



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“BEBIDA HIDRATANTE ACIBOROJITO”

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

Autores:

Iza Shulca Gloria Ximena
Velasco Proaño David Santiago

Tutora:

Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

Latacunga - Ecuador

Agosto – 2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros, Iza Shulca Gloria Ximena, Velasco Proaño David Santiago, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“BEBIDA HIDRATANTE ACIBOROJITO”**, siendo la Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg. tutora del presente trabajo; y estimamos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....
Iza Shulca Gloria Ximena
C.I. 050387836-5

.....
Velasco Proaño David Santiago
C.I. 050378457-1

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 Gloria Ximena Iza Shulca, identificada con C.C. N° 050387836-5, de estado civil Soltera y con domicilio en la Parroquia Aláquez, 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 de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Bebida Hidratante Aciborojito” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Abril 2011-Agosto 2016.

Aprobación HCA. - 26 de Noviembre del 2015.

Tutora. - Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

Tema: “Bebida Hidratante Aciborojito”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) 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, se 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 cuente 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 producirá 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 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 08, a los 4 días del mes de agosto del 2016.

.....
Gloria Ximena Iza Shulca
EL 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 David Santiago Velasco Proaño, identificada con C.C. N° 050378457-1, de estado civil Soltero y con domicilio en La Parroquia Aláquez, 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 de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Bebida Hidratante Aciborojito” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Abril 2011- Agosto 2016.

Aprobación HCA. - 26 de Noviembre del 2015.

Tutora. - Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

Tema: “Bebida Hidratante Aciborojito”

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.
- f) 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, se 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 cuente 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 producirá 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 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 08, a los 4 días del mes de agosto del 2016.

.....
David Santiago Velasco Proaño

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el título:

“Bebida Hidratante ACIBOROJITO”, de los estudiantes Iza Shulca Gloria Ximena y Velasco Proaño David Santiago, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto, 2016

La Tutora:

.....
Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.
DOCENTE IAID

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Gloria Ximena Iza Shulca y David Santiago Velasco Proaño con el título del Proyecto de Investigación “**Bebida Hidratante ACIBOROJITO**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, agosto 2016

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes Msc.
CC: 0501511604

Lector 2
Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa Mg.
CC: 0501773931

Lector 3
Ing. Edwin Marcelo Rosales A Mg.
CC: 0501924641

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y guiarme por el camino del bien concediéndome las fuerzas suficientes para salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi madre por darme comprensión, amor y confianza.

A mi padre y hermanas por darme el apoyo incondicional cada día.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrir las puertas, hacia el camino de la superación.

Un agradecimiento sincero y muy especial a la carrera de Ingeniera Agroindustrial, a la tutora Ing. Maricela Trávez, por su apoyo acertadas sugerencias y valiosa colaboración que término llevar a la culminación del presente documento.

Gloria Ximena Iza Shulca

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico especialmente a Dios que siempre me guía por el camino del bien concediéndome las fuerzas suficientes para salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida.

Dedico con mucho cariño a mi querida madre Graciela Shulca y a mi papi Enrique Iza.

A mi amado Santy, que ha depositado en mí toda su confianza brindándome su apoyo moral, espiritual de manera incondicional.

A mis querida hermanas, Amparo, Olga, Mary, Mónica, Consuelo y mi querido hermano Richard, por ser el ejemplo y por contar con ellas en los momentos difíciles.

Gloria Ximena Iza Shulca

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la virgen María por haberme iluminado en el caminar diario en la formación estudiantil y poder cumplir con los objetivos trazados en mi vida.

Un profundo agradecimiento a las autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y la Carrera de Ingeniería Agroindustrial quienes me dieron la oportunidad de educarme en esta distinguida institución.

A mis profesores Guías: Ing. Maricela Trávez (Tutora), Ing. Eliana Zambrano, Ing. Edwin Rosales, Ing. Manuel Fernández (integrantes del tribunal), a mis padres por su apoyo incondicional que estuvieron en las buenas y en las malas durante el desarrollo de mi proyecto de investigación, al amor de mi vida que durante toda la vida universitaria permaneció siempre a mi lado.

David Santiago Velasco Proaño

DEDICATORIA

A mi padre Segundo que por su orientación, confianza incondicional brindada en toda mi vida, a mi madre Lourdes, por todos los consejos y valores que me ha brindado en todo el transcurso de mi vida, a mis hermanas, Raquel, Nayely y María, por su paciencia y cariño, a mi tío Patricio por sus consejos de humildad, fortaleza que me enseñó a levantarme de los tropiezos de la vida, a mis queridos viejitos míos Blanca y Humberto, quienes forman parte de mi vida como mis mejores amigos que guiaron por el camino del bien inculcando dedicación, esfuerzo y perseverancia para cumplir los objetivos trazados y como olvidar al amor de mi vida Xime que por su comprensión, sabiduría y las ganas que le pone en hacer las cosas me ha enseñado a valorar y darme cuenta de lo maravilloso que es la vida.

A mi familia, amigos, y compañeros que me apoyaran durante el transcurso de mi vida universitaria.

David Santiago Velasco Proaño

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “BEBIDA HIDRATANTE ACIBOROJITO”

Autores: Gloria Ximena Iza Shulca
David Santiago Velasco Proaño

RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo elaborar una bebida hidratante a base de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borojó (*Borojoa sorbilis*). Para diseñar la formulación de la bebida se realizó varias combinaciones de acidulantes y aromatizantes, se realizó balances parciales de jícama y borojó con el fin de obtener un producto final que contenga todos los nutrientes necesarios según la norma INEN de bebidas. Una vez determinada las formulaciones se realizó 6 muestras de la bebida para determinar el mejor tratamiento todas las muestras contenían 60% de jícama y 40% de borojó lo que difiere son los acidulantes (ácido tartárico, ácido cítrico, ácido ascórbico) y aromatizantes naturales (menta, toronjil). Además a la mezcla se lo añadió cloruro de sodio, sacarosa según lo establecido, luego la muestra fue sometida a una previa pasteurización de 60°C durante un lapso de 30 minutos para su posterior envasado, en envases de polietileno y fue conservado en refrigeración. Se realizó cataciones de las muestras, con la ayuda de los estudiantes del Centro de Cultura Física de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se obtuvo buenos resultados y se determinó el mejor tratamiento $t_6(a_3b_2)$ que corresponde a la formulación jícama y borojó con ácido cítrico y menta. La bebida fue sometida a un análisis para establecer la composición nutricional: carbohidratos 20%, fibra 5%, proteína 3%, grasa 1%, sodio 21%, potasio 3.48%, contenida en el producto. Se encontró que es una gran fuente de energía al poseer un 13% en una proporción de 500 ml, no es una fuente significativa en grasa ya que contiene 1g por proporción de bebida y aporta todos los electrolitos que debe contener este tipo de bebidas hidratantes también se identificó que contiene azúcares importantes para las personas diabéticas. Además se realizó la estabilidad de la bebida dando como resultado que la bebida dura aproximadamente 15 días, debido a que esta es una bebida que no contiene conservantes. Al final se hicieron las pruebas microbiológicas correspondientes, encontrándose que cumple con los parámetros establecidos en la resolución 2229 de bebidas hidratantes. El costo de la bebida hidratante “Aciborojito” tendrá un valor de 0,97 centavos de dólar mediante un estudio económico que se realizó.

Palabras claves: Jícama, borojó, bebida hidratante, acidulante, aromatizante, calorías, electrolitos, azúcares, polietileno, microorganismos, nutricional, estabilidad, catadores, energía, deportistas, normas INEN.

ABSTRACT

This project aimed to develop a moisturizer-based drink jicama (yacón) and borojón (Borojoa sorbilis). To design the formulation of various combinations of beverage flavoring acidulants and was performed, jicama partial balances and borojón was performed in order to obtain a final product that contains all the necessary nutrients according to INEN standard drinks. Once determined the formulations six samples of the beverage was performed to determine the best treatment all samples contained 60% jicama and 40% borojón which differs are acidulants (tartaric acid, citric acid, ascorbic acid) and natural flavoring (mint, lemon balm). In addition the mixture it added sodium, sucrose chloride as established, then the sample was subjected to a previous pasteurization 60 ° C for a period of 30 minutes for subsequent packaging in polyethylene containers and was kept under refrigeration. Tastings of samples was performed with the help of students of the Center for Physical Culture the Technical University of Cotopaxi, good results are obtained and the best treatment t₆ (a₃b₂) corresponding to the jicama formulation and borojón with citric acid was determined and mint. The beverage was subjected, analysis to establish the nutritional composition: Carbohydrates 20% fiber 5%, 3% protein, 1% fat, 21% sodium, 3.48% potassium, contained in the product. It was found that is a great source of energy to have a 13% at a rate of 500 ml, is not a significant source of fat because it contains 1g per share of drink and provides all the electrolytes that must contain these drinks moisturizers also It was identified which contains important sugars for diabetics. Furthermore, the stability of the beverage resulting in the beverage takes about 15 days, since this is a drink unpreserved performed. At the end of the corresponding microbiological tests were found to comply with the parameters set out in resolution 2229 of hydrating beverages. The cost of the sports drink "Aciborojito" will have a value of 0.97 cents an economic survey that was performed.

Keywords: Jícama, borojo, hydrating drink, acidulant, flavoring, calories, electrolytes, sugars, polyethylene, microorganisms, nutrition, stability, tasters, energy, athletes, INEN standards

ÍNDICE

	DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
	CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	ii
	AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
	APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
	AGRADECIMIENTO.....	viii
	DEDICATORIA	ix
	RESUMEN.....	xii
	ABSTRACT	xiii
1.	INFORMACIÓN GENERAL	1
2.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1.	Beneficiarios directos	2
3.2.	Beneficiarios indirectos	3
4.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5.	OBJETIVOS	4
5.1.	Objetivo general.....	4
5.2.	Objetivos específicos	4
6.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS.....	4
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1.	Antecedentes.....	6
7.2	Fundamentación teórica.....	7
7.2.1.	Bebida	7
7.2.2.	Bebidas de consumo humano no alcohólicas	7
7.2.3.	La bebida hidratante	8
7.2.4.	Acidulantes	8
7.2.5.	La importancia del uso de los acidulantes	9
7.2.6.	Aplicaciones de los acidulantes	10
7.2.7.	Menta piperita.....	10
7.2.8.	Composición química	11
7.2.9.	Instalación del cultivo.....	11
7.2.10.	Toronjil	12
7.2.11.	Composición química	12
7.2.12.	Instalación del cultivo.....	13
7.2.13.	La jícama	13

7.2.14.	Clasificación taxonómica.....	14
7.2.15.	Descripción botánica	14
7.2.16.	Condiciones edafológicas	15
7.2.17.	Aspectos de producción.....	15
7.2.18.	Composición nutricional de la jícama	16
7.2.19.	Principales plagas y enfermedades	17
7.2.20.	La producción de jícama en Ecuador.....	17
7.2.21.	Borojó	18
7.2.22.	Clasificación taxonómica.....	18
7.2.23.	Descripción botánica	18
7.2.24.	Condiciones edafoclimáticas	19
7.2.25.	Aspectos de producción.....	19
7.2.26.	Composición química y nutricional del borojó	20
7.2.27.	Principales plagas y enfermedades	20
7.3.	Marco conceptual.....	21
8.	VALIDACIÓN DE LAS HIPOTESIS	22
8.1.	Hipótesis alternativa	22
8.2.	Hipótesis nula	22
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	23
9.1.	Metodología.....	23
9.1.2.	Diagrama de procesos de la obtención de pulpa de jícama	23
9.1.3.	Descripción del proceso.....	24
9.2.	Diseño experimental	30
9.2.1.	Cuadro del ADEVA.....	32
9.2.2.	Descripción de los tratamientos.....	32
9.2.3.	Réplicas de los tratamientos	32
9.3.	Análisis de varianza (ADEVA)	33
9.3.1.	Variable olor	33
9.3.2.	Variable sabor.....	35
9.3.3.	Variable color	37
9.3.4.	Variable aceptabilidad	39
9.4.	Identificación del mejor tratamiento.....	41
9.5.	Marco muestral	42
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	43
10.1.	Análisis físico – químico	43
10.2.	Análisis microbiológico.....	44
10.3.	Análisis nutricional.....	45

10.4.	Estudio económico del mejor tratamiento	47
10.5.	Análisis de vida útil del mejor tratamiento.....	49
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .	50
11.1.	Impacto técnico.....	50
11.2.	Impacto social.....	50
11.3.	Impacto ambiental	50
11.4.	Impacto económico.....	50
12.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	51
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
13.1.	Conclusiones.....	52
13.2.	Recomendaciones	53
14.	BIBLIOGRAFÍA	54
15.	ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1:	Composición nutricional parcial de la raíz de la jícama	16
Tabla 2:	Composición química y nutricional	20
Tabla 3:	Cuadro de operalización de variables.....	31
Tabla 4:	Análisis de varianza de la variable olor.....	33
Tabla 5:	Prueba de Tukey para la variable olor.....	34
Tabla 6:	Análisis de varianza de la variable sabor	35
Tabla 7:	Prueba de Tukey para la variable sabor.....	36
Tabla 8:	Análisis de varianza de la variable color.....	37
Tabla 9:	Prueba de Tukey para la variable color	38
Tabla 10:	Análisis de varianza de la variable aceptabilidad.....	39
Tabla 11:	Prueba de Tukey para la variable aceptabilidad.....	40
Tabla 12:	Identificación del mejor tratamiento	41
Tabla 13:	Análisis Físico - Químico.....	43
Tabla 14:	Análisis Microbiológico	44
Tabla 15:	Información Nutricional.....	45
Tabla 16:	Estudio Económico del mejor tratamiento	47
Tabla 17:	Análisis de Estabilidad	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico 1: Proceso de elaboración de la bebida hidratante	24
Gráfico 2: Promedios de la variable Olor	34
Gráfico 3: Promedios de la variable sabor.....	37
Gráfico 4: Promedio de la variable Color.....	39
Gráfico 5: Promedios de la variable Aceptabilidad.....	41
Gráfico 6: Identificación del mejor tratamiento	42

ÍNDICE DE ANEXOS:

Anexo 1: Ubicación de la parroquia Aláquez.....	58
Anexo 2: Tutora del proyecto de investigación.....	58
Anexo 3: Investigador 1	59
Anexo 4: Investigador 2	60
Anexo 5: Cuadro de ADEVA.....	61
Anexo 6: Plantas de jícama	61
Anexo 7: Proceso principales de elaboración de la bebida hidratante	62
Anexo 8: Hoja de catación.....	63
Anexo 9: Cataciones con los estudiantes.....	64
Anexo 10: Análisis físico-químico, nutricional, microbiológico, estabilidad.....	65
Anexo 11: Normas INEN	71

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto

Bebida Hidratante “Aciborojito”.

Fecha de inicio

Octubre 2015

Fecha de finalización

Agosto 2016

Lugar de ejecución

Barrio: Laigua de Maldonado. (Anexo 1)

Parroquia: Aláquez

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia

Ingeniería Agroindustrial

Proyecto de investigación vinculado

Investigación, Desarrollo e innovación de productos y subproductos para uso alimentario y no alimentario.

Equipo de trabajo

Tutora:

Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg. (Anexo 2)

Investigadores

Investigador 1: Gloria Ximena Iza Shulca. (Anexo 3)

Investigador 2: David Santiago Velasco Proaño. (Anexo 4)

Área de conocimiento

Ingeniería, Industria y Construcción

Sub área de conocimiento

Industria y Producción

Línea de investigación

Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Universidad Técnica de Cotopaxi se caracteriza por realizar proyectos de investigación agroindustrial, con desarrollo social que involucra directamente a estudiantes al mejoramiento, innovación y creación de nuevos productos que generen un desarrollo local y nacional, de modo tal que se busca optar nuevas formas de dar uso a la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borjón (*Borojoa sorbilis*); los mismos que han sido tomados como materias primas para el presente proyecto.

La jícama representa una de las fuentes empleadas para la elaboración de diversos productos agroindustriales entre los cuales se encuentra la bebida hidratante “Aciborjito” como un posible sustituto a otras bebidas hidratantes elaboradas a partir de otras sustancias químicas, gracias a que posee gran cantidad de carbohidratos necesarios para los consumidores.

En nuestro país surge la necesidad de mirar otra alternativa de consumo y poder mejorar este producto que a más de brindar la seguridad alimentaria, generará a que los productores incentivados al cultivo de la jícama, comiencen dando un valor agregado con un manejo integral y sustentable a los recursos naturales, a fin de mantener el equilibrio en los sectores agrícola pecuario, recuperando o dando un uso agrícola a los suelos arcillosos y semi-arcillosos que es en donde mejor prospera esta especie.

El impacto que tendrá el proyecto de investigación es incentivar al consumo de un tubérculo exótico, de la sierra que todavía no ha sido industrializado ni aprovechado en el campo agroindustrial. Para ello, se pretende promover la formación de líderes ante comunidades así como la dinamización de la propuesta de esta idea y de ser entes de cambio libres de la explotación y de mejorar la calidad de vida de la comunidad y de sus familias, con un pensamiento nuevo de ser promotores en la formación de nuevos productos, como lo es la bebida hidratante al mismo tiempo estamos aprovechando y promocionando nuevas alternativas de consumo, a partir de la materia prima (jícama) autóctona de nuestra región.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

Los productores de materia prima jícama

Hombres: 20

Mujeres: 10

Dando un total de 30 productores de jícama en el sector Laigua de Maldonado y el grupo de investigadores que a mediano y largo plazo ejecutarán el proyecto.

