre de 2020.Osmometro de presion a vapor:
<https://www.wescor.com/translations/Translations/M2468-4-ES.pdf>
14. Enrique, J. (septiembre de 19 de 2017). *LOS MINERALES EN LA NUTRICIÓN* .
<https://www.vivosano.org/los-minerales-la-nutricion/>
15. ESPAC.(2018).https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Tabulados%20ESPAC%202018.xlsx
16. García et al. (2015). *“Elaboración de una bebida isotónica a partir del extracto del desecho (cáscara) del Camu camu (Myrciaria dubia Mc. Vaugh HBK).*[Articulo científico UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI]. Repositorio Institucional, Peru.<http://181.176.160.68/handle/UNU/3935>
17. García Munoz, T. (s.f.). *El Cuestionario como instrumento de investigación.*[versión PDF].
http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf
18. Geonutrición. (22 de Mayo de 2019). *Que es la osmolaridad* .
19. Gonzalez, L., & Tullo, C. (2019). *Guía técnica de Cultivo Citricos*.
https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf
20. Gutierrez, V., & Sequieros, R. (mayo-agosto de 2017). *COSECHA, POST COSECHA Y TRANSFORMACIÓN DE LA NARANJA*.https://formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/guia_cosecha_postcosecha_y_transformacion_de_la_naranja.pdf
21. Haro, A. (2020). *Naranja*. Consultado el 13 de Agosto de 2020.
https://www.lechepuleva.es/aprende-a-cuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/n/naranja?fbclid=IwAR32AwvGKdREImB0_cARo1JpoddVmFjAc5khUvTGwzZdUC409jPrayoSFyQ
22. Iglesias et al. (2011). Importancia de agua en la hidratación de la poblacion Española. *Nutrición Hospitalaria*, 26(1), 27-36.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000100003

23. Iglesias, R., Villarino, M., Martínez, J., Cabrerizo, L., & M. Gargallo, H. L.-S. (2011). Importancia del agua en la hidratación de la población española. *Nutrición Hospitalaria*, 27-36(1).http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000100003
24. Infoagro. (s.f.). *Calidad del zumo de naranja*. Consultado el 10 de Agosto de 2020.https://www.infoagro.com/documentos/la_calidad_del_zumo_naranja.asp
25. INIAP. (2014). *Guía técnica sobre el manejo de los cítricos en el Litoral ecuatoriano*. Portoviejo, EC: INIAP, Estación Experimental Portoviejo, Programa Nacional de Fruticultura, 2014. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/handle/41000/1194>
26. Lopez et al, .. (2004). Osmolalidad de bebidas de consumo frecuente. *Centro de Atención Nutricional Infantil Antúmano*, 45(4), 323-325. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332004000400005
27. Martínez, L. (2007). *La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación*.
28. Martínez, R., & Rodríguez, E. (s.f.). *Manual de Metodología de la Investigación Científica*.http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cielam/manual_de_metodologia_de_investigaciones._1.pdf
29. Maya, E. (2014). *Metodos de investigacion*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.https://www.academia.edu/8874235/METODOLOGIAS_Y_TECNICAS_DE_INVESTIGACION_esther_maya_pa_Arq
30. Miño, A. (2015). *Comportamiento de bebidas hidratantes en deportistas de alto rendimiento en quito [Tesis de tipo grado, Universidad san Francisco de Quito USFQ]*. Repositorio Institucional, Quito.<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5034>
31. Mollogon, D. (2015). *Desarrollo y caracterización de una bebida isotónica o rehidratante partir de la uva (vitisvinifera) y maracuyá (passijloraedulis) edulcorado con miel de abejas.[Tesis de tipo grado, Universidad Nacional de Piura]*. Repositorio Institucional.<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/672>
32. Montesdioca et al. (2018). Efecto de la adición de lactasa y sacarosa en una bebida isotónica utilizando lactosuero. *Revista Chilena de Nutrición*, 45(4), 316-322. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182018000500316&lng=pt&nrm=iso
33. Morán, G., & Alvarado, G. (2013). *Métodos de Investigación (2ª ed)*. PEARSON. <https://mitrabajodegrado.files.wordpress.com/2014/11/moran-y-alvarado-metodos-de-investigacion-1ra.pdf>

34. Murillo. (2015). *Desarrollo de una bebida hidratante elaborada a base agua de coco y suero de leche siguiendo la normativa para bebidas isotónicas*[Tesis de tipo grado,Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio Institucional.Repositorio Institucional : <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/30248>
35. NTC COLOMBIANA 3837. (16 de Diciembre de 2009). *BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD* .https://vdocuments.site/3837.html?fbclid=IwAR0p_9X-a1MEyvK2b5JsXu9iLjjIwjX0mdI-hVsJEDuDtC8bXDTTIJ6I30
36. NTE INEN 1101. (2017). *BEBIDAS GASEOSAS O CARBONATADAS. REQUISITOS*. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1101-4.pdf
37. NTE INEN 2337. (2008). *Jugos, Pulpas , concentrados nectares , bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*.https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2337.pdf
38. NTE INEN ISO 1842. (2013). *PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN*.https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_1842_extracto.pdf
39. NTE INEN- ISO 750. (2003). *FRUTAS FRESCAS*. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2003.pdf
40. Ruiz de la Heras, A. (14 de Enero de 2020). *Qué son bebidas isotónicas* . <https://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/nutricion-deportiva/bebidas-isotonicas-12405>
41. Ruiz et al. (2018). Desarrollo de una bebida deportiva isotónica a partir de jugo de piña. *Ciencia y Tecnología de alimentos*, 28(3), 7-13. <https://revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/31/27>
42. Salinas, E. (4 de Noviembre de 2019). *Funciones en el cuerpo del deportista*. <https://www.nutriresponse.com/blog/que-son-los-electrolitos/>
43. Sanchez, L. (2017). *Bebidas isotónicas para deportistas y su implicación en la salud* [Tesis fin de grado.Universidad Complutense]. Repositorio Institucional, Madrid. <https://eprints.ucm.es/57012/>
44. Santana, P., Vera, J., Vallejo, C., & Alvarez, A. (2019). MUCÍLAGO DE CACAO, NACIONAL Y TRINITARIO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE. *Revista Universitaria; Ciencia y tecnología*(4).
45. Silva, D. (24 de Julio de 2014). *Uso correcto de la bebidas Hidratantes*. <http://www.contigosalud.com/uso-correcto-de-las-bebidas-hidratantes>

46. Tecnicoagricola. (7 de Junio de 2011). *Partes de un fruto citrico, naranja, mandarina, limon, pomelo*<http://www.tecnicoagricola.es/partes-de-un-fruto-citrico-naranja-mandarina-limon-pomelo/>
47. Ulloa, J. (2015). *Elaboración de bebidas alcohólicas a base de frutas amazónicas, como alternativa para la creación de una carta de cocteles exóticos*[Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10436>
48. Ulloa., C. (2012). *Estudio de las Opciones de Reutilización Energética o Material de Cáscaras de Naranja.*[Tesis tipo grado, UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO J. Repositorio Institucional. <https://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/oai-23000-6983>
49. Unda, M. (2018). *Estrategias de comunicación para la promoción de los derechos del consumidor frente a la publicidad engañosa de bebidas gaseosas light en la Escuela de Comunicación de la* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional, Quito.<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15853>
50. Urbulu, Z., & Garcia, C. (2016). *Implementación de una planta de producción de bebidas energizantes a base de jugo de caña*[Tesis de Grado, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional, Lima.<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3490>
51. Villón, A. (2019). *Análisis del comportamiento de compra de bebidas isotónicas en la ciudad de Guayaquil.*[Tesis de maestria, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil] Repositorio Intitucional, Guayaquil.<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12284>
52. Yataco, F. (octubre de 03 de 2016). *Taxonomía y Morfología.* <http://historynaranch.blogspot.com/2016/10/taxonomia-y-morfologia.html>
53. Zambrano, B. (2019). *Estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (citrus sinnensis) y mandarin.*[Tesis de tipo grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/975>
54. Alibaba.com. (s.f.). *Maquinaria.* Consultado el 10 de Agosto de 2020. <https://spanish.alibaba.com/>.