3.2. Beneficiarios indirectos

En este caso vendrían a ser los consumidores ya que este producto les ayudará a hidratarse para continuar practicando en distintas disciplinas deportivas.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, debido a que los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, utilizarán las instalaciones para la elaboración de la bebida hidratante, así como también mejorarán sus actividades en el aprendizaje encaminado a emprender nuevos productos dándoles un valor agregado.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente en el Ecuador, existe un incremento de alrededor de 5 marcas de bebidas hidratantes (Sporade, Gatorade, Powerade, Profit y Agua) como fuente de restaurar los minerales y energías perdidas en diversas actividades deportivas, pero este producto a la vez, ha generado ciertas desventajas a nivel de la salud por el consumo excesivo de bebidas hidratantes, ya que, sus principales ingredientes son productos sintéticos, a largo plazo pueden generar problemas severos para la salud del ser humano.

En la provincia de Cotopaxi las bebidas hidratantes se están introduciendo aproximadamente un 75% a los mercados, debido a que los consumidores prefieren reemplazar sus antiguas bebidas por nuevas bebidas isotónicas, las cuales están mejorando continuamente sus presentaciones comerciales, la introducción de estas bebidas no generan un valor nutricional en los consumidores, sino solo proporciona una estabilidad económica para las empresas.

Hoy en día no existen proyectos basados en la industrialización de la jícama, según datos del MAGAP se estima que existe un 50% de producción de jícama, en el mes de agosto en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, de igual manera el borjón categorizada como fruta exótica que se obtiene aproximadamente 10.000 frutos por año en la Costa y Oriente, es por lo cual el reto es dar un valor agregado a las materias primas, con la elaboración de una bebida hidratante bajo en sustancias sintéticas, satisfaciendo así la necesidad de los consumidores y de la vida moderna, además concientizar a la población en el consumo sano, orgánico y natural sin contraindicaciones a corto, mediano o largo plazo, debido a que la jícama contiene un azúcar muy beneficioso para los diabéticos y no produce ningún tipo de alteración.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- Obtener una bebida hidratante a base de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borojó (*Borojoa sorbilis*) con tres acidulantes (ácido tartárico, ácido ascórbico y ácido cítrico) y dos aromatizantes naturales (toronjil y menta) en los Laboratorios Académicos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi con el fin de optar nuevos hábitos de consumo.

5.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis sensorial de la bebida hidratante a partir de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borojó (*Borojoa sorbilis*) para determinar el mejor tratamiento.
- Analizar las propiedades físico - químico, microbiológico y nutricional del mejor tratamiento.
- Realizar un estudio económico del mejor tratamiento.
- Determinar el tiempo de vida útil del mejor tratamiento.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS

ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS			
Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
1. Realizar un análisis sensorial de la bebida hidratante a partir de jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) y borojó (<i>Borojoa sorbilis</i>) para determinar el mejor tratamiento.	1.1 Elaboración de la bebida.	Bebida hidratante de jícama y borojó.	Diagrama de procesos, Simbología, observación y manipulación de equipos e instrumentos del laboratorio de la carrera.
	1.2 Realizar las cataciones.	Análisis e Interpretación de resultados.	Encuestas aplicadas para el seguimiento a las características de olor, color, sabor y aceptabilidad, fotografías.

	1.3 Identificar el mejor tratamiento.	Tratamiento t ₆ (a ₃ b ₂) que corresponde a la formulación jícama y borojón con ácido cítrico y menta.	Ficha técnica y fotografías.
2. Analizar las propiedades físico-químico y nutricional del mejor tratamiento.	2.1 Medición de pH, ° Brix, acidez.	La bebida Hidratante tuvo un pH de 4, °Brix 10, y una acidez de 0,432.	Fichas técnicas de cada instrumento como: refractómetro, pH metro, acidómetros.
	2.2 Caracterización nutricional de la bebida hidratante.	Contiene energía 13%, grasa 1%, sodio 21%, carbohidratos 20% fibra dietética 5%, proteína 3%.	Resultados otorgados por el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos "LACONAL".
3. Realizar un estudio económico del mejor tratamiento.	3.1 Determinar los costos de inversión de la materia prima.	100 lib. de Jícama nos cuesta 25 dólares, 5 lib. de Borojón 7,50 dólares, 1kg de menta 1 dólar.	Facturas de gastos e inversiones de las materias primas.
	3.3 Identificación de los costos de producción.	Para la elaboración de la bebida Hidratante Aciborojito se invirtió \$ 1,62 por litro de bebida.	Facturas de gastos de elaboración.

4. Determinar el tiempo de vida útil del mejor tratamiento.	4.1 Envío del tratamiento al laboratorio "LACONAL".	El tiempo de duración de la bebida será de 15 días.	Resultados otorgados por el Laboratorio de Control y Análisis de "LACONAL".
	4.2 Identificación del principal microorganismo que afecta al producto.	El microorganismo que más afecta es el Aerobios Mesófilos.	Resultados otorgados por el Laboratorio de Control y Análisis de "LACONAL".

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes

Según CHÓEZ (2010) Johanna Guadalupe de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, con el tema de Investigación **“Elaboración de una Bebida Hidratante a Base de Lactosuero y Enriquecida con Vitaminas”**, menciona que la bebida con el contenido de lactosuero del 10% es la que se ajusta correctamente con los requerimientos de la norma empleada en el estudio, además en base a resultados obtenidos de las pruebas sensoriales se tiene que la bebida con el porcentaje ya mencionado, agradó a los consumidores, es decir, que las características sensoriales de la bebida es agradable.

Según ROMERO (2010) Alexis Pedro de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con el proyecto de investigación **“Utilización del Agave como Edulcorante natural en la Elaboración de una Bebida Hidratante a partir del Suero”**, menciona que la elaboración de las bebidas hidratantes a base de lactosuero, con la utilización del agave como endulzante natural, además de diferentes tipos de frutas aromáticas como el mango, la mandarina, la mora, entre otras, para mejorar las características organolépticas, lo que a su vez permitirá utilizar el lactosuero que es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria.

Según AGUIRRE, BARCHI (2014) René Andrés, Fiorella en la Ciudad de Guayaquil con el tema de investigación “*Estudio de Factibilidad Comercial para una Bebida Hidratante a base de Borojó*”, mencionan que se ha comprobado el gran consumo de bebidas hidratantes en esta ciudad y aprovechando la cultura adoptada actualmente por la sociedad de consumir productos naturales; se realizaron estudios para medir la aceptación que tendría la bebida a base de borojó la cual tuvo el nombre de “B – Energy”. Se pudo determinar mediante un estudio de mercado que existe desconocimiento en la mayoría de la población de los beneficios que presenta el borojó para la salud, por ende, se realizó un plan de marketing el cuyo objetivo principal es difundir los beneficios de la fruta y por ende el poder de nuestra bebida como un hidratante natural y sano.

7.2 Fundamentación teórica

7.2.1. Bebida

Definición

Es cualquier líquido que se ingiere y aunque la bebida por excelencia es el agua, el término se refiere a las bebidas sin y con contenido de alcohol. Las infusiones también son un ejemplo de uso masivo de bebidas.

Son todos los alimentos líquidos, naturales o industrializados, que sirven para satisfacer nuestros requerimientos alimentarios, cuyo consumo e industrialización está sujeto a las normas y legislación vigente que los regula (Dra. Daniela Silva, 2014 Nutricionista).

7.2.2. Bebidas de consumo humano no alcohólicas

Elaboradas en base de agua potable tratada, jugos y néctares de fruta, edulcorantes naturales y/o artificiales y aditivos alimentarios aprobados vitaminados o no, gasificadas o no, en cuya composición no está considerado el alcohol etílico en ninguna de sus variedades:

- Agua Mineral
- Agua de Mesa
- Agua Gasificada Jarabeada
- Bebidas Energéticas
- Néctares de Fruta y Vegetales
- Jugos Naturales y Artificiales
- **Bebidas Hidratantes.**

Fuente: (Jesús Román Martínez Álvarez, Carlos Iglesias Rosado, 2006).

7.2.3. La bebida hidratante

Las bebidas hidratantes o isotónicas están destinadas a dar energía y reponer las pérdidas de agua y sales minerales tras esfuerzos físicos de más de una hora de duración, para mantener el equilibrio metabólico suministrando fuentes de energía y rápida absorción. Una bebida hidratante es una mezcla de agua y sales minerales (sodio, potasio, magnesio y cloro). La función principal de las bebidas hidratantes o deportivas es reponer las pérdidas de líquido y electrolitos o sales minerales que ocurren como consecuencia de la sudoración, provocada por hacer ejercicio físico de alta intensidad y larga duración (Hidalgo, V. 2007).

Composición

Está compuesta por una mezcla de carbohidratos y sales minerales en el balance adecuado.

Agua. - Su aporte de agua contrarresta satisfactoriamente las pérdidas de la misma por el sudor.

Hidratos de carbono o azúcares. - La proporción de estos 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 calórico y si su concentración es elevada, por encima del 10% se asimilaría de forma más lenta y nuestro cuerpo necesitaría digerirla como si se tratara de un alimento (Dra. Daniela Silva, 2014).

Sus 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 (Dra. Daniela Silva, 2014).

Minerales: Estas bebidas contienen sodio, cloro y potasio que mejoran su sabor y en el caso del sodio favorece la retención de agua impidiendo de que esta se elimine por la orina.

Vitaminas: 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 (Dra. Daniela Silva, 2014).

7.2.4. Acidulantes

Son aditivos alimentarios cuya función principal es proporcionar acidez a un producto. Ácido Cítrico. Ácido Ascórbico. Citrato de Sodio. Ácido Láctico líquido. Ácido Láctico en polvo.

Un acidulante se trata de una sustancia aditiva que se suele incluir en ciertos alimentos con el objetivo de modificar su acidez, modificar o reforzar su sabor. Por ejemplo, a las bebidas se les suele añadir con el propósito de modificar la sensación de dulzura producida por el azúcar.

7.2.5. La importancia del uso de los acidulantes

Los acidulantes, como el ácido cítrico o el ácido tartárico, ayudan a controlar la acidez o alcalinidad de un alimento y a mantener su pH (unidad utilizada para medir la acidez de una solución) en un nivel adecuado. Un control inadecuado del pH en un producto puede provocar el desarrollo de bacterias no deseadas, generando un gran riesgo para la salud. Los acidulantes son también antioxidantes y aumentan la vida útil de los alimentos al proteger sustancias esenciales que le dan las características específicas al alimento o bebida, del daño que genera la oxidación (Daniel R. 2004).

Limites adecuadas de uso

Como todo aditivo alimentario, los acidulantes deben someterse a las regulaciones nacionales e internacionales para su uso seguro. Básicamente, ningún acidulante puede sobrepasar de 5 g por litro de bebida la ingesta diaria admisible para el mismo, que es fijada por las autoridades en salud (Larisa Páez, 2010).

Acidulantes comunes

Hay una gran variedad de acidulantes en el mercado, los principales son el ácido cítrico, el ácido ascórbico, el ácido láctico, el ácido fosfórico y el ácido tartárico. Cada uno tiene un perfil de sabor especial y diferente.

Las bebidas de cola contienen una pequeña cantidad de ácido fosfórico que provee su característico sabor ácido astringente (Larisa Páez, 2010).

- **El Ácido Cítrico**

Es orgánico y está presente en la mayoría de frutas, especialmente en cítricos como el limón y la naranja (Larisa Páez, 2010).

- **Ácido Tartárico**

Ácido Tartárico (E-334) es un acidificante para corregir la acidez en mostos y vinos. Se trata del ácido dextro tartárico, ácido L (+) tartárico o tartárico natural. Está ampliamente distribuido en numerosas especies vegetales, tanto en su forma libre o como en forma de sal. Se lo encuentra en numerosos frutos, especialmente en las uvas.

- **Ácido Ascórbico**

El ácido ascórbico o también conocido como Vitamina C se encuentra presente en muchas frutas, algunas de ellas son la guayaba, la naranja y el limón. Además de ser un acidulante se utiliza como antioxidante y secuestrante en grasas y aceites vegetales (Daniel R.2004).

7.2.6. Aplicaciones de los acidulantes

En algunas aplicaciones sólo se usa uno en especial. Por ejemplo, el ácido acético o el vinagre, en la mayonesa. En este caso, el ácido acético evita el crecimiento de microbios, y también contribuye con el sabor del vinagre. Sin embargo, en la mayoría de las aplicaciones, podemos elegir un acidulante o una combinación de ellos.

Los acidulantes tienen diferentes efectos, algunos son modificadores intensos del sabor como;

El ácido cítrico. - Tiene una sensación de acidez brillante y refrescante, que se disipa rápidamente, lo que es más importante en bebidas que en confitería y por eso el ácido cítrico es el acidulante principal en la mayoría de las bebidas.

El ácido tartárico. - Combina sabores discordantes, las bebidas con sabor combinado son más suaves y son preferibles a sus contrapartes con sabor no combinado.

El ácido ascórbico. - suelen usarse como aditivos antioxidantes de los alimentos. Estos compuestos son solubles en agua y, por tanto, no pueden proteger a las grasas de la oxidación (Larisa Páez, 2010).

Procedencia de los acidulantes

Muchos de los ácidos se encuentran de manera natural en diversos vegetales como parte de su metabolismo y contribuyen a la acidez y al sabor típico. Por ejemplo, las manzanas, los plátanos, las peras, las papas y las zanahorias contienen una alta proporción de ácido tartárico, mientras que el ascórbico se localiza en guayaba, limón, papaya.

7.2.7. Menta piperita

Taxonomía

Reino : Vegetal

División: Fanerógamas

Clase: Dicotiledoneas

Orden: Superovaricas

Familia: (Labiada)

Género: *Lamiaceae*

Especie: *Mentha piperita l.*

Nombres vulgares

Castellano : Menta picante/Menta negra

Italiano : Menta piperita / Menta

Orígenes

Centro de origen: Europa y África del norte; con amplia presencia en Asia y América.

Descripción botánica

Es una planta herbácea, de tallos erectos cuadrangulares, muy ramificados, que pueden alcanzar los 80 cm. de altura. Las hojas son opuestas, pecioladas, con bordes aserrados, de color verde oscuro en la cara superior y más claro en la cara inferior. Los estolones, de sección cuadrangular, crecen bajo y sobre la superficie del suelo en todas las direcciones.

Existen más de 25 especies de menta, tanto silvestres como domesticadas.

Propiedades y usos

La infusión de hojas secas y la esencia posee propiedad antiespasmódica, antivirales; evita trastornos estomacales y sirve para el tratamiento sintomático de resfriados.

7.2.8. Composición química

Las hojas contienen de 10 a 12 % de elementos minerales, flavonoides, ácidos fenólicos, taninos. Contiene de 0.5 % a 1 % de aceite esencial. Según el análisis realizado en la Comunidad de Tranca (Ayacucho) reporta 2.5 % de aceite esencial.

El contenido de aceites esenciales, oscila entre 1.3 y 2.1 %.

El principal componente de la esencia es el mentol, que se halla en la proporción de 45 a 70 %.

7.2.9. Instalación del cultivo

Cosecha

Quitar el agua 7 días antes del corte, es decir no regar a la planta por lo menos 7 días antes de la cosecha “corte”. Ya sea para el secado o para la obtención de aceite esencial, la cosecha se realiza cuando la planta está bien madura y las hojas al palparlo es gruesa, esto se logra en un promedio de 4 meses de corte a corte pues su riqueza en mentol es mayor; en ambos casos el corte se realiza por la mañana o por la tarde, evitando hacerlo en días nublados y lluviosos.

Manejo de pos-cosecha

Para la obtención de hojas la menta se debe secar a la sombra (secaderos), en lugares ventilados, extendidos en capas delgadas sobre una malla: la duración del secado es de 2 a 4 días si es pura hoja; incluido tallos y hojas es de 6 a 9 días. En un metro cuadrado de malla se puede secar 3 a 4 kilos de materia verde. En caso se desee obtener aceite esencial el corte

debe realizarse un día antes y bajo sombra, almacenan bajo sombra esto permitirá que las hojas no estén quebradizas y pueda perderse material para la destilación.

Plagas y enfermedades

Plagas casi no se conocen, ya que ellas mismas actúan como plantas biosida. Entre los 3,500 a 3,800 msnm. En Ayacucho no se tuvo problema de plagas y enfermedades, pero a los 2,720 en huamanga ya se tiene problema de plagas, el control se realiza aplicando BIOL por lo menos cada semana; se ha observado que el olor ahuyenta a las plagas.

Costo de producción

Los costos “promedio” de instalación en el primer año es de S/. 5,000 nuevos soles y los costos de mantenimiento es S/. 2,500 nuevos soles la hectárea dependiendo de la zona.

Rendimiento

La producción en verde (tallos y hojas) oscila entre 8 a 15 TM/ha. /corte, lográndose un promedio de dos a tres cortes/año dependiendo de la zona. La pérdida por desecación es del 75 % aproximadamente (tallo y hoja). La menta seca entera consta de un 50% de tallos y de 50 % de hojas.