16 ANEXOS

Anexo 1. Lugar de ejecución



Fuente: <https://www.google.com/maps/search/latacunga+/@0.0819519,-77.2607643,1>

Vista satelital de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, desde se ejecutara el proyecto de investigación.

Anexo 2. Datos informativos del tutor académico

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

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

MODULOS APROBADOS EN MAESTRIA DE TECNOLOGIA 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.

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 3. Datos informativos del estudiante

DATOS PERSONALES

Apellidos: Iza Carrión

Nombres: Johana Belén

Estado Civil: Soltera

Cédula de ciudadanía: 0504362765

Lugar y fecha de Nacimiento: 07/03/1997

Dirección Domiciliaria: Latacunga-Parroquia Eloy Alfaro /Barrio Zumbalica

Teléfono Convencional: 03-2271067

Teléfono Celular: 0995945940

Correo electrónico: johana.iza2765@utc.edu.ec



Formación académica

Estudios primarios: Unidad educativa Once de noviembre

Dirección: Latacunga

Estudios secundarios: Unidad educativa Primero de Abril

Dirección: Latacunga

Estudios universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi (noveno ciclo)

Idiomas: Suficiencia en inglés B1

Cursos realizados

- II Seminario internacional Agroindustrial " Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos, desarrollo e innovación, investigación y publicación de Artículos Científicos 2019.
- XXV Simposio técnico de la industria del cuero. Nuestra 2018.
- II congreso de agroindustria; tendencias industriales, biotecnología y emprendimiento. 2019
- Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y tecnología agroindustrial 2018.
- I seminario de Inocuidad de Alimentos Agroindustrias 2017.
- II Congreso Internacional de agroindustrias ciencia y tecnología 2018.

Anexo 4. Datos informativos del estudiante

DATOS PERSONALES

Apellidos: Moya Zhindón

Nombres: Lenin Damian

Estado Civil: Soltero

Cédula de ciudadanía: 0503750689

Lugar y fecha de Nacimiento: 22/01/1997

Dirección Domiciliaria: Salcedo /Barrio San Antonio #1

Teléfono Convencional: 03-2729534

Teléfono Celular: 0998451638

Correo electrónico: lenin.moya0689@utc.edu.ec



Formación académica

Estudios primarios: Escuela Unidad Educativa Cristóbal Colón

Dirección: Salcedo

Estudios secundarios: Colegio Nacional Salcedo

Dirección: Salcedo

Estudios universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi (novenio ciclo)

Idiomas: Suficiencia en ingles B1

Cursos realizados

- II Seminario internacional Agroindustrial " Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos, desarrollo e innovación, investigación y publicación de Artículos Científicos 2019.
- XXV Simposio técnico de la industria del cuero. Nuestra 2018.
- II congreso de agroindustria; tendencias industriales, biotecnología y emprendimiento. 2019
- Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y tecnología agroindustrial 2018.
- I seminario de Inocuidad de Alimentos Agroindustrias 2017.
- II Congreso Internacional de agroindustrias ciencia y tecnología 2018.

Anexo 5. Aval de traducción

Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por los señores egresados de la **CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: IZA CARRIÓN JOHANA BELÉN y MOYA ZHINDÓN LENIN DAMIAN**, cuyo título versa **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS, SENSORIALES, MICROBIOLÓGICOS Y DE ACEPTACIÓN DE LA BEBIDA ISOTÓNICA PREPARADA A PARTIR DEL JUGO NATURAL DE NARANJA ESTANDARIZADA DURANTE SU ALMACENAMIENTO”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 22 de septiembre del 2020

Atentamente,


A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'V. Sandoval'.


Msc. Vladimir Sandoval V.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502104219



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 6. NTE INEN 2337 Jugos, pulpas, néctares, bebidas de frutas y vegetales

	
INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN	
Quito - Ecuador	
<hr/>	
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA	NTE INEN 2 337:2008
<hr/>	
 JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS	
 Primera Edición	
 <small>FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.</small>	
 <small>First Edition</small>	

COU: 6638 ICS: 67.080.20		CIRJ-3113 AL 02.03-465
Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto caroso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		
DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.		
-1-		
2009-016		

- 4.3** Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4** Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5** Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6** No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7** Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8** Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9** Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10** Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11** Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12** Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13** Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14** Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15** La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16** La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17** Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18** Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix"), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19** Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20** Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Risso) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21** Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22** Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 Requisitos físico-químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 Requisitos físico-químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ⁴¹ Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca L</i>	40	4,6
Arándano (mirtilo.)	<i>Vaccinium myrtillus L.</i> <i>Vaccinium corymbosum L.</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona Heilb</i>	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	25	1,75
Carambola (Carambola china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica L.</i>	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera L.</i>	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera L.</i>	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica L.</i>	40	3,6
Fruilla	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus L.</i>	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis L.</i>	25	2,75
Guanábana	<i>Annona muricata L.</i>	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	25	1,25
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon L.</i>	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica Borkh</i>	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis Sims</i>	*	*
Maracujón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo L.</i>	35	1,75
Mora	<i>Rubus spp</i>	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	50	4,5
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus L.</i>	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus Thunb</i>	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum L.</i>	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Otros:			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	--
- Baja acidez , bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	--

* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

⁴¹ En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles (¹Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ ¹⁾	3	< 10	--	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ⁴	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ⁴	1	NTE INEN 1529-10

¹⁾ Para productos enlatados.

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asepticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0.2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5.0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5.0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15.0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0.05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	
* En el producto envasado en recipientes estañados		
** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Byssodiamys</i> .		

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 190:1992	Envases metálicos de sellado hermético para alimentos y bebidas no carbonatadas. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 269:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de arsénico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 270:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de cobre
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 271:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de plomo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 378:1979	Conservas vegetales. Muestreo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380:1986	Conservas vegetales. Determinación de sólidos soluble. Método refractométrico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 385:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de estaño
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389:1986	Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 394:1986	Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 399:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de zinc
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 400:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de hierro
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:199	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos conformes por la técnica del número más probable
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de conformes fecales y escherichia coli
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-18:1998	Control microbiológico de los alimentos. Clostridium perfringens. Recuento en tubo por siembra en masa
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos
AOAC 49.7.01	Patulin in Apple juice. Thin layer Chromatographic Method 974.18 18th Edition 2005
Programa conjunto FAO/OMS CODEX ALIMENTARIUS	Volumen 2 Residuos de plaguicidas en los alimentos.
EDA Part 193. Tolerances for pesticides in food. Administered by environmental protection agency.	
Principios de Buenas prácticas de manufactura.	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma técnica colombiana NTC 404	Frutas procesadas. Jugos y pulpas de frutas, Bogotá 1998
Norma técnica colombiana NTC 1364	Frutas procesadas. Concentrados de frutas, Bogotá 1996
Norma técnica colombiana NTC 659	Frutas procesadas. Néctares de frutas, Bogotá 1996

Norma Técnica obligatoria Nicaragüense, NTON 03 043 – 03 Norma de especificaciones de néctares, jugos y bebidas no carbonatadas. Managua, 2003

Code of Federal Regulations, Food and Drugs Administration FDA Part 146 Last updated: July 27, 2005

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO Capítulo XII Artículo 1040 - (Res 2067, 11.10.88) hasta Artículo 1051 - (Res 2067, 11.10.88), Actualizado al 2003

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile (actualizado a agosto del 2006) TITULO XXVII DE LAS BEBIDAS ANALCOHOLICAS, JUGOS DE FRUTA Y HORTALIZAS Y AGUAS ENVASADAS Párrafo I de las bebidas analcohólicas ARTÍCULO 480, Santiago, 2006

Programa Conjunto FAO/OMS Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005)

Programa conjunto FAO/OMS General Standard for food additives Codex Stan 192-1995 (Rev. 6-2005)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: JUGOS, PULPAS DE FRUTAS, CONCENTRADOS DE FRUTAS, Y VEGETALES. AL 02.03.465
 NTE INEN 2 337 FRUTAS, NECTARES DE FRUTAS, Y VEGETALES. AL 02.03.465
 REQUISITOS.