7.2.10. Toronjil

Taxonomía

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Clase: Dicotiledoneas

Orden: Superovaricas

Familia: (Labiada)

Género: *Lamiaceae*

Especie: *Melissa officinalis l.*

Nombres vulgares

Castellano: Toronjil, melisa.

7.2.11. Composición química

Aceite esencial (0.02 - 0.2%)

Ácidos triterpénicos (ácido ursol y oleanólico)

Ácidos fenocarbónicos (ácido clorogénico, caféico, otros)

Minerales (10 - 12 %)

7.2.12. Instalación del cultivo

Cosecha

La cosecha debe realizarse en las primeras horas de la mañana ó en las últimas horas de la tarde. La fecha óptima de la cosecha esta previa a la floración, cortando los tallos a unos 5 cm. del suelo. Puede realizarse con hoz, guadaña. No debe retrasarse el corte pues la planta si pasa el tiempo de cosecha oportuna toma un color desagradable (oscuro).

Manejo de poscosecha

Para la obtención de hojas el toronjil se debe secar a la sombra en lugares ventilados, extendidos en capas delgadas sobre una malla: la duración del secado es de 2 a 4 días si es puro hoja y con tallo incluido, hoja es de 6 a 9 días. En caso se desee obtener aceite esencial secar las plantas por 2 a 3 días en campo o bajo sombra, esto permitirá que las hojas no estén quebradizas.

Plagas y enfermedades

En las zonas cultivadas (Huamanguilla, Santillana) el ataque de plagas y enfermedades no es considerable, pero en otras zonas se mencionan algunos ataques de ácaros y también hongos de genero Septoria, para ambos existen métodos de control.

Costo de producción

Los costos de instalación hasta la primera cosecha son de 5,400 nuevos soles en promedio y los costos de mantenimiento es S/ 2,000 a 3,000 nuevos soles la hectárea dependiendo la zona.

Rendimiento

Los rendimientos obtenidos es el primer año oscila entre los 3000 a 4000 kilo/año/tres cortes, esto se incrementa en el segundo año 30 %.

7.2.13. La jícama

Origen del cultivo de jícama

La jícama (*Smallanthus sonchifolius.*) es una planta anual arbustiva que pertenece a la familia de las compuestas, su origen se destaca en las zonas andinas de Perú, Ecuador, Bolivia y México, y fue domesticada por la población prehispánica que hizo parte del Tahuantinsuyo y en la actualidad muy conocida por la población indígena y campesina de la sierra, por el dulzor de sus raíces engrosadas que se consumen como “fruta” fresca, o después de exponerla al sol por unos días para aumentar su dulzura (Polanco, 2011).

7.2.14. Clasificación taxonómica

(Álvarez et. al. 2012), Describen la clasificación taxonómica de la jícama de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Smallanthus*

Especie: *sonchifolius*

Nombre científico: *Smallanthus sonchifolius* Rob

Nombre común: jícama, yacón, jiquima, jiquimilla

Fuente: (Álvarez et. al. 2012)

7.2.15. Descripción botánica

- **Raíz**

La jícama se extiende hasta 0,8 m alrededor de la planta y a 0,6 m de profundidad, produciendo hasta 23 raíces tuberosas con un diámetro de 12 cm y una longitud de 30 cm con 0,30 cm de longitud de ápice de la raíz (Seminario J, 2003).

- **Tallo**

El tallo tiene un diámetro de hasta 2,05 cm en la parte más desarrollada (base) de vigor subrobusto, todo el tallo es exuberantemente pubescente, se ha observado que después de 4 a 5 meses aproximadamente de crecimiento empieza a ramificarse, hasta con 8 tallos por planta, con una altura de planta hasta de 2,10 cm (Seminario J, 2003).

- **Hojas**

Las hojas son simples palminervas cordiformes, de color verde en el haz y en el envés con pilosidad de 1 a 1,5 mm. El limbo es de forma acorazonada lisa palmada. El borde de la lámina es aserrado algo festoneado en hojas ternas, las hojas llegan a tener una longitud de 22 cm y un ancho de 15 cm (Balladares M, Trávez B. 2009).

- **Flores**

Las flores de la jícama son posibles de observarse desde los 4 a 5 meses después de la plantación, la inflorescencia racimosa de tipo cabezuela en capítulo con un promedio de 10

flores por planta con 5 sépalos por flor, de color amarillo anaranjado en número de 15 y flores centrales tubulares color amarillo oscuro. (Balladares M, Trávez B. 2009).

- **Fruto**

El fruto de la jícama es un aquenio en forma elipsoidal de tipo indehiscente de color café oscuro con epidermis lisa, endocarpio sólido caracterizándose por el libre desprendimiento del pericarpio con un ligero frotamiento. (ISNA, P. 2011).

7.2.16. Condiciones edafológicas

- **Temperatura**

La temperatura de la jícama oscila entre 18 – 25 °C (Balladares M, Trávez B. 2009).

- **Altitud**

Crece desde el nivel del mar hasta los 3600 metros de altitud.

- **Precipitación**

Esta especie requiere demanda hídrica de 800 mm para su cultivo.

7.2.17. Aspectos de producción

Cosecha

Se realiza cuando la planta está completamente marchita y sus hojas amarillas o reseca con tendencia a desprenderse, además se debe tener en cuenta la hora de extraer los tubérculos, preferiblemente se lo debe realizar en horas de la tarde en donde los azúcares se encuentran concentrados (Sánchez et. A, 2010).

Poscosecha

Es importante tomar en cuenta la selección y clasificación de los tubérculos de jícama de buena calidad deben ser lisos y firmes, con una forma y tamaño uniforme (0,5 a 1 kg de peso), la cáscara o epidermis debe estar libre de daño mecánico y la pulpa debe ser quebradiza, succulenta con un sabor dulce. Para la distribución a los mercados se ha establecido categorías diferenciadas por tamaño y calidad, sin embargo, es importante señalar que debe evitarse la de un producto sucio, mala coloración, trisados y sin daños mecánicos. Para almacenar los tubérculos comerciales se recomienda el mantenimiento de los tubérculos a bajas temperaturas y secas. Los tubérculos de jícama son altamente susceptibles a daño por frío y deben ser almacenadas entre 12, 5° C a 15 °C, y a moderada humedad relativa (70-80 %) (Sánchez et. A, 2010).

7.2.18. Composición nutricional de la jícama

Según Manrique (2004), la raíz de la jícama, contiene de 85 a 90% de agua; vitamina C, calcio, fósforo, potasio, hierro y trazas de proteína y lípidos. Su sabor dulce proviene de la oligofruktosa inulina (carbohidrato que por medio de la cocción se transforma en fructosa, también llamado fructo-oligosacarina), que no es metabolizada por el organismo humano.

Tabla 1: Composición nutricional parcial de la raíz de la jícama

COMPONENTE	CANTIDAD	
Agua	86,6	g
Proteína	0,3	g
Grasa	0,3	g
Carbohidratos	10,5	g
Fibra	0,5	g
Ceniza	0,3	g
Calorías	69	Cl
Caroteno	0,08	g
Tiamina	0,01	g
Rivoflavina	0,1	g
Ácido ascórbico	3,1	g
Calcio	23	mg
Fosforo	21	mg
Hierro	0,3	mg

Fuente: (Alcívar, F. 2013)

Formas de consumo

Jícama, es muy recomendado para personas que padecen diabetes, así como para aquellas que no desean engordar. A la jícama se la consume en forma cruda como fruta refrescante en la época calurosa, se consume la parte interior blanca que es jugosa y de sabor moderadamente dulce a bien dulce, de la raíz rallada y cernida de la jícama se obtiene una refrescante bebida. Las hojas son comestibles y contienen grandes cantidades de proteínas (entre 11 y el 17 % aproximadamente), también pueden ser utilizadas como forraje para los animales.

- **Pasas de la jícama**

Las pasas de jícama se obtienen deshidratando las raíces al medio ambiente por unos siete días, después se pelan, se dejan sobre una bandeja, hasta que tengan una humedad del 14 al 16%, momento en el cual se considera que están listas para ser envasadas.

- **Hojuelas de la jícama**

Estas son rodajas de la jícama, secadas en un horno a temperatura controlada. El procedimiento consiste en cortar rodajas, aproximadamente de 0,5 cm. Y extenderlas sobre una bandeja, las cuales se introducen dentro de un horno que esté a una temperatura de 60 a 70 °C por unas 24 horas. Para evitar el pardeado, se recomienda sumergir las rodajas recién cortadas de una solución de jugo de limón o algún tipo de antioxidante.

- **Jarabe de la jícama**

Es un concentrado dulce que hace las veces de edulcorante, pero sin provocar los efectos negativos del azúcar. Su alto contenido de FOS hasta un 50%, permite que el jarabe de jícama: sea utilizado por la industria alimenticia como un edulcorante bajo en calorías. Sus características físicas y organolépticas son parecidas a la miel de abejas, de maple o de caña de azúcar y pueden ser empleados para propósitos parecidos, pero con la ventaja de servir a los consumidores preocupados por su ingesta calórica y mejorar la calidad de su alimentación.

7.2.19. Principales plagas y enfermedades

Arañita Roja (*Tetranychus* sp) este acaro se presenta la época seca, afecta al envés de las hojas provocando un amarillamiento su control es en forma orgánica con extractos caseros de tabaco, en dosis de 2,5 litros de extracto por mochila de 15 litros. Pulgón Rojo (*Myzus nicotianae*) esta plaga ataca a este cultivo en épocas secas la misma que afecta a las hojas lo cual provoca un marchitamiento su control orgánico se puede realizar con agua jabonosa. Comedor de hojas (*Ascia* sp) esta plaga perjudica al cultivo perforando las hojas, causando daños lo cual permite el contagio de enfermedades su control se lo puede realizar con Karate-Zeon con dosis de 1 cc/lit de agua. (Alcívar, F.2013).

Tizón Marginal (*Alternaria* sp) su presencia e intensidad están influenciadas por la alta humedad del aire o por lluvias frecuentes (Alcívar, F. 2013).

7.2.20. La producción de jícama en Ecuador

La producción de jícama en Ecuador está perdiendo vigencia (producto ancestral al igual que la mashusco y la quinua), la planta crece hasta 3 metros y se puede sembrar en surcos de 80 centímetros de distancia entre una y otra planta, con distancia espaciada de un metro; se la cosecha al año y contiene el 90% de agua. Se puede utilizar la jícama para la alimentación de niños en etapa escolar, es una fruta que tiene un sabor a manzana o pera, y sirve para colación escolar, jugos; cocinada o cruda es nutritiva, rica en vitaminas y calorías. Las hojas también

son comestibles y sirven para reducir peso en las personas con obesidad, se la consume en infusiones. La producción la podría apoyar económica y financieramente el gobierno por intermedio del Banco Nacional de Fomento. Los pocos productores la usan para autoconsumo en las provincias de Bolívar, Imbabura, Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo, Cañar, Azuay, Loja y otros lugares secos. (Álvarez, 2012).

7.2.21. Borojón

Origen

El borojón (*Borojoa sorbilis*) es una rubiácea endémica de la región Pacífica de Colombia, es una planta exótica exclusiva del trópico que crece en forma silvestre en la costa Ecuatoriana, en Panamá (Darién), Colombia (bosques húmedos), en la cuenca occidental y sur del río Amazonas, en la zona compartida entre Perú, Bolivia y Brasil (río Alto Amazonas, Purús central y Madeira) (http://www.portalagrario.gob.pe/agricola/pro_andi_borojo.shtml,2006).

7.2.22. Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Filo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rubiales

Familia: Rubiaceae

Género: *Borojoa*

Especie: *Patinoi*

Nombre científico: *Borojoa sorbilis*

Nombre común: Borojón, parvi grande, purui grande.

Fuente: (http://www.portalagrario.gob.pe/agricola/pro_andi_borojo.shtml,2006).

7.2.23. Descripción botánica

- **Planta**

El árbol de borojón alcanza una altura de 5-6m y es muy antiguo, de la especie dioica (más atrasada que las hermafroditas, en términos evolutivos de las especies). Dioica quiere decir que la flor femenina está en un árbol y la flor masculina en otro.

- **Hojas**

Laminas grandes, coriáceas, opuestas-cruzadas de 25 a 45 cm de longitud y 15 a 20 cm de ancho, con mayor tamaño en las ramas estériles, oblongas u ovadas oblongas, base cordada u obtusa (http://www.portalagrario.gob.pe/agricola/pro_andi_borojo.shtml,2006).

- **Flores**

Son unisexuales, ubicadas en los ápices de las ramillas; la inflorescencia masculina es multiflora, color blanco, tubulosa, de 2,5 a 3,0 cm de altura, mientras que las flores femeninas son solitarias, corola de 2,5 cm de altura.

(http://www.portalagrario.gob.pe/agricola/pro_andi_borojo.shtml,2006).

- **El fruto**

Es globoso, 8 a 10 cm de diámetro, pericarpio consistente, pulpa pardusca con numerosas semillas de forma aproximadamente triangular y de 2 cm de longitud. Otra especie también conocida como borojó es el Borojoa patinoi Cuatr., un arbusto de 3 a 5 m de altura.

7.2.24. Condiciones edafoclimáticas

Temperatura: 28°C

Humedad relativa: 85%

Horas luz: 1500 horas-luz/año.

Altitud: 1200 m

Precipitación: 150 mm

Fuente: (Rodríguez, 2006)

7.2.25. Aspectos de producción

Cosecha

En esta situación, los frutos son muy perecibles, puesto que ya tienen maduración adecuada para el consumo, por lo que se recomienda colectas diarias, a fin de evitar el deterioro de los frutos en el suelo y el daño por los animales. (Rodríguez, 2006).

Poscosecha

Después de la cosecha los frutos deben ser lavados en agua corriente y mantenidos en lugares sombreados y con buena ventilación. Indican que el fruto no tiene climaterio, por lo que no completan la maduración si se cosecha verde. Por este motivo, la fruta debe ser colectada inmediatamente después de la caída o, cosechada al estado sazón. (Rodríguez, 2006).

7.2.26. Composición química y nutricional del borojó

Tabla 2: Composición química y nutricional

COMPONENTES	PORCENTAJE/G
Calorías	93,00%
Agua	64,7g
Proteínas	1,1g
Carbohidratos	24,7 g
Fibra	8,3 g
Cenizas	1,2 g
Calcio	25,0 mg
Fosforo	160,0 mg
Hierro	1,5 mg
Tiamina	0,3 mg
Riboflavina	0,1 mg

Fuente:http://www.portalagrario.gob.pe/agricola/pro_andi_borojo.shtml,2006.

- **Aminoácidos esenciales**

Triptofano, Lisina, Cristina, Leucina, Fenilamina, Isoleucina, Fenilamina, Metionina, Tiroxina, Ácido glutámico, Cerina, Glicina, Argimina.

- **Aspectos agroecológicos**

El borojó requiere sombra, al igual que el café, por lo que las especies para sombra (temporal y definitiva) deben establecerse oportunamente en el campo a sembrar.

- **Ecología y adaptación**

Borojoa sorbilis (Ducke) Cuatr. es una planta que crece de manera silvestre en los suelos ácidos, no inundables de la región occidental de la Amazonía, pero que se adapta bien a otras localidades de la región como es la zona de Belém do Pará, Brasil.

7.2.27. Principales plagas y enfermedades

La especie no tiene enfermedades conocidas, excepto problemas fisiológicos de deficiencia de hierro y boro en suelos calcáreos o la aparición de manchas negras en la cáscara de la fruta y su posterior cuarteadura y engrosamiento, producido por la acción de los rayos solares directos.

Propiedades medicinales

El fruto de borojó fisiológicamente maduro, presenta condiciones excepcionales para la farmacopea, la industria y la alimentación. Hecho el análisis bromatológico se encontró que es rico en elementos básicos de la alimentación humana como son: hierro, magnesio, calcio,

fósforo, aluminio, sodio, titanio, silicio magnesio, boro, cobre, níquel y plomo entre otros (Marp, 2006).

7.3. Marco conceptual

Acidulante. - Se trata de una sustancia aditiva que se suele incluir en ciertos alimentos con el objetivo de modificar su acidez, modificar o reforzar su sabor.

Acidulante. - Sustancia que se usa como aditivo en la industria alimentaria para hacer ligeramente ácido el producto o corregir su grado de acidez.

Actinomorfas. - Flor que queda dividida en dos partes simétricas por cualquier plano que pase por su eje y por la línea media de cada sépalo o pétalo.

Bebida Analcohólica. - Es la que no supera un grado alcohólico volumétrico adquirido del 1,2% vol, como las bebidas refrescantes de extractos, de zumos de fruta, carbonatadas, aromatizadas, etc.

Electrólitos. - Son minerales presentes en la sangre y otros líquidos corporales que llevan una carga eléctrica.

Energía. - Se define como la capacidad de realizar trabajo, de producir movimiento, de generar cambio.

Envases de polietileno. - Son aquellos materiales que, compuestos por resinas, proteínas y otras sustancias, son fáciles de moldear y pueden modificar su forma de manera permanente a partir de una cierta compresión y temperatura.

Estabilidad. - Es aquella que hace referencia a la permanencia de las características de un elemento o de una situación a través del tiempo, de su condición de estable o constante.