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2005	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Jugos

Fecha de iniciación: 2005-12-14 Fecha de aprobación: 2006-07-19

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Juan José Vaca (Presidente)
 Dra. Meyra Manzo
 Dra. Loyde Triana
 Dra. Mayra Llaguno
 Ing. Clara Benavides
 Ing. Julio Yáñez
 Ing. Jezabel Cáceres
 Ing. Dulcinea Villena
 Dr. Daniel Pazmiño
 Dra. Alexandra Levoyer
 Dr. Marco Dehesa
 Ing. Ana Cornea
 Econ., Leonardo Toscazo
 Ing. Ruth Gamboa
 Dra. Lorena Vásquez
 Dra. Janet Córdova
 Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Refreshment Product Services Ecuador
 Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
 Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
 Instituto Nacional de Higiene, Quito
 SUMESA
 QUICORNAC
 Colegio de Ingenieros de Alimentos
 Colegio de Ingenieros de Alimentos
 DPA (Nestlé - Forterra)
 INDUQUITO
 LEENRIKE FROZEN FOOD
 MICIP
 CAPEIPI
 PLANHOFA
 NESTLE
 Particular
 INEN - Regional Chimborazo

Otros trámites: Esta norma anula a las NTE INEN 432, 433, 434, 435, 436, 437 y 2 298.

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2008-03-28

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 074-2008 de 2008-05-19
 Registro Oficial No. 490 de 2008-12-17

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2337, 2008)

Anexo 7. NTC 3887 Bebidas no alcohólicas, bebidas hidratantes y energéticas para la actividad física

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
3837**

1995-11-29

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



E: NON ALCOHOLIC BEVERAGES. ENERGETIC AND HYDRATED
BEVERAGES FOR PHYSICAL ACTIVITY AND SPORTS

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: bebida; bebida hidratante no alcohólica.

I.C.S.: 67.160.20

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

Prohibida su reproducción

Editada 2001-10-16

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 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1995-11-29.

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.

COLJUGOS
CONSTANCIA
FRUTERA COLOMBIANA

INDUSTRIA DE ALIMENTOS LA
NESTLÉ DE COLOMBIA
PRODUCTOS QUAKER S.A.

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

COLDEPORTES
DIETESYN S.A.
ESCUELA COLOMBIANA DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
INVIMA

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

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

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

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

2. ALCANCE

Esta norma se aplica a las bebidas hidratantes energéticas para deportistas 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. DEFINICIÓN

Bebidas hidratantes y energéticas para la actividad física, el ejercicio y el deporte: aquellas destinadas fundamentalmente a calmar la sed y reemplazar el agua y los electrolitos perdidos durante el ejercicio físico, para mantener el equilibrio metabólico y a suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido.

4. 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.

4.1 La bebida hidratante-energética 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.

4.2 La bebida hidratante-energética 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 en forma de diversas sales solubles y absorbibles.

4.3 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.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837

Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos

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

4.4 Se permite la adición de vitaminas como: Tiamina (B₁), riboflavina (B₂), piridoxina (B₆), niacina y vitamina C. Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en cantidades tales que cumplan con la recomendación diaria de consumo establecidas por la autoridad sanitaria competente. La bebida hidratante-energética, se puede enriquecer con vitaminas, añadiéndolas también en cantidades que cumplan con lo establecido por la autoridad sanitaria competente.

4.5 Se permiten los siguientes aditivos: colorantes, saborizantes, conservantes, antioxidantes, alcalinizantes y acidulantes, todos de acuerdo con lo establecido por la autoridad sanitaria competente.

4.6 Se permiten edulcorantes artificiales como mejoradores de sabor de acuerdo con lo establecido por la autoridad sanitaria competente.

5. REQUISITOS ESPECÍFICOS

5.1 Las bebidas hidratantes-energéticas deben cumplir los requisitos fisicoquímicos establecidos en la Tabla 1.

5.2 Las bebidas hidratantes-energéticas listas para consumo deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en el Tabla 2.