Fructo-oligosacáridos. - (FOS) son un tipo de fibra soluble compuesta de unidades de fructosa. Al igual que ocurre con otros tipos de fibra, nuestro cuerpo no es capaz de digerirlos ni de asimilarlos.

Grados Brix. - (símbolo °Bx) sirven para determinar el cociente total de materia seca disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx contiene 25 g de sólido disuelto por 100 g de líquido.

Homogenización. - Es un proceso que combina diversas sustancias para producir una mezcla uniformemente consistente.

Infusión. - Es una bebida obtenida a partir de ciertos frutos o hierbas aromáticas, que se introducen en agua hirviendo. De esta manera, podemos mencionar que el té y el café son infusiones.

Lactona. - Es un compuesto orgánico del tipo éster cíclico. Se forma como producto de la condensación de un grupo alcohol con un grupo ácido carboxílico en una misma molécula.

Pasteurización. - Es un proceso al que son sometidos ciertos líquidos como la leche, para eliminar agentes patógenos que podrían enfermar a las personas al consumirlos.

Periodo de estiaje. - Nivel o caudal mínimo de un río o laguna en cierta época del año, debido principalmente a sequías por escasez de lluvias.

pH. - Es un indicador de la acidez de una sustancia. Está determinado por el número de iones libres de hidrógeno (H⁺) en una sustancia.

Raíz fusiforme. - Es la raíz que crece verticalmente hacia abajo. Forma un centro del cual otras raíces pueden brotar lateralmente.

Tallo pubescente. - Órgano vegetal cubierto de pelitos finos y suaves. Racimo Inflorescencia racimosa: Se compone de un eje indefinido de cuyos lados van brotando flores con pedicelos cada vez más cortos a medida que se alejan de la base.

8. VALIDACIÓN DE LAS HIPOTESIS

8.1. Hipótesis alternativa

- Los acidulantes, aromatizantes y concentración de la pulpa de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borjón (*Borojoa sorbilis*) influirán significativamente en la vida útil y el valor nutricional de la bebida hidratante.

8.2. Hipótesis nula

- Los acidulantes, aromatizantes y concentración de la pulpa de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borjón (*Borojoa sorbilis*) no influirán significativamente en la vida útil y el valor nutricional de la bebida hidratante.

De acuerdo al diseño experimental aplicado, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula en donde, se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos con relación a las cuatro variables establecidas (olor, sabor, color, aceptabilidad). Se menciona que los diferentes tipos de acidulante, aromatizantes y concentrado de pulpa de jícama y borjón si influyen significativamente en la vida útil y el valor nutricional de la bebida hidratante.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Metodología

9.1.1. Proceso de elaboración de las bebidas hidratantes a partir de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borojó (*Borojoa sorbilis*).

Para la producción de la bebida hidratante a partir de jícama y borojó se debe tomar en cuenta los siguientes procesos:

9.1.2. Diagrama de procesos de la obtención de pulpa de jícama

Cuadro 1: Simbología a utilizar

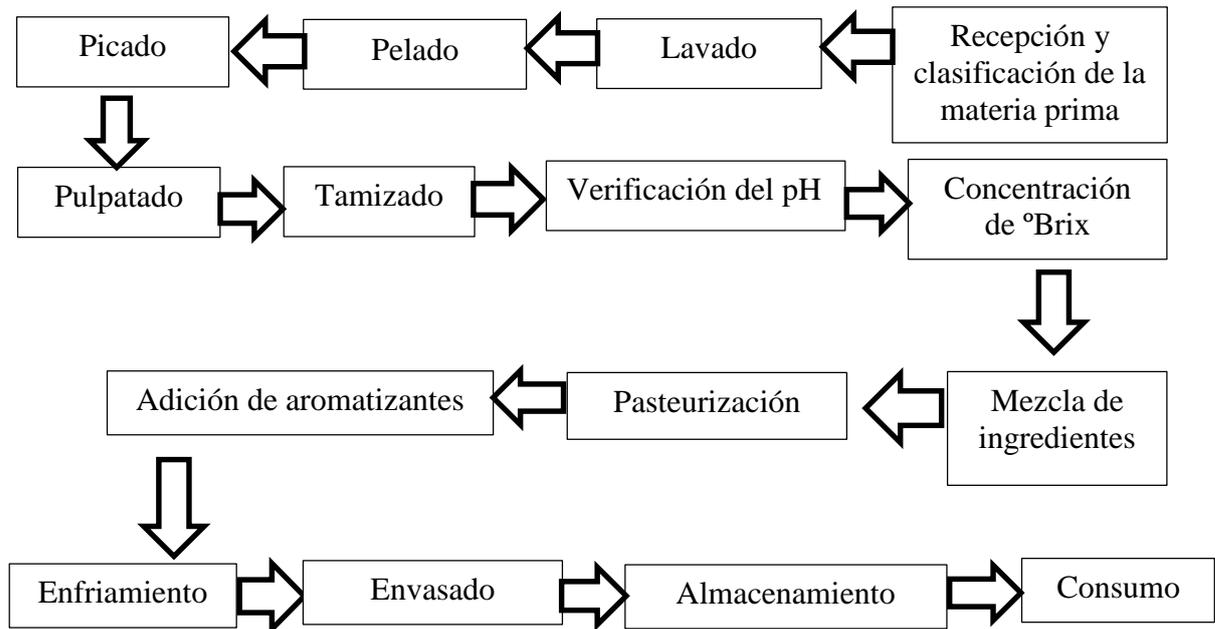
SÍMBOLOS	SIGNIFICADO
	INICIO O FIN DE PROCESO
	OPERACIÓN
	INSPECCION
	TRANSPORTE Y DESPLAZAMIENTO
	DEMORA O ESPERA
	ALMACENAMIENTO
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN

Elaborado por: Los autores

Cuadro 2: Cronograma de actividades de proceso

N°	ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA							TIEMPO
									
1	Recepción de materia prima	X			X				15 minutos
2	Selección limpieza			X	X				20 minutos
3	Extracción de la pulpa		X	X				X	15 minutos
4	Empacado		X	X			X	X	20 minutos
	Total								70 min

Elaborado por: Los autores

Gráfico 1: Proceso de elaboración de la bebida hidratante

Elaborado por: Los autores.

9.1.3. Descripción del proceso

- **Recepción y clasificación de la materia prima.** - Se almacena la materia prima (jícama y borjón) requerida en el proceso de producción, teniendo en cuenta que este tipo de producto se mantendrá en una cámara frigorífica evitando daños organolépticos.

Fotografía 1: Recepción de la jícama

Fuente: Los autores

Fotografía 2: Recepción de los materiales

Fuente: Los autores

- **Lavado.** - Se realizará un lavado previo a la utilización de la materia prima con suficiente agua, ayudando al desprendimiento de las materias extrañas que alteren con la calidad del producto.

Fotografía 3: Lavado de la Jícama



Fuente: Los autores

- **Pelado.** - Se extrae la cáscara superficial de la jícama y borojó con el uso de un cuchillo este proceso se realizó únicamente a la jícama por su gran contenido de cascara e impurezas que posee este tubérculo.

Fotografía 4: Pelado y picado de la Jícama



Fuente: Los autores

- **Picado.** - Mediante un cuchillo se realizó cortes rectangulares y cuadrados permitiendo un licuado más ligero.

Fotografía 5: Picado de la Jícama



Fuente: Los autores

- **Palpitado.** - Con la ayuda de una licuadora se procedió a extraer la mayor cantidad de pulpa de la jícama y borojón para continuar con el proceso.

Fotografía 6: licuado de la Jícama



Fuente: Los autores

- **Tamizado.** - Se realizó para detectar y eliminar cualquier impureza o materia extraña que contenga la pulpa de jícama y borojón, obteniendo así un producto más inocuo.

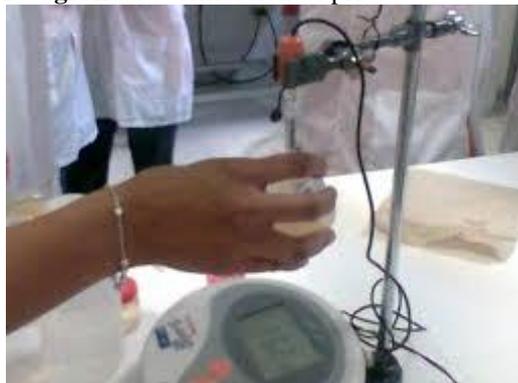
Fotografía 7: Tamizado del jugo de Jícama



Fuente: Los autores

- **Verificación de pH.** - Se procedió a identificar y analizar el porcentaje de acidez que posee la pulpa extraída de jícama y borojón manteniendo rangos aceptables para la elaboración de la bebida hidratante.

Fotografía 8: Verificación de pH



Fuente: Los autores

- **Concentración de grados Brix.** - Aquí se determinó el grado de azúcares presentes en la pulpa extraída y el concentrado que obtendrá la bebida evitando un error en la adición de ingredientes.

Fotografía 9: Corrección de los grados brix



Fuente: Los autores

- **Mezcla de ingredientes**

Sacarosa. - Se adiciona la sacarosa para mejorar la apariencia del sabor en la bebida hidratante manteniendo rangos alimentarios establecidos permitiendo mantener el equilibrio del líquido.

Cloruro de sodio. - En la bebida hidratante es primordial mantener la retención de los líquidos ingerido con sodio.

Acidulantes. - Ayudó a intensificar los sabores frutales y también funciona como combinador de aromas evitando la proliferación de microorganismos.

Fotografía 10: Homogenización de ingredientes



Fuente: Los autores

Fotografía 11: Adición de ingredientes



Fuente: Los autores

- **Pasteurización.** - Es un proceso en la que se trabaja con altas temperaturas que la función principal es reducir la carga microbiana se realizará a una temperatura de 80°C durante 5 minutos (pasteurización lenta).

Fotografía 12: Pasteurización



Fuente: Los autores

- **Corrección de pH.** - La bebida final debe alcanzar un pH de 4 - 4.50 según la norma INEN 389 para bebidas hidratantes y refrescantes que ayudó a alargar la vida útil del producto.
- **Adición de Aromatizantes.** - Son muy importantes en bebidas, a más de proporcionar olores y sabores apreciables contiene propiedades beneficiosas para la salud del consumidor, se los agrega cuando se haya culminado con la pasteurización dejando concentrarse por 25 segundos.

Fotografía 13: Adición de aromatizantes



Fuente: Los autores

- **Enfriamiento.** - Se dejó disminuir el producto a una temperatura ambiente facilitando un manejo adecuado y una concentración de aroma más perceptible mejorando la facilidad del envasado.

Fotografía 14: Adición de aromatizantes



Fuente: Los autores

- **Envasado.** - El producto fue envasado en frascos de polietileno en presentaciones de 500 ml, debido a que estos envases permiten conservar y alargar la vida útil del producto manteniendo sus constituyentes.

Fotografía 15: Envasado



Fuente: Los autores

- **Almacenado.** - El producto final fue almacenado a temperaturas de refrigeración entre 3-4°C manteniendo el producto sin ninguna alteración.

Fotografía 16: Producto final



Fuente: Los autores

- **Consumo.** - Es la adquisición de un producto que satisfaga la necesidad de consumir, el producto es destinado para deportistas y personas casuales.

9.2. Diseño experimental

En el presente proyecto se utilizará un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial de 3 X 2 y con 2 réplicas. En el factor A con 3 niveles, el B con 2 niveles; dando un total de 12 tratamientos.

Factor A: Acidulantes

Factor B: Aromatizantes

A.- Acidulantes

a₁ Ácido ascórbico

a₂ Ácido tartárico

a₃ Ácido cítrico

B.-Aromatizantes

b₁ Menta

b₂ Toronjil

Tabla 3: Cuadro de operalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	MEDICIÓN
BEBIDA HIDRATANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Jícama • Borojó 	Características organolépticas	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Olor • Sabor • Aroma • Textura • Aceptabilidad
	Tipos de acidulantes		Características físicas
	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido ascórbico • Ácido tartárico • Ácido cítrico 	Características nutricionales	
	Tipos de aromatizantes		Características químicas
	<ul style="list-style-type: none"> • Menta • Toronjil 	Vida Útil	
			Costo

Elaborado por: Los autores

9.2.1. Cuadro del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GL
Tratamientos	5
Bloques	100
Error experimental	500
Total	605

Elaborado por: Los autores.

9.2.2. Descripción de los tratamientos

N°	TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
t ₁	a ₁ b ₁	Jícama 60:40 borojé, ácido ascórbico 5g, toronjil 8g.
t ₂	a ₁ b ₂	Jícama 60:40 borojé, ácido ascórbico 5g, menta 5g.
t ₃	a ₂ b ₁	Jícama 60:40 borojé, ácido tartárico 4g, toronjil 8g.
t ₄	a ₂ b ₂	Jícama 60:40 borojé, ácido tartárico 4g, menta 5g.
t ₅	a ₃ b ₁	Jícama 60:40 borojé, ácido cítrico 4g, toronjil 8g.
t ₆	a ₃ b ₂	Jícama 60:40 borojé, ácido cítrico 4g, menta 5g.

Elaborado por: Los autores.

9.2.3. Réplicas de los tratamientos

N° TRATAMIENTOS	R1	R2
t ₁	a ₁ b ₁	a ₃ b ₂
t ₂	a ₁ b ₂	a ₁ b ₁
t ₃	a ₂ b ₁	a ₃ b ₁
t ₄	a ₂ b ₂	a ₂ b ₁
t ₅	a ₃ b ₁	a ₁ b ₂
t ₆	a ₃ b ₂	a ₂ b ₂
Total	12 tratamientos	

Elaborado por: Los autores.

9.3. Análisis de varianza (ADEVA)

9.3.1. Variable olor

Análisis de varianza para el olor de la bebida hidratante "Aciborojito" a partir de jícama y borojó con tres tipos de acidulantes y dos aromatizantes naturales.

Tabla 4: Análisis de varianza de la variable olor

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de varianzas	p-probabilidad	F crítico
Catadores	20,1320	100	0,2013	1,2807	0,0471*	1,2753
Tratamientos	140,2743	5	28,0549	178,4646	<0,0001**	2,2320
Error	78,6007	500	0,1572			
Total	239,0070	605				
C.V (%)	9,6397					

Elaborado por: Los autores

* : significativo

** : altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 4.

En los datos obtenidos en la tabla 4, en el análisis de varianza del olor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presenta diferencias significativas en los catadores y entre los tratamientos, con relación a la variable olor. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,6397% van a ser diferentes y el 90,3603% de todas las observaciones serán confiables, es decir, serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al olor, por lo cual muestra la exactitud con que fue conducido el ensayo y la aceptación de su porcentaje en función del control de la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes (ácido ascórbico, ácido tartárico y ácido cítrico), aromatizantes naturales (menta, toronjil) y concentrado de pulpa de jícama y borojó si influye sobre la variable olor en la elaboración de la bebida hidratante "Aciborojito" presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 5: Prueba de Tukey para la variable olor

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₆ (a ₃ b ₂)	4,802	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	4,7574	A
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,9653	B
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,7673	C
t ₃ (a ₂ b ₁)	3,7426	C
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,6436	C

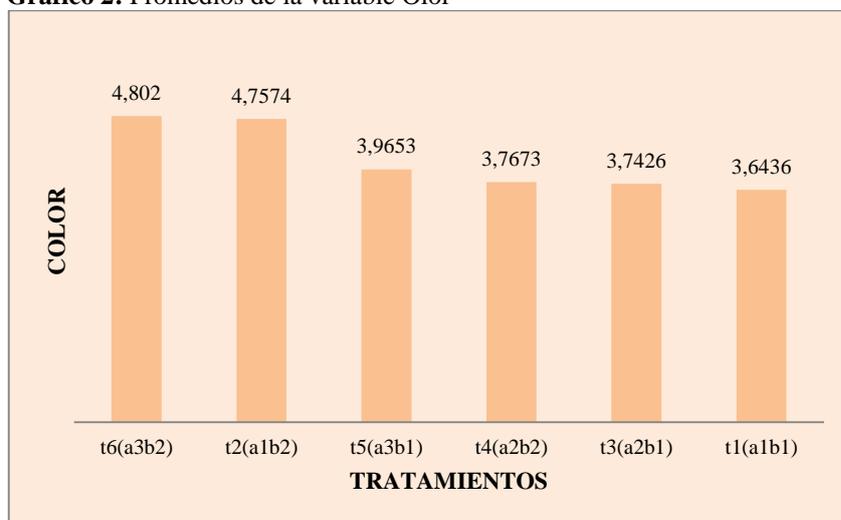
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Los autores.

Análisis e interpretación de la tabla 5.

Con los resultados obtenidos en la tabla 5, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo olor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₆ (a₃b₂) que corresponde a la formulación jícama y borjój con ácido cítrico y menta, es decir, con un olor agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes, aromatizantes y concentrado de pulpa de jícama y borjój son óptimo para la elaboración de la bebida hidratante, con un olor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 2: Promedios de la variable Olor

Elaborado por: Los Autores

Análisis e interpretación del gráfico 2.

Se observa en el gráfico 2, que el mejor tratamiento es t_6 (a_3b_2) que corresponde a la formulación jícama y borojó con ácido cítrico y menta con un valor de 4,802; el cual corresponde al mejor ensayo de la bebida hidratante que se encuentra en una aceptabilidad agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que el tratamiento debe tener una aceptabilidad agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida hidratante, así obteniendo el mejor tratamiento el seis en el mismo que se utilizó como agente aromatizante la menta y un diferente tipo de acidulante (Ácido Cítrico).