5.3 Las mezclas en polvo de bebida hidratante-energética deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 3.

6. ENSAYOS

6.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837

Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante- energética lista para consumo

	n	m	M	c
Recuento microorganismos aerobios mesófilos/ml	3	100	-	0
N.M.P Coliformes/ml	3	menor de 3	-	0
N.M.P Coliformes focales/ml	3	menor de 3	-	0
Esporas clostridium sulfito reductor/ml	3	menor de 10	-	0
Hongos/ml y recuento de levaduras/ml	3	menor de 10	-	0

- m = número de muestras del lote
- m = límite máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
- M = límite máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable
- C = número de muestras defectuosas permitidas entre M y m

Tabla 3. Requisitos microbiológicos para la mezcla en polvo de la bebida hidratante-energética

	n	m	M	c
Recuento microorganismos aerobios mesófilos/g	3	menor de 10	-	0
N.M.P Coliformes/g	3	menor de 3	-	0
N.M.P Coliformes focales/g	3	menor de 3	-	0
Esporas clostridium sulfito reductor/g	3	menor de 10	-	0
Hongos/ml y recuento de levaduras/g	3	menor de 10	-	0

- m = número de muestras del lote
- m = límite máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
- M = límite máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable
- C = número de muestras defectuosas permitidas entre M y m

6.1.2 Equipo

Osmómetro:

- Baño de temperatura controlada
- Tubo de vidrio
- Termistor
- Vibrador
- Puente de Wheatstone

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837

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 miliosmolaridad 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.

6.2 DETERMINACIÓN DE SODIO

Se hace según lo indicado en la GTC 2.

6.3 DETERMINACIÓN DE CLORURO

Se hace de acuerdo con lo indicado en la GTC 2.

6.4 DETERMINACIÓN DE POTASIO

Se hace de acuerdo con la GTC 2.

6.5 DETERMINACIÓN DE CALCIO

Se hace de acuerdo con lo indicado en la GTC 2.

6.6 DETERMINACIÓN DE MAGNESIO

Se hace de acuerdo con lo indicado en la GTC 2.

6.7 DETERMINACIÓN DE REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

Los ensayos NMP coliformes y NMP coliformes fecales se realizan de acuerdo con lo indicado en la NTC 2740 para la técnica filtración por membrana y/o de acuerdo con lo indicado en la GTC 2 para la técnica de tubos múltiples de fermentación.

Los ensayos para recuento de microorganismos mesófilos y los de recuento de hongos y recuento de levaduras se efectúan de acuerdo al método de filtración por membrana indicado en la NTC 2740.

El ensayo de recuento de esporas clostridium sulfito reductor se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 3644.

7. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**7.1 TOMA DE MUESTRAS**

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 1236, Alimentos envasados. Toma de muestras e inspección.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837**7.2 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.

8. EMBALAJE Y ROTULADO**8.1 EMBALAJE**

Los envases o recipientes usados serán de materiales que no alteren el producto y aseguren una adecuada protección durante el almacenamiento, transporte y expendio, con cierres que impidan la contaminación y la adulteración.

8.2 ROTULADO

En el rótulo de las bebidas hidratantes-energéticas, además de los requisitos establecidos por la autoridad sanitaria competente, debe aparecer en forma destacada las siguientes leyendas:

- Se puede consumir antes, durante y después del ejercicio
- 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-320 mosm/L.
"Bebida hipertónica", si la concentración osmótica es mayor de 320 mosm/L.
- Concentración de electrolitos en mequ/L
- Contenido calórico por 100 ml o por 100 g
- Contenido de carbohidratos expresado en % p/v como glucosa en el producto listo para el consumo, por 100 ml.
- Consérvese en lugar fresco
- Después de abierto consúmase lo antes posible
- Adicionado con vitaminas, si se incluyen cantidades adicionales.

9. ANEXOS**9.1 NORMAS COMPLEMENTARIAS QUE DEBEN CONSULTARSE**

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen la integridad del mismo. En el momento de su publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización; los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837

NTC 1236, Alimentos envasados. Toma de muestras e inspección

NTC 2740, Industrias alimentarias. Bebidas gaseosas

GTC 2, Manual de métodos analíticos para el control de la calidad del agua