9.3.2. Variable sabor

Análisis de varianza para el Sabor de la bebida hidratante "Aciborojito" a partir de jícama y borojó con tres tipos de acidulantes y dos aromatizantes naturales.

Tabla 6: Análisis de varianza de la variable sabor

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Rangos de varianzas	p-Probabilidad	F crítico
Catadores	21,3251	100	0,2133	1,4848	0,0035*	1,2753
Tratamientos	183,0615	5	36,6123	254,9122	<0,0001**	2,2320
Error	71,8135	500	0,1436			
Total	276,2001	605				
C.V	9,4531					

Elaborado por: Los autores

* : significativo

** : altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 6.

En los datos obtenidos en la tabla 6, en el análisis de varianza del sabor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presenta diferencias significativas en los catadores y entre los tratamientos, con relación a la variable sabor. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,4531% van a ser diferentes y el 90,5469% de todas las observaciones serán confiables, es decir, serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al sabor, por

lo cual muestra la exactitud con que fue conducido el ensayo y la aceptación de su porcentaje en función del control de la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes (ácido ascórbico, ácido tartárico y ácido cítrico), aromatizantes naturales (menta, toronjil) y concentrado de pulpa de jícama y borjón si influye sobre la variable sabor en la elaboración de la bebida hidratante "Aciborjito" presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 7: Prueba de Tukey para la variable sabor

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₆ (a ₃ b ₂)	4,7822	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	4,7624	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	3,8218	B
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,6238	C
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,599	CD
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,4653	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborados por: Los Autores

Análisis e interpretación de la tabla 7.

Con los resultados obtenidos en la tabla 7, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo sabor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₆ (a₃b₂) que corresponde a la formulación jícama y borjón con ácido cítrico y menta, es decir, con un sabor agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes, aromatizantes y concentrado de pulpa de jícama y borjón son óptimo para la elaboración de la bebida hidratante, con un sabor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 3: Promedios de la variable sabor

Elaborado por: Los Autores

Se observa en el gráfico 3, que el mejor tratamiento es t_6 (a_3b_2) que corresponde a la formulación jícama y borjón con ácido cítrico y menta con un valor de 4,7822; el cual corresponde al mejor ensayo de la bebida hidratante que se encuentra en una aceptabilidad agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que el tratamiento debe tener una aceptabilidad agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida hidratante, así obteniendo el mejor tratamiento el seis en el mismo que se utilizó como agente aromatizante la menta y un diferente tipo de acidulante (Ácido Cítrico).

9.3.3. Variable color

Análisis de varianza para el Color de la bebida hidratante "Aciborjito" a partir de jícama y borjón con tres tipos de acidulantes y dos aromatizantes naturales.

Tabla 8: Análisis de varianza de la variable color

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Rangos de varianzas	p-Probabilidad	F crítico
Catadores	22,7723	100	0,2277	1,4550	0,0053*	1,2753
Tratamientos	124,7426	5	24,9485	159,4003	<0,0001**	2,2320
Error	78,2574	500	0,1565			
Total	225,7723	605				
C.V	9,9769					

Elaborado por: Los autores

* : significativo

** : altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 8.

En los datos obtenidos en la tabla 8, en el análisis de varianza del color se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presenta diferencias significativas en los catadores y entre los tratamientos, con relación a la variable color. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,9769% van a ser diferentes y el 90,0231% de todas las observaciones serán confiables, es decir, serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al color, por lo cual muestra la exactitud con que fue conducido el ensayo y la aceptación de su porcentaje en función del control de la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes (ácido ascórbico, ácido tartárico y ácido cítrico), aromatizantes naturales (menta, toronjil) y concentrado de pulpa de jícama y borjón si influye sobre la variable color en la elaboración de la bebida hidratante "Aciborjón" presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 9: Prueba de Tukey para la variable color

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₆ (a ₃ b ₂)	4,6238	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	4,5842	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	3,6931	B
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,6782	B
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,6535	B
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,5594	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Elaborados por: Los Autores

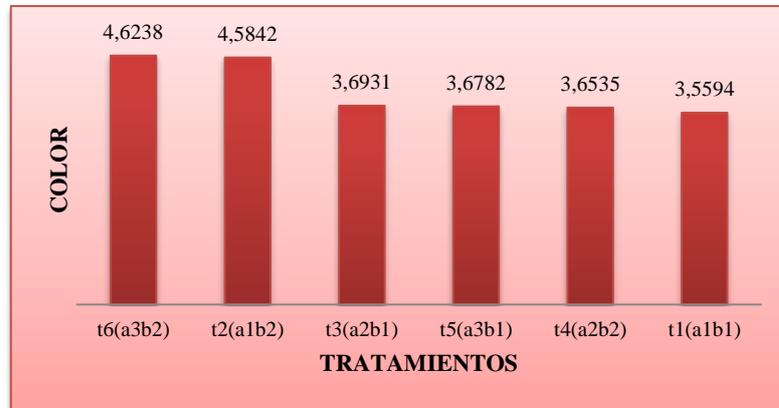
Análisis e interpretación de la tabla 9.

Con los resultados obtenidos en la tabla 9, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₆ (a₃b₂) que corresponde a la formulación jícama y borjón con ácido cítrico y menta, es decir, con un sabor agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes, aromatizantes y concentrado de pulpa de jícama y borjón son óptimo para la elaboración de la bebida hidratante, con un color agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es

perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 4: Promedio de la variable Color



Elaborado por: Los Autores

Se observa en el gráfico 4, que el mejor tratamiento es t_6 (a_{3b2}) que corresponde a la formulación jícama y borjón con ácido cítrico y menta con un valor de 4, 6238; el cual corresponde al mejor ensayo de la bebida hidratante que se encuentra en una aceptabilidad agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que el tratamiento debe tener una aceptabilidad agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida hidratante, así obteniendo el mejor tratamiento el seis en el mismo que se utilizó como agente aromatizante la menta y un diferente tipo de acidulante (Ácido Cítrico).

9.3.4. Variable aceptabilidad

Análisis de varianza para el Aceptabilidad de la bebida hidratante "Aciborjito" a partir de jícama y borjón con tres tipos de acidulantes y dos aromatizantes naturales.

Tabla 10: Análisis de varianza de la variable aceptabilidad

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Rangos de varianzas	p-Probabilidad	F crítico
Catadores	31,7723	100	0,3177	2,2025	<0,0001*	1,2753
Tratamientos	110,9130	5	22,1826	153,7709	<0,0001**	2,2320
Error	72,1287	500	0,1443			
Total	214,8139	605				
C.V	9,6123					

Elaborado por: Los autores

* : significativo

** : altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 10.

En los datos obtenidos en la tabla 10, en el análisis de varianza de aceptabilidad se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presenta diferencias significativas en los catadores y entre los tratamientos, con relación a la variable aceptabilidad. Además se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,6123% van a ser diferentes y el 90,3877% de todas las observaciones serán confiables, es decir, serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la aceptabilidad, por lo cual muestra la exactitud con que fue conducido el ensayo y la aceptación de su porcentaje en función del control de la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes (ácido ascórbico, ácido tartárico y ácido cítrico), aromatizantes naturales (menta, toronjil) y concentrado de pulpa de jícama y borojó si influye sobre la variable aceptabilidad en la elaboración de la bebida hidratante "Aciborojito" presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 11: Prueba de Tukey para la variable aceptabilidad

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₆ (a ₃ b ₂)	4,5644	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	4,5446	A
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,703	B
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,6733	B
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,6238	B
t ₃ (a ₂ b ₁)	3,599	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborados por: Los Autores

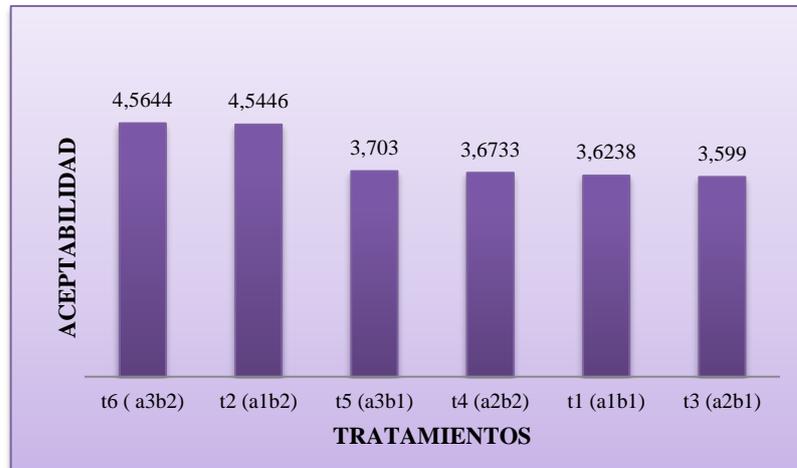
Análisis e interpretación de la tabla 11.

Con los resultados obtenidos en la tabla 11, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo aceptabilidad de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₆ (a₃b₂) que corresponde a la formulación jícama y borojó con ácido cítrico y menta, es decir, con una aceptabilidad agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de acidulantes, aromatizantes y concentrado de pulpa de jícama y borojó son óptimo para la elaboración de la bebida hidratante, con una aceptabilidad agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como

también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 5: Promedios de la variable Aceptabilidad



Elaborado por: Los Autores

Se observa en el gráfico 5, que el mejor tratamiento es $t_6 (a_3b_2)$ que corresponde a la formulación jícama y borjój con ácido cítrico y menta con un valor de 4, 5644; el cual corresponde al mejor ensayo de la bebida hidratante que se encuentra en una aceptabilidad agradable de acuerdo a la encuesta realizada.

En conclusión, se observa que el tratamiento debe tener una aceptabilidad agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida hidratante, así obteniendo el mejor tratamiento el seis en el mismo que se utilizó como agente aromatizante la menta y un diferente tipo de acidulante (Ácido Cítrico).

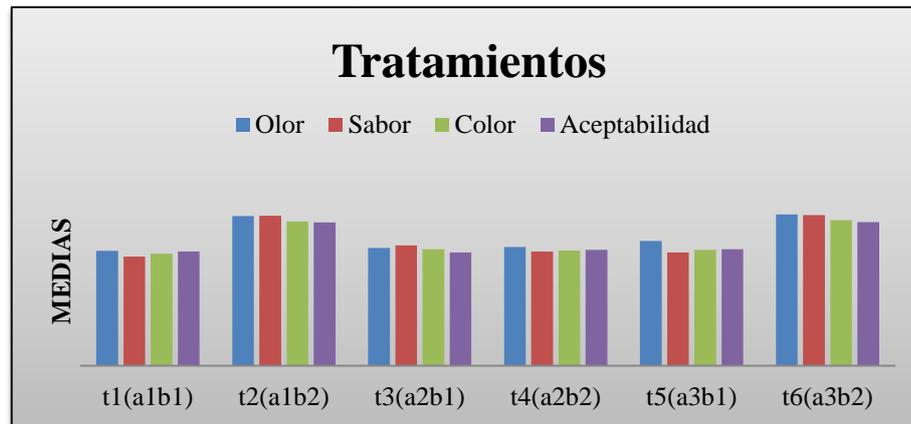
9.4. Identificación del mejor tratamiento

De acuerdo a los análisis de varianza y medias obtenidas en la presente investigación de la bebida hidratante a base de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borjój (*Borojoa sorbilis*) con tres acidulantes (ácido tartárico, ácido ascórbico y ácido cítrico) y dos aromatizantes naturales (toronjil y menta) se procede a la clasificación del mejor tratamiento.

Tabla 12: Identificación del mejor tratamiento

TRATAMIENTOS						
PARÁMETROS	t ₁ (a ₁ b ₁)	t ₂ (a ₁ b ₂)	t ₃ (a ₂ b ₁)	t ₄ (a ₂ b ₂)	t ₅ (a ₃ b ₁)	t ₆ (a ₃ b ₂)
Olor	3,6436	4,7574	3,7426	3,7673	3,9653	4,802
Sabor	3,4653	4,7624	3,8218	3,6238	3,599	4,7822
Color	3,5594	4,5842	3,6931	3,6535	3,6782	4,6238
Aceptabilidad	3,6238	4,5446	3,599	3,6733	3,703	4,5644

Elaborado por: Los Autores

Gráfico 6: Identificación del mejor tratamiento

Elaborado por: Los Autores

Mediante los datos obtenidos en la tabla 12, y en el gráfico 6, se describe el análisis de las medias para determinar el mejor tratamiento que se obtuvo en el análisis de varianza de las características organolépticas en el producto final y se determinó que el mejor tratamiento de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t_6 (a_3b_2) que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama y borrojó con ácido cítrico y menta, finalmente podemos dar como resultado el siguiente tratamiento: t_6 (a_3b_2): 60% Jícama+40% borrojó + ácido cítrico + menta

9.5. Marco muestral

La muestra representa una porción de la población seleccionada aleatoriamente para aplicar las encuestas diseñadas que permitan identificar las necesidades del segmento de mercado, el tamaño de muestra.

$$n = \frac{Z^2 (p * q)N}{e^2(N - 1) + Z^2 p * q}$$

En donde:

N = Población PEA de la zona urbana Centro de Cultura Física de la Universidad Técnica de Cotopaxi (101)

n = Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza del 95% que es igual a 1.96

p = Proporción de éxito: 50% = 0.5

q = Proporción de no éxito: 50 % = 0.5

e = Error en la proporción de la muestra = 5% = 0.05

Nota: Debido a que la población es menor de 200 se procede a realizar las cataciones con todos los estudiantes del Centro de Cultura Física de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez realizado el diseño experimental de la bebida hidratante se pudo determinar el mejor tratamiento t_6 (a_3b_2) que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama y borjón con ácido cítrico y menta esto se lo realizó con los estudiantes del Centro de Cultura Física de la Universidad Técnica de Cotopaxi. De la misma manera se obtuvo los resultados requeridos del mejor tratamiento en el laboratorio “LACONAL” en donde se analizó el valor nutricional, microbiológico y la vida útil del producto que se detalla a continuación.

10.1. Análisis físico – químico

Muestra: Bebida hidratante “ACIBOROJITO”

Método de conservación: Refrigeración

Tabla 13: Análisis Físico - Químico

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO			
Parámetros	Métodos	Unidades	Resultados
Ceniza	INEN 401	%	0.530
Proteína	AOAC991.2. Ed 19, 2012	%(NX6.25)	0.286
Sólidos Totales	AOAC920.151. Ed 19, 2012	%	13.4
Grasa	PE13-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003. 06	%	0.126
Fibra Dietética Totales	AOAC 993. 21	%	0.262
Carbohidrato Totales	Cálculo	%	12.2
Energía	Cálculo	Kcal/100gr	51.0
Acidez	AOAC 942.15.Ed 19, 2012	mg/100g Ác. Cítrico	0.432
Azúcares Totales	AOAC 925. 26	%	8.81
Sodio	APHA-3500. Na	mg/100g	101.42
Potasio	APHA 3500-K	mg/100g	348.19
Calcio	APHA 4500-Ca	mg/100g	182.1
Fosforo	Pearson	mg/100g	<0.01
Hierro	AOAC 944. 02	mg/100g	4.476
Vitamina B1	PRT-711-02-047	mg/100g	0.08
Vitamina B2	PRT-711-02-046	mg/100g	0.03
Vitamina B6	HPLC	mg/100g	0.20
Vitamina C	AOAC 967. 21	mg/100g	3.97
Vitamina B3	HPLC	mg/100g	2.40
Humedad R.	HPLC	%	47

Fuente: Resultados de análisis LACONAL

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 13.

En el análisis realizado al mejor tratamiento se obtuvo los siguientes resultados, un porcentaje de 0,530 % de ceniza, 0,286 % de proteína, 13,4% de sólidos totales, 12,2% de carbohidratos totales, 51,0 Kcal de energía, 101,42 mg/100g de sodio, 348,19 mg/100 de potasio, 4,476 mg/100g de hierro, 3,97 mg/100g en vitamina C y 2,40 mg/100g en vitamina B3 estos porcentajes están establecidos dentro del rango establecido de las normas INEN 401.

En conclusión de acuerdo a los análisis físico – químico otorgado por el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos “LACONAL” del mejor tratamiento $t_6(a_{3b_2})$ que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama y borjón con ácido cítrico y menta, tienen valores altos en energía, sodio, potasio y vitamina c y valores bajos en grasa y vitamina b2 en comparación con la bebida hidratante GATORADE, lo que justifica la realización de la investigación, que busca un producto nuevo e innovador con alto valor nutricional.

10.2. Análisis microbiológico

Muestra: Bebida hidratante “ACIBOROJITO”

Método de conservación: Refrigeración

Tabla 14: Análisis Microbiológico

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
Parámetros	Método	Unidades	Resultados
Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/ML	<10
Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2013	UFC/ML	<10
Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ML	<10
Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/ML	<10

Fuente: Resultados de análisis LACONAL

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 14.

En el análisis microbiológico del mejor tratamiento los mohos, levaduras, coliformes totales y aerobios mesófilos son <10 UFC/ML este nos indica que está dentro de los parámetros establecidos según la norma INEN 1529-6 y INEN 1529-10.

En conclusión de acuerdo a los análisis microbiológico de mohos, levaduras, coliformes totales, aerobios mesófilos otorgado por el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos “LACONAL” del mejor tratamiento $t_6(a_{3b_2})$ que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama y borjón con ácido cítrico y menta, cumplen con los parámetros establecidos en la

norma INEN 2337, lo que garantiza que la bebida fue elaborada bajo las normas de higiene y calidad para la obtención de un producto inocuo.

10.3. Análisis nutricional

Muestra: Bebida hidratante “ACIBOROJITO”

Método de conservación: Refrigeración

Tabla 15: Información Nutricional

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Cantidad por envase: 500ml			
Porción por envase: 1			
Tamaño por porción: 500ml			
			% Valor diario
Energía (calorías):	255kcal	1067 KJ	13
Calorías de la grasa:	6kcal		0
Grasa	1g		1
Sodio	507mg		21
Carbohidratos totales	61g		20
Fibra dietética	1g		5
Azúcares Totales	44g		
Proteína	1g		3

*Las porciones de los valores están basados en una dieta de 2000 Cal.

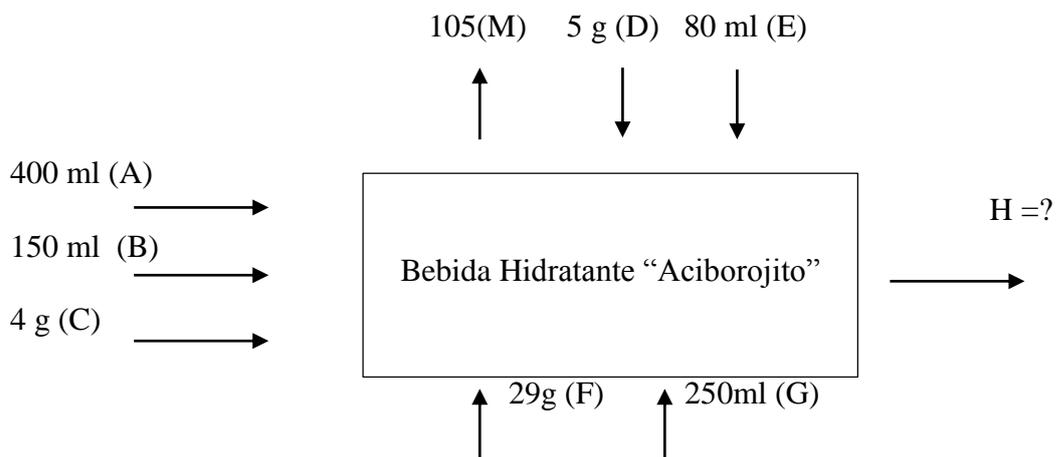
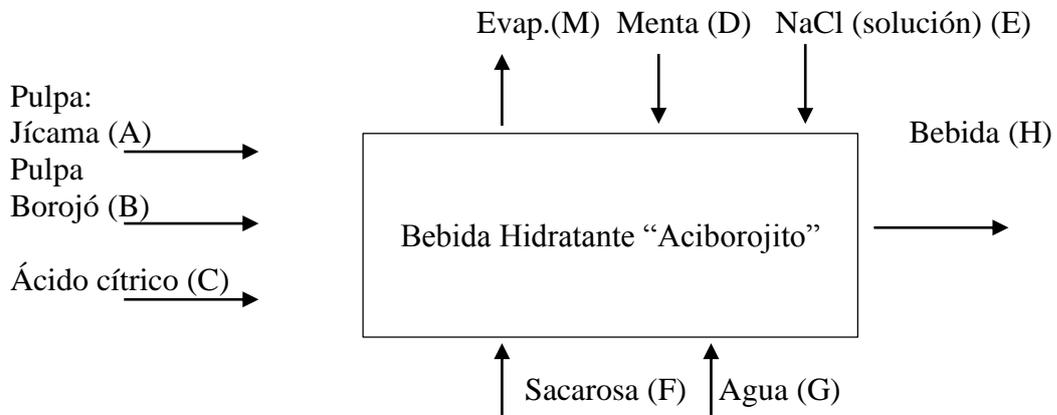
Fuente: Resultados de análisis LACONAL

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 15.

De acuerdo al análisis nutricional otorgado por el Laboratorio de Control y Análisis de alimentos “LACONAL” del mejor tratamiento $t_6(a_3b_2)$ que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama y borjón con ácido cítrico y menta, en porción de 500ml de bebida hidratante posee un valor nutricional de 13% de energía, 21% de sodio, 20% de carbohidratos, 5% de fibra dietética y el 3% de proteína lo cual esta evaluada en una dieta de 2000 cal.

En conclusión, la bebida hidratante Aciborjito aporta más nutrientes esenciales para nuestro organismo de manera natural, a diferencia de otros tipos de bebidas hidratantes sintéticas las cuales causarán daño a la salud del consumidor a mediano o largo plazo.

BALANCE DEL TRATAMIENTO t₆ (a3b2)



Balance del Tratamiento 6:

$$A+B+C+D+E+F+G=H-M$$

$$400 \text{ g} + 150 \text{ g} + 4 \text{ g} + 5 \text{ g} + 80 \text{ g} + 29 \text{ g} + 200 \text{ g} = \mathbf{918 \text{ g BEBIDA HIDRATANTE.}}$$

- Peso inicial: **918 g**
- Peso final: **813 g**

Balance de materia de la pulpa de jícama:

- (A) Tubérculo jícama = 2kg
- (B) Pulpa de jícama= 1,5
- (C) Desperdicios

$$A=B+C$$

$$2 \text{ Kg}=1,5 \text{ kg}+ C$$

$$C=2\text{Kg}-1,5\text{Kg}$$

$$C=0,5\text{Kg}$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{PF}{PI}$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{1,5 \text{ Kg}}{2 \text{ Kg}}$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 75\%$$

10.4. Estudio económico del mejor tratamiento

Para el estudio económico se consideró como el mejor tratamiento el t_6 (a_3b_2) que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama 60% y borojó 40% con ácido cítrico y menta, esta combinación fue la mejor clasificación que presentó en cuanto a una evaluación organoléptica.

Tabla 16: Estudio Económico del mejor tratamiento

Tratamiento $t_6(a_3b_2)$				
Ingredientes	Descripción	Cantidad gr/ml	Valor unitario	Valor
Jícama 60%		400 ml	0,15	0,15
Borojé 40%		150 g	0,15	0,45
a3	ácido cítrico	4g	0,002	0,008
b2	Menta	5g	0,01	0,05
Cloruro de sodio		80 ml	0,002	0,16
Sacarosa		29 g	0,002	0,05
Agua		250 ml	0,06	0,15
Envases	500ml	1	0,15	0,15
Total				1,11

Elaborado por: Los Autores

Suministros de energía

100% \$ 1,11

4% X= 0,0444

Equipos e ingredientes

100% \$ 1,11

5% X= 0,0555

Mano de obra

100% \$ 1,11

10% X= 0, 111

Sumatoria de los gastos

\$ 1,11	Total de gastos en ingredientes
\$ 0,0444	Suministros de energía
\$ 0,0555	Equipos e ingredientes
\$ 0,111	Mano de obra
\$ 1, 3209	Total de gastos en ingredientes

Costo neto por kilogramo de Bebida Hidratante “ACIBOROJITO”

\$ 1,3209/ 0, 813 Kg = 1, 6247 cada Kilogramo de bebida. Es decir, la bebida hidratante “ACIBOROJITO” nos cuesta \$ 1, 6247 el litro sin utilidad.

Utilidad:

100 % \$ 1,6247

20 % X= \$ 0, 3249

Costo neto + Ganancia:

\$ 1,6247 + 0, 3249 = \$ 1,949 Cuesta 1 litro de Bebida Hidratante “ACIBOROJITO” 500 ml de Bebida Hidratante “ACIBOROJITO” nos cuesta \$ 0,97 centavos de dólar.

Rendimiento:

Pesos de las materias primas y aditivos: 0,918 Kg

Peso final del producto elaborado: 0,813 Kg

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{PF}{PI}$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{0,813 \text{ Kg}}{0,918 \text{ Kg}}$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 0,885$$

$$\text{Rendimiento} = \mathbf{88\%}$$

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 16.

De acuerdo al estudio económico realizado al mejor tratamiento $t_6 (a_3b_2)$ que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama 60% y borjón 40% con ácido cítrico y menta se determinó un costo por unidad de 0,97 centavos por los 500 ml de la misma, teniendo una utilidad de 0,32 centavos por litro de bebida, a diferencia de otras bebidas hidratantes que se la adquiere a \$1 en cualquier supermercado, con la bebida hidratante “ACIBOROJITO” si hay variación de costos, esta bebida brinda un alto valor nutricional a los consumidores sin ninguna alteración a la salud a futuro por su composición de origen natural, el rendimiento de la bebida es de 88%.

En conclusión, es factible realizar la bebida hidratante ACIBOROJITO debido a que el costo estimado del precio, está al alcance del bolsillo de los consumidores.

10.5. Análisis de vida útil del mejor tratamiento

Muestra: Bebida hidratante “ACIBOROJITO”

Método de conservación: Refrigeración

Tabla 17: Análisis de Estabilidad

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD					
Parámetros	Métodos	Unidades	1 Día	7 Días	15 Días
Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g Ác. Cítrico	0.432	0,456	0.435
Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/ML	<10	<10	<10
Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2013	UFC/ML	<10	20 (e)	2.9x10 ²
Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ML	<10	<10	<10
Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/ML	<10	20 (e)	3.0x10 ²

Fuente: Resultados de análisis LACONAL

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 17.

De acuerdo a los análisis de estabilidad otorgado por el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos “LACONAL” del mejor tratamiento t_6 (a_3b_2) que corresponde a la bebida hidratante a partir de la jícama y borrojó con ácido cítrico y menta por lo que podemos observar que durante pasa el tiempo la bebida va presentando breves cambios causados por levaduras y aerobios mesófilos 20(e) a los 7 días y 2.9x10², 3.0x10² a los 15 días.

En conclusión, es factible elaborar una bebida hidratante sin conservantes debido a que le tiempo de duración es de 15 días sin observar cambios drásticos en mohos, coliformes totales, y una leve disminución en su acidez, lo cual no influye en su composición siendo apto para el consumidor.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1. Impacto técnico

El impacto que tendrá el proyecto resulta vital en la generación de una tecnología para la elaboración de nuevos productos emprendedores lo cual aportará elementos necesarios para comprender los daños causados por mal uso de los equipos con el fin de ayudar y adquirir nueva maquinaria tecnológica, implementando nuevos métodos agroindustriales y amigables con el medio ambiente.

11.2. Impacto social

En este impacto el proyecto de investigación prevee que iniciara a mediano y largo plazo, ayudando a nuevos cambios de hábito de consumo con nuevos productos alimenticios derivados de jícama y borjón y productos procesados con características orgánicas y naturales, beneficiando así a los consumidores quienes realizan esfuerzos físicos, reduciendo enfermedades causadas por el consumo de bebidas sintéticas.

11.3. Impacto ambiental

A través de la implementación del proyecto de investigación “Bebida Hidratante ACIBOROJITO” se incentivará al cultivo de materias primas orgánicas con propiedades nutricionales, desechando de esta manera a productos que requieran sustancias químicas para su crecimiento, con la finalidad de comercializar productos naturales y biodegradables reduciendo de esta manera la contaminación en los campos por los desechos sólidos y líquidos que se genera al utilizar productos sintéticos, la identificación de la bebida hidratante permitirá que su comercialización sea diferente en el precios por sus componentes orgánicos y naturales.

11.4. Impacto económico

El proyecto beneficiara económicamente a varios entes como productores y consumidores otorgándoles ingresos positivos, con la contratación de personal calificado y no calificado las mismas que tendrán capacitación respectiva durante todo el proceso de implementación. Las utilidades alcanzadas por el proyecto están destinadas directamente a los productores y a la reinversión para la implementación de una microempresa.

12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Equipos				
Cocina	1		250,00	250,00
Balanza	1		500,00	500,00
Refrigeradora	1		600,00	600,00
Brixómetro	1		40,00	40,00
Ph-metro	1		70,00	70,00
Licuadora	1		90,00	90,00
Computadora	1		600,00	600,00
Transporte y salida de campo				
Pasajes	200		0,30	60,00
Almuerzo	40		2,50	100,00
Materiales y suministros				
Ollas	4		25,00	100,00
Envases	100		0,15	15,00
Coladeras	4		1,00	4,00
Tamiz	6		1,00	6,00
Cucharas	5		1,5	7,50
Cuchillos	3		1,1	3,30
Gavetas	4		2,00	8,00
Vasos de precipitación	4		8,00	32,00
Espátulas	6		0,50	3,00
Jícama	100	lb.	0,25	25,00
Borojó	5	lb.	1,50	7,50
Ácido cítrico	1	kg	2,00	2,00
Menta	1	kg	1,00	1,00
Colorante natural	1	sobre	5,00	5,00
Azúcar	2	kg	1,10	2,20
Material Bibliográfico y fotocopias.				
Papel boom	1000		0,02	25,00
Esferos	6		0,50	3,00
Marcadores	4		0,75	3,00
Corrector	2		1,00	2,00
Adhesivos	3		0,50	1,50
Copias	100		0,02	2,00
Impresiones	800		0,20	160,00
Empastados	4		35,00	140,00

Cámara	1		1,80	1,80
Gastos Varios				
Análisis físico-químicos	1		200,00	200,00
Análisis microbiológicos	1		200,00	200,00
Análisis nutricional	1		200,00	200,00
Análisis de estabilidad	1		200,00	200,00
sub total				3669,80
10%				366,98
Total				4036,78

Elaborado por: Los Autores

En conclusión, el presupuesto del proyecto este realizado acorde a lo invertido tomando en cuenta ciertos recursos, como equipos, transporte-salida de campo, materiales de suministros, material bibliográfico-fotocopias, gastos varios dando un total de 4036,78 dólares más ampliamente se encuentra detallado en la misma tabla.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

Al finalizar la investigación se cumplió con los objetivos planteados durante el desarrollo, concluyendo lo siguiente:

- En función con el objetivo general se elaboró una bebida hidratante a partir de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y borojón (*Borojoa sorbilis*) empleando un acidulante (ácido cítrico) y aromatizante natural (menta), con el objetivo de obtener nuevos productos saludables para la salud como es la bebida hidratante “Aciborojito” la cual cumple con los requisitos establecidos de la norma INEN 2337 de bebidas.
- Se realizó un análisis sensorial de la bebida hidratante con la ayuda de 101 estudiantes del Centro de Cultura Física de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante cataciones en donde los parámetros a evaluar fueron olor, sabor, color y aceptabilidad, esto generó buenos resultados obteniendo así el mejor tratamiento t_6 (a_3b_2) que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama 60% y borojón 40% con ácido cítrico y menta.
- De acuerdo a los análisis físico – químico, microbiológico y nutricional otorgado por el laboratorio de Control y Análisis de Alimentos “LACONAL” del mejor tratamiento t_6 (a_3b_2) que corresponde a la bebida hidratante a partir de jícama y borojón con ácido cítrico y menta, se logró conocer que la bebida hidratante “Aciborojito” tienen valores

altos en energía (51.0 kcal/100), carbohidratos totales (12.2%), sólidos totales (13.4%), vitamina C 3.97 (mg/100), ceniza (0.530%), sodio 101.42 (mg/100), potasio 348.19 (mg/100), azúcares totales (8.81%), mohos (<10 ufc/ml), levaduras (<10 ufc/ml), coliformes totales (<10 ufc/ml), aerobios mesófilos (<10 ufc/ml), acidez 0.432 (mg/100) referente al t₆ lo cual se destaca como el mejor tratamiento.

- El estudio económico realizado al mejor tratamiento t₆ (a₃b₂), se determinó un costo por unidad de 0,97 centavos por los 500 ml de la misma, teniendo una utilidad de 0,32 centavos por litro de bebida, a diferencia de otras bebidas hidratantes que se la adquiere a \$1 en cualquier supermercado, con la bebida hidratante “ACIBOROJITO” si hay variación de costos, esta bebida brinda un alto valor nutricional a los consumidores sin ninguna alteración a la salud a futuro por su composición de origen natural.
- Se determinó el tiempo de vida útil del mejor tratamiento t₆ (a₃b₂) y así podemos concluir que es factible elaborar una bebida hidratante sin conservantes debido a que le tiempo de duración es de 15 días sin observar cambios drásticos en mohos, coliformes totales, y una leve disminución en su acidez, lo cual no influye en su composición siendo apto para el consumidor.

13.2. Recomendaciones

- Se recomienda complementar dentro de la elaboración del producto aplicar un método eficaz de clarificación, que mantenga las propiedades de la bebida hidratante mejorando en sí sus características organolépticas, como textura y la apariencia evitado en si los restos de pulpa de jícama.
- Realizar un estudio químico para comprobar los efectos producidos por las acidulantes y los aromatizantes sobre la producción de la bebida hidratante y los beneficios que podría tener sobre el desarrollo y dilatación muscular en deportistas.
- En la elaboración de la bebida hidratante de jícama y borjón se obtiene desechos de la materia prima lo cual se recomienda utilizar los mismos para la elaboración de nuevos productos en los que se podría aprovechar los nutrientes desperdiciados, y de esta manera no causar daño al medio ambiente.
- Para minimizar los costos de producción será necesario realizar alianzas con productores de la materia prima (jícama) que a más de generar ingresos económicos mejoraría la calidad de vida de los productores y los consumidores.

14. BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, BARCHI, R, F, (2014) en la Ciudad de Guayaquil con el tema de investigación “Estudio de Factibilidad Comercial para una Bebida Hidratante a base de Borojó”.
- ALCÍVAR, F (2013), Proyecto De Investigación Previo A La Obtención del Título de Licenciada En Gastronomía, “Propuesta de una guía culinaria basada en el uso de tubérculos producidos en el Ecuador”, Universidad de Guayaquil.
- ÁLVAREZ, G, Sánchez, S. y Uchuari. 2012. Manual técnico para el cultivo de la jícama en Loja. Universidad Nacional de Loja.
- BADUI, S, 2006 “Química de los Alimentos” 4ta edición Editorial, México DF México p 603, 608.
- BALLADARES M, TRAVEZ B (2009) “Evaluación de seis morfotipos (ecu-1247, ecu-1251, ecu-9109, ecu- 12767 del banco germoplasma del INIAP; Sanbuenaventura y locoa) de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) con tres fertilizaciones de fondo en San José Pichul - Cotopaxi”, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga- Ecuador borojo.shtml.
- BRAVERMAN, JSV, Bioquímica de los Alimentos, México, Ed. Manual Moderno, 1980, pág. 68-72.
- BRAVO, L. (2009). Fibra dietetic. Instituto del Frio-ICTAN (CSIC). Departamento de Metabolismo y Nutrición. <http://alimentosfuncionales.org/cat/consumidor/fibra-dietetica>
- CHAVARRIA, María (2010) Determinación del tiempo de vida útil de la soya mediante un estudio de un tiempo real. p 18,19,20,21
- CHÁVEZ, F., Jiménez, G., Pinzon, D., & Hernández, U. (2002). La jícama y su aporvechamiento industrial. Armenia: Universidad del Quindío. Línea de Agroindustria y poscosecha de productos tropicales.
- CHÓEZ Alcívar Johanna Guadalupe (2010). Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera de Alimentos con el tema “Elaboración de una Bebida Hidratante a Base de Lactosuero y Enriquecida con Vitaminas”.
- CUARÁN, G., & Fajardo, J. (2008). Extracción, cristalización y caracterización de inulina a partir la jícama (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.), para su

utilización en la industria alimentaria y farmacéutica. Facultad de Ciencias Agropecuarias Vol. 6 No. 2, 14-20.

- Daniel R. (2004) Selección de Acidulantes, BARTEK, E.E.U.U Pág. 6-12 Disponible en: <http://www.infoandina.org/sites/default/files/publication/files/R2006082304.pdf>.
- FERRARETTO, L. (2009). Elección de la bebida adecuada para lograr una óptima hidratación. Artículo de la revista Vida Training. Recuperado el 17 de septiembre de 2009.
- Fondo DRI, presente en Agroexpo 2001. ¿Tinto y vino de borjón? Julio 13 de 2001. Corferias, Bogotá. www.gobant.gov.co/agricult
- GARCIA, F, GIL, M, Garcia, P. 2004. Bebidas hostelería y turismo, 2da Edición, ISBN 849732200-2, Madrid – España. Disponible en: www.paraninfo.es
- GUZMAN R, L Y COL. Bebidas hidratantes. Universidad de Antioquia. Recuperado el 08 de marzo de 2010. <http://www.galeon.com/hidratacion/productos477855.html>
- HIDALGO, V (2007): Funcionario del Banco Central del Ecuador, partida 20.09, exportaciones e importaciones de bebidas de jugos.
- HIDRATACION EN LA ACTIVIDAD FISICA. Recuperado el 17 de septiembre de 2009. www.letball.net/Salud/Hidratacion%20Deportiva.pdf
- Hidratación: agua y bebidas isotónicas. (2009). Artículo del foro: suplementos, culturismo y fitness. Recuperado el 19 de mayo de 2010 <http://www.latiendadelgimnasio.com/hidratacin-agua-y-bebidas-isotnicasvt135>
- Informe reunión 23ª sobre Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales. 2001. Las bebidas refrescantes.
- ISNA, P. (2011) La jícama [blog]. [Consulta: 20 de noviembre del 2015]. Disponible en: <http://isnajicama.blogspot.com/2011/04/la-jicama.html>.
- JARAMILLO L, H y col. (2009) Líquidos y electrolitos. Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina, Departamento de Fisiología y Bioquímica.
- MANRIQUE, I.; HERMANN, M. El potencial del yacon en la salud y la nutrición [en línea]. 2004. [Consulta: 13 de diciembre del 2015].
- MARP, (2006): Ministerio de Agricultura de la República del Perú. Borjón.
- MARTÍNEZ F, J. (2007). Hidratación y electrolitos durante el ironman. Pág. 1-10. Disponible en: https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/libro_blanco_hidratacion.pdf

- NTE INEN 2074 (2012) (Spanish): Aditivos alimentos permitidos para consumo humano.
- OROZCO. L.2003, Escuela de Ingeniería en Industrialización de Alimentos, tesis previa a la obtención del título de ingeniería en industrialización de alimentos. Disponible en: <http://sqperu.org.pe/wp-content/uploads/2012/08/1.-Bebidas-y-Refrescos.-Conferencia.pdf>
- PÁEZ, L (2015), Centro de Nutrición, Sitio web desarrollado por Digitalquimia.com (artículo científico) Disponible en: <http://www.contigosalud.com/acidulantes-que-son>
- POLANCO, Manuel (2011). Caracterización morfológica y molecular de materiales de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) h. robinson colectados en la eco región eje cafetero de Colombia. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3715/1/7206010.2011.pdf>
- R.Coles, D.Mc Dowell, M.J.Kirwan. 2004, Manual del envasado de alimentos y bebidas, Ediciones mundi-prensa,ISBN 084939788-X,Madrid- España. Disponible en: www.amvediciones.com
- RODRÍGUEZ, Manuel (2006): Agricultor de una plantación de borjój en la provincia de Pichincha, Puerto Quito. Fuente directa.
- ROMERO (2010) Alexis Pedro de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con el proyecto de investigación “Utilización del Agave como Edulcorante natural en la Elaboración de una Bebida Hidratante a partir del Suero”
- ROMERO, A (2010) “Utilización del agave como edulcorante natural en la elaboración de una bebida hidratante a partir del suero” Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Riobamba – Ecuador. disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/830/1/27T0145.pdf>
- SANCHEZ M, C Y COL. (2009) Vitaminas. Instituto del frio. Recuperado el 27 de julio de 2010. <http://alimentosfuncionales.org/cat/consumidor/vitaminasb>
- SEMINARIO J.; VALDERRAMA M y MANRIQUE I. (2003), El yacón fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio, Centro Internacional de la papa (CIP), Universidad Nacional de Cajamarca, Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (CONSUDE), Lima- Perú, 60 p.
- SILVIA, D. (2014). Nutricionista uso correcto de las bebidas hidratantes disponible en: <http://www.contigosalud.com/uso-correcto-de-las-bebidas-hidratantes>.

- SORTWELL Daniel R. (2004). La Selección de los Acidulantes disponible en: <http://www.bartek.ca/pdfs/Newsletter/LaSelecciondelosAcidulantes.pdf>
- VÁSQUEZ, Omar (2010) La biblia de las frutas y plantas medicinales ISBN: 978 – 9942 – 9953 -0 - 8, Editorial Diseli Colombia, p 155, 156, 157, 158.
- ZARDINI, E. (1991). Ethnobotanical Notes "Yacón" Polymnia sonchifolia (Asteraceae. *Economy botanic.* 45 (1), 72 - 85.

Bibliografía de la web.

- <http://www.contigosalud.com/uso-correcto-de-las-bebidas-hidratantes>
- <http://www.escuelahosteleria.org/portal/recetas/materiales/eul5tw3af.pdf>
- <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10793/GarciaPellicer.pdf?sequence=1>
- <http://www.oxygensportclub.com/articulo%20red%20bull.pdf>
- http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/786.pdf

15. ANEXOS

Anexo 1: Ubicación de la parroquia Aláquez



Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.8627214,-78.6065501,1921m/data=!3m1!1e3>

Ubicación geográfica del Barrio Laigua de Maldonado



Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.8627214,-78.6065501,1921m/data=!3m1!1e3>

Anexo 2: Tutora del proyecto de investigación

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Trávez Castellano

NOMBRES: Ana Maricela

ESTADO CIVIL: Casada

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0502270937

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 1

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 06 abril 1983

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Pujilí - Calle Klever Limaico y Raquel Abad Torres

TELÉFONO CONVENCIONAL: 02255057 **TELÉFONO CELULAR:** 0987204886

CORREO ELECTRÓNICO: anatravez@utc.edu.ec / animariuxy83@hotmail.com

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Alonso Trávez. (0987265684)

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	Ingeniero en Alimentos	2005-04-03	1010-07-743350
CUARTO	Magíster en Gestión de la Producción Agroindustrial	2014-07-31	1010-14-86050240

HISTORIAL PROFESIONAL:

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial.

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Administración; educación comercial y administración

Ingeniería, industria y construcción; industria y producción.

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: 09 de Mayo del 2009.

Ing. Ana Maricela Távez Castellano Mg



Anexo 3: Investigador 1**CURRICULUM VITAE****INFORMACIÓN PERSONAL:**

Nombres: Gloria Ximena

Apellidos: Iza Shulca

Edad: 23 años

Fecha de nacimiento: 24 de Julio de 1992

Estado Civil: Soltera

Nacionalidad: Ecuatoriana

Cédula de ciudadanía: 050387836-5

Teléfono: 0995490571

E-mail: gloria.iza5@utc.edu.ec

Dirección: Laigua de Maldonado de la Parroquia Aláquez.

**FORMACIÓN ACADEMICA:**

Primaria: Escuela Dr. Nicolás Augusto Maldonado Toledo

Secundaria: Instituto Tecnológico Superior Victoria Vásquez Cuvi, Bachiller en Ciencias Especialización Químico Biológicas.

Superior: Universidad Técnica de Cotopaxi.

CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS:

- Seminario de Actualización Profesional sobre Diseño de proyectos Productivos Agroindustriales y Gestión de la Calidad.
- Jornadas de Actualización sobre El Seguro Agrario, Sistemas de Información Geográfica.
- Seminario Internacional de Matemáticas, Fundamentos conceptuales del Pensamiento Matemático y Aplicaciones del Cálculo Diferencial e Integral en las Ingenierías.
- Seminario Internacional La Ecología Industrial para el desarrollo de una Economía Circular en Ecuador.
- Curso de Cálculo de Ingeniería Aplicados a Procesos Agroindustriales.

Gloria Ximena Iza Shulca

Anexo 4: Investigador 2**CURRICULUM VITAE****INFORMACIÓN PERSONAL:**

Nombres: David Santiago

Apellidos: Velasco Proaño

Edad: 23

Fecha de nacimiento: 28 de Octubre del 1992

Estado Civil: Soltero

Nacionalidad: Ecuatoriana

Cédula de ciudadanía: 050378457-1

Teléfono: 0995001853

E-mail: david.velasco1@utc.edu.ec

Dirección: Parroquia Aláquez

**FORMACIÓN ACADEMICA:**

Primaria: Escuela Abdón Calderón

Secundaria: Instituto Tecnológico Superior Vicente León, Bachiller en Ciencias

Especialización Químico Biológicas.

Superior: Universidad Técnica de Cotopaxi

CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS:

- Seminario Internacional de Matemáticas, Fundamentos conceptuales del Pensamiento Matemático y Aplicaciones del Cálculo Diferencial e Integral en las Ingenierías.
- Seminario Internacional La Ecología Industrial para el desarrollo de una Economía Circular en Ecuador.
- Seminario de Actualización Profesional sobre Diseño de proyectos Productivos Agroindustriales y Gestión de la Calidad.
- Curso de Cálculo de Ingeniería Aplicados a Procesos Agroindustriales.
- Jornadas de Actualización sobre El Seguro Agrario, Sistemas de Información Geográfica.

David Santiago Velasco Proaño

Anexo 5: Cuadro de ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GL
Tratamientos	5
Bloques	100
Error experimental	500
Total	605

Fuente: Elaborado por los autores.

Anexo 6: Plantas de jícama

Fotografía 17: Cultivo de la jícama



Fuente: Los Autores

Fotografía 18: Edad de la jícama en 6 meses



Fuente: Los Autores

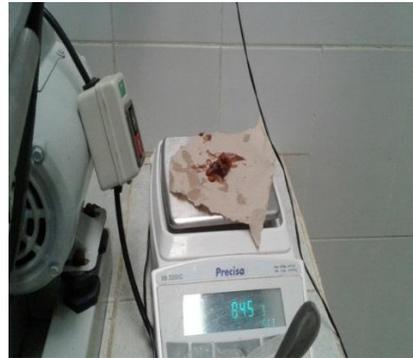
Anexo 7: Proceso principales de elaboración de la bebida hidratante

Fotografía 19: Pesado de la jícama



Fuente: Los autores

Fotografía 20: Pesado de la jícama



Fuente: Los autores

Fotografía 21: Licuado dl Borojó



Fuente: Los autores

Fotografía 22: Tamizado del jugo de Borojó



Fuente: Los autores

Fotografía 23: Pulpa de Borojó



Fuente: Los autores

Fotografía 24: Pulpa de Jícama



Fuente: Los autores

Fotografía 25: Acidulantes



Fuente: Los autores

Anexo 8: Hoja de catación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

DETALLE		M1	M2	M3	M4	M5	M6
OLOR	Disgusta mucho						
	Disgusta poco						
	Gusta ni disgusta						
	Gusta poco						
	Gusta mucho						
SABOR	Muy desagradable						
	Desagradable						
	Gusta ni disgusta						
	Poco agradable						
	Muy agradable						
COLOR	Disgusta mucho						
	Disgusta poco						
	Gusta ni disgusta						
	Gusta poco						
	Gusta mucho						
ACEPTABILIDAD	Muy desagradable						
	Desagradable						
	Gusta ni disgusta						
	Poco agradable						
	Muy agradable						

Elaborado por: Los autores

Anexo 9: Cataciones con los estudiantes

Fotografía 26: Preparación de las muestras



Fuente: Los autores

Fotografía 27: Agua para neutralizar la catación



Fuente: Los autores

Fotografía 28: Socialización



Fuente: Los autores

Fotografía 29: Hoja de catación



Fuente: Los autores

Fotografía 30: Repartición de las muestras



Fuente: Los autores

Fotografía 31: Cataciones



Fuente: Los autores

Anexo 10: Análisis físico-químico, nutricional, microbiológico, estabilidad



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf: 2 400987 ext. 114, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com
Ambato-Ecuador

"Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-170		R01-5.10 06
Solicitud N°: 16-170		Pág: 1 de 2
Fecha recepción: 15 junio 2016	Fecha de ejecución de ensayos: 15 - 30 junio 2016	
Información del cliente:		
Empresa: n/a	C.I./RUC: 0503878365	
Representante: Srta. Gloria Iza	Tif: 0995490571	
Dirección: Latacunga	E mail: gloria.iza5@utc.edu.ec	
Ciudad: Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Producto: Bebida Hidratante de Jicama y Borojó	Volúmen: 500ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: botella plástica	
Lote: n/a	No de muestras: una	
F. Elb.: 15 junio 2016	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 15 junio 2016	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados	
Bebida Hidratante de Jicama y Borojó	17016480	Ninguno	Primer Control de Estabilidad Primer Día				
			*Cenizas	INEN 401	%	0.530	
			*Proteína	AOAC 991.2. Ed 19, 2012	%(NX6.25)	0.286	
			*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	%	13.4	
			*Grasa	PE13-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	0.126	
			*Fibra dietética total	AOAC 993.21	%	0.262	
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	12.2	
			*Energía	Cálculo	kcal/100g	51	
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g Ác. Citrico	0.432	
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2013	UFC/ml	< 10	
			*Coliformes Totales	AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			*Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			§*Azúcares Totales	AOAC 925.26	%	8.81	
			§*Sodio	APHA-3500.Na	mg/100g	101.42	
			§*Potasio	APHA 3500-K	mg/100g	348.19	
			§*Calcio	APHA 4500-Ca	mg/100g	182.1	
§*Fósforo	Pearson	mg/100g	< 0.01				
§*Hierro	AOAC 944.02	mg/100g	4.476				



Certificado No:16-170				Pág.: 2 de 2		
Bebida Hidratante de Jícama y Borojó	17016480	Ninguno	§*Vitamina B1	PRT-711-02-047	mg/100g	0.08
			§*Vitamina B2	PRT-711-02-046	mg/100g	0.03
			§*Vitamina B6	HPLC	mg/100g	0.20
			§*Vitamina C	AOAC 967.21	mg/100g	3.97
			§*Vitamina E	HPLC	UI/100g	0.00
			§*Vitamina B3	HPLC	mg/100g	2.40
Conds. Ambientales: 18.0 °C; 47%HR Nota: Los ensayos marcados con (*) están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE § Análisis subcontratados con un laboratorio acreditado						
					Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad	
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.
 No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-170		R01-5.10 06
Solicitud N°: 16-170		Pág.:1 de 1
Fecha recepción: 15 junio 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 15 - 30 junio 2016
Información del cliente:		
Empresa: n/a	C.I./RUC: 0503878365	
Representante: Srta. Gloria Iza	Tif: 0995490571	
Dirección: Latacunga	E mail: gloria.iza5@utc.edu.ec	
Ciudad: Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Producto: Bebida Hidratante de Jícama y Borojó	Volumen: 500ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: botella plástica	
Lote: n/a	No de muestras: una	
F. Elb.: 15 junio 2016	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 15 junio 2016	
INFORMACION NUTRICIONAL		
Cantidad por envase: 500ml		
Porciones por envase: 1		
Tamaño por porción: 500ml		
CANTIDAD POR PORCIÓN		
		% Valor diario*
Energía (Calorías):	255 kcal 1067 kJ	13
Calorías de la grasa :	6 kcal	0
Grasa	1g	1
Sodio	507mg	21
Carbohidratos totales	61g	20
Fibra dietética	1g	5
Azúcares Totales	44g	
Proteína	1g	3
*Las porciones de los valores están basados en una dieta de 2000 Cal		
		
Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad		
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Sí X No		CG

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987 ext. 114, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com
Ambato-Ecuador

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-170A		R01-5.10 06
Solicitud Nº: 16-170		Pág.: 1 de 2
Fecha recepción: 15 junio 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 15 - 30 junio 2016
Información del cliente:		
Empresa: n/a	C.I./RUC: 0503878365	
Representante: Srta. Gloria Iza	Tlf. 0995490571	
Dirección: Latacunga	E mail: gloria.iza5@uta.edu.ec	
Ciudad: Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Producto: Bebida Hidratante de Borojó y Jícama	Volúmen: 500ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: botella plástica	
Lote: n/a	No de muestras: una muestra	
F. Elb.: 15 junio 2016	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente:	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados	
Bebida Hidratante de Borojó y Jícama	17016480	Ninguno	Primer Control de Estabilidad Primer Día				
			*Cenizas	INEN 401	%	0.530	
			*Proteína	AOAC 991.2. Ed 19, 2012	%(NX6.25)	0.286	
			*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	%	13.4	
			*Grasa	PE13-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	0.126	
			*Fibra dietética total	AOAC 993.21	%	0.262	
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	12.2	
			*Energía	Cálculo	kcal/100g	51.0	
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g Ác. Cítrico	0.432	
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2013	UFC/ml	< 10	
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			*Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			Segundo Control de Estabilidad 7 días				
			Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g Ác. Cítrico	0.456	
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2013	UFC/ml	20(e)	
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	< 10	
			*Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/ml	20(e)	


DIRECTOR DE CALIDAD
 Conds. Ambientales: 18.0 °C; 47%HR

Certificado No:16-170A		Pág.: 1 de 2
  Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad		
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		CG

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.
No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

"Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-170		R01-5.10 06
Solicitud N°: 16-170		Pág.: 1 de 1
Fecha recepción: 15 junio 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 15 - 30 junio 2016
Información del cliente:		
Empresa: n/a	C.I./RUC: 0503878365	
Representante: Srta. Gloria Iza	Tlf: 0995490571	
Dirección: Latacunga	E mail: gloria.iza5@utc.edu.ec	
Ciudad: Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Producto: Bebida Hidratante de Jicama y Borjón	Volumen: 500ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: botella plástica	
Lote: n/a	No de muestras: una	
F. Elb.: 15 junio 2016	F. Exp.: En estudio	
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 15 junio 2016	
RESULTADOS OBTENIDOS		
Características Organolépticas		
Color: Característico	Olor: Característico	Estado: Líquido
Contenido declarado: 500ml	Contenido encontrado: 500ml	

ESTUDIO DE ESTABILIDAD	
Envejecimiento : Normal en refrigeración	Temperatura: 6±2°C
Tiempo de estudio: 15 días	Fecha Inicio: 15 junio 2016
	Fecha Finalización: 30 junio 2016

Ensayos solicitados	Unidades	Primer Control de Estabilidad	Segundo Control de Estabilidad	Tercer Control de Estabilidad
		(día 1)	(7 días)	(15 días)
		16-jun-16	23-jun-16	30-jun-16
*Acidez	mg/100g Ácido Cítrico	0.432	0.456	0.435
Mohos	UFC/ml	<10	<10	<10
Levaduras	UFC/ml	<10	20(e)	2.9x10 ²
*Coliformes Totales	UFC/ml	<10	<10	<10
*Aerobios Mesófilos	UFC/ml	<10	20(e)	3.0x10 ²

Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE

Los resultados marcados con (e) son valores estimados de contaje, en la dilución más baja.

CONCLUSIÓN: De acuerdo a los resultados obtenidos, el periodo de vida útil del producto: Bebida Hidratante de Jicama y Borjón es de 15 días.


DIRECTOR TECNICO
 Ing. Gladys Risueño
 Directora de Calidad

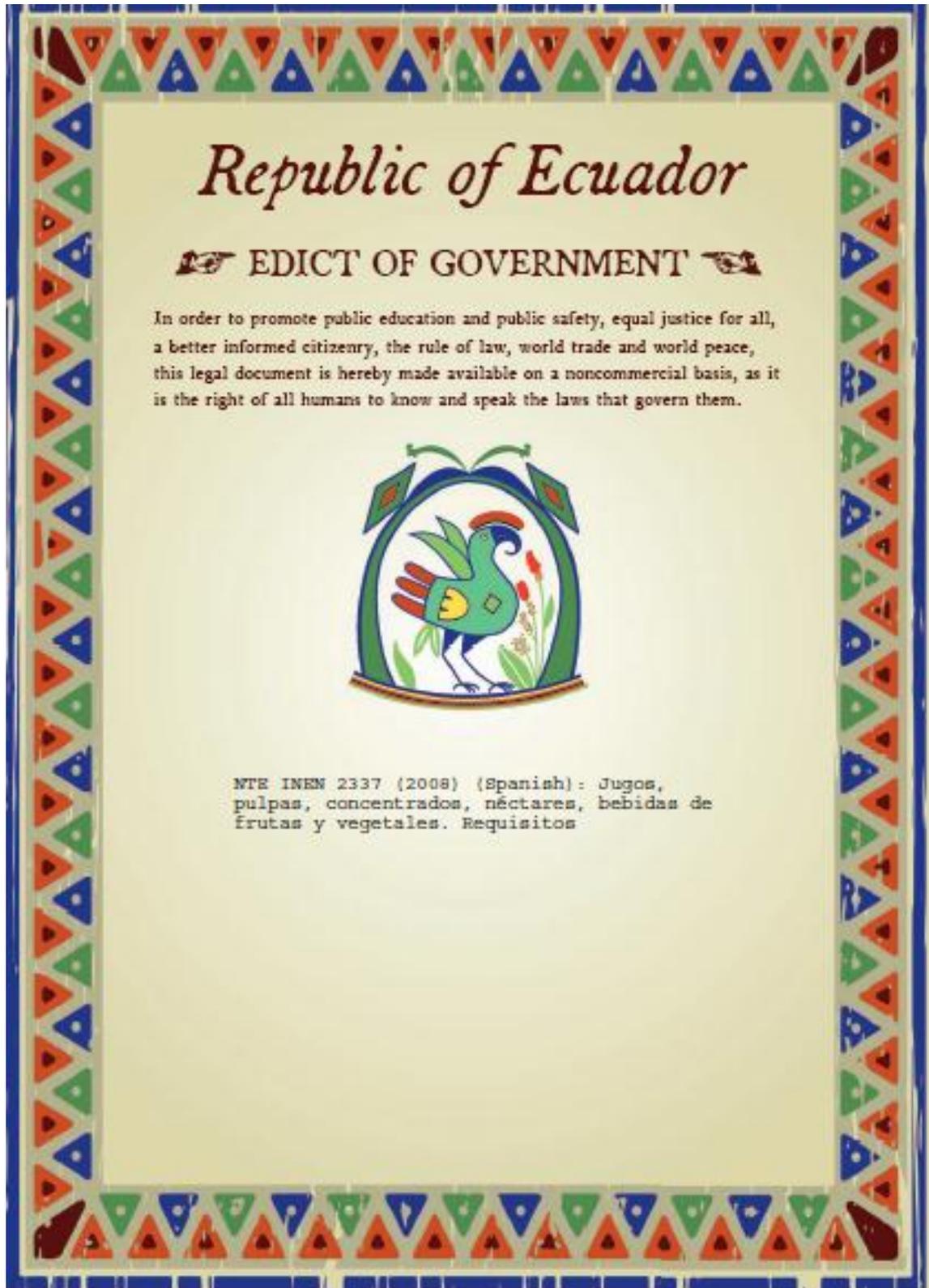
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si X No

CG

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra analizada. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.
No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Anexo 11: Normas INEN



BLANK PAGE



PROTECTED BY COPYRIGHT



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337 2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propiciar 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 de la fruta 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 de mayor valor que el real.

4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se puede 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 restricción 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 puede 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"), se lo 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 limonium* 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 deberá cumplir los requisitos de la NTE INEN 1101.

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, debe 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.

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ⁴⁰ Mínimo NTE INEN 380
Ace roba	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Abarcoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	40	4,6
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Aracá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> HBK	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borjón	<i>Borjón spp</i>	25	1,75
Cañambolea (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia china	<i>Prunus domestica</i> L.	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,0
Draza (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	40	3,6
Frambuesa	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Annona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	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</i> L.	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	50	3,0
Maracujá (Passiflora)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	*	*
Maracujá	<i>Anacardium occidentale</i> L.	25	2,88
Mezcla	<i>Cucumis melo</i> L.	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 (Lectosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	40	4,0
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	*	*
Tomate de árbol	<i>Cydonandra batavia</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Citric:			
- Alto contenido de pulpa o a menor acidez		25	—
- Baja acidez, bajo contenido de pulpa o a menor bajo a medb		50	—

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

⁴⁰ En grados Brax a 20 °C (con exclusión de azúcar)

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 15% 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, tóxicas 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 represente 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 clostridiales viables reducidas 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 ³	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-10

¹⁾ Para productos empaquetados.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
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

Elíndice de:

- 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 asépticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2335.

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 259
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estáño, 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 estériles.		
** La patulina es una micotoxina formada por la lactaria hemilicética, producida por especies de los géneros <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Byssoclamys</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 kPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 kPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

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 constituir 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	Volume 2 Residuos de plaguicidas en los alimentos.
EDA Part 193. Tolerances for pesticides in food.	Administered by the National Protection Agency. Principios de Buenas prácticas de manufactura.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana NTC 404	Frutas procesadas. Jugos y púlpas 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 ANALCOHÓLICAS, JUGOS DE FRUTA Y HORTALIZAS Y AGUAS ENVASADAS Párrafo I de las bebidas analcohólicas ARTICULO 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: NTE INEN 2.337	TÍTULO: JUGOS, PULPAS DE FRUTAS, CONCENTRADOS DE FRUTAS, NECTARES DE FRUTAS, Y VEGETALES. AL 02.03.465 REQUISITOS.	Código:
ORIGINAL: Fecha de iniciación de 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 _____		

Sistema Técnico: Jugos
 Fecha de iniciación: 2005-12-14 Fecha de aprobación: 2006-07-19
 Integran tes de l Sistema Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Juan José Vaca (Presidente)	Refrescos y Productos Líquidos Ecuador
Dra. Meyra Maizo	Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
Dra. Loyde Triana	Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
Dra. Mayra Llaguno	Instituto Nacional de Higiene, Quito
Ing. Clara Benavides	SUMESA
Ing. Jairo Yáñez	QUICO RNAC
Ing. Jezebel Cabezas	Colegio de Ingenieros de Alimentos
Ing. Dirlene Villena	Colegio de Ingenieros de Alimentos
Dr. Daniel Pazmiño	DPA (Nestlé - Fortinera)
Dra. Alexandra Leveyer	INDUQUITO
Dr. Marco Delosa	LEENRIKE FROZEN FOOD
Ing. Ana Correa	MICIP
Ecov. Leonardo Toscano	CAP EIP I
Ing. Rithi Gamboa	PLANHOFA
Dra. Lorena Vásquez	NESTLE
Dra. Janet Córdova	Particular
Ing. María E. Davalos (Secretaría Técnica)	INEN - Regional Cumborazo

Otros títulos: Esta norma aplica 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

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 8 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2567815
Dirección General: E-Mail: furres@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: ingenca@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: ingenaguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: ingenazuay@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: ingenchimborazo@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

MINISTERIO DE SALUD

DECRETO NÚMERO 2229 DE ABRIL 12 DE 1994

Por la cual se dictan normas referentes a la composición, requisitos y comercialización de las Bebidas Hidratantes Energéticas para Deportistas.

EL MINISTRO DE SALUD

En ejercicio de sus atribuciones legales especialmente de las conferidas por la Ley 09 de 1979 Y en desarrollo de los Decretos 2333 de 1982, y 2780 de 1991, y,

CONSIDERANDO

Que de conformidad con lo previsto en el título V de la Ley 09 de 1979, y con los Decretos Nos. 2333 de 1982 y 2780 de 1991, el Ministerio de Salud debe reglamentar lo relacionado con alimentos.

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Resolución 11488 de 1984, se considera como alimentos enriquecidos las bebidas destinadas a "proporcionar nutrientes por esfuerzos físicos extraordinarios" o condiciones especiales del medio ambiente.

RESUELVE

ARTICULO 1o. De las actividades que se regulan. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas que se procesen, envasen, comercialicen, importen o consuman en el Territorio Nacional, deben cumplir las reglamentaciones de la presente Resolución y las disposiciones complementarias que en desarrollo de la misma o con fundamento en la Lev. dicte este Ministerio.

ARTICULO 2o. Ámbito de aplicación. Esta resolución se aplica a:

Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas que se ofrecen "lis- las para su consumo directo",

"Las mezclas en polvo" destinadas a ser disueltas en agua según las indicaciones del fabricante.

3. Los concentrados líquidos destinados a ser diluidos según indicaciones del fabricante.

ARTICULO 3o. Bebidas hidratantes y energéticas para deportistas. Para efectos de la presente Resolución se considera como bebidas hidratantes y energéticas para deportistas, 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.

ARTICULO 4o. De la venta libre y comercialización. Todas las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas son de venta libre y pueden expendirse por las mismas vías de comercialización con que se regulan los alimentos

ARTICULO 5o. De los requisitos de los establecimientos. Los establecimientos que elaboren bebidas hidratantes energéticas para deportistas, deben tener Licencia Sanitaria de Funcionamiento como Fábricas de Alimentos o Licencia Nacional de Funcionamiento como Laboratorio Farmacéutico

ARTICULO 6o. De los requisitos de las bebidas hidratantes energéticas para deportistas. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas deben cumplir con los siguientes requisitos, los cuales se aplican al producto "listo para consumo" sea que se ofrezca al público directamente en esta forma o "una vez diluida" de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

1. Concentración osmótica. La bebida hidratante-energética para deportistas, debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar comprendida entre 200 y 420 mOsm/L.

2. Concentración de electrólitos. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, deben contener los minerales, Sodio, Cloruro y Potasio. También pueden adicionarse opcionalmente Calcio magnesio, dentro de los límites que se establecen a continuación:

		LIMITE MINIMO	LIMITE MAXIMO
Sodio	Na+	10	20meq/l
Cloruro	Cl-	10	12 meq/l
Potasio	K+	2.5	5 meq/l
Calcio	Ca++	-	3 meq/l
Magnesio	Mg ++	-	1.2 meq/l

3. Se permite la adición de estos electrólitos en forma de diversas sales solubles y absorbibles.

4. Fuentes energéticas de las bebidas. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, solamente se permite como fuente energética uno de los siguientes carbohidratos o mezcla de ellos: Glucosa (Dextrosa), Sacarosa, Maltodextrina y Fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar entre 3% y 6% PN expresado como glucosa (166 - 333 mOsm/L)".

PARAGRAFO. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, no puede utilizarse como única fuente energética la Fructosa.

ARTICULO 7o. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas se permite la adición de las siguientes vitaminas:

Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina y Vitamina C.

Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en las cantidades tales que cumplan con la recomendación diaria de consumo de vitaminas y minerales establecidas por este Ministerio en la Resolución 11488 de 1984

ARTICULO 8o. De los aditivos. En la elaboración de las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas se permiten los siguientes aditivos:

Colorantes: Podrán añadirse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 10593 de 1985.

Sustancias saborizantes: Podrán adicionarse de acuerdo con las normas interacionales FAO/OMS. Limitado por las Prácticas Correctas de Fabricación

Sustancias conservantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4125 de 1991.

Sustancias antioxidantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4124 de 1991.

Sustancias alcalinizantes y Acidulantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4126 de 1991*

PARAGRAFO. Cualquier aditivo diferente a los aquí contemplados deberá ser sometido a estudio y aprobación por parte de la División de Alimentos

ARTICULO 90. De los requisitos microbiológicos. Las mezclas en polvo de la bebida hidratante-energética para deportistas, deberán cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla No. 1.

Las bebidas listas para consumo deberán cumplir con los requisitos micro- biológicos establecidos en la Tabla No. 2.

TABLA No. 1

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA MEZCLA EN POLVO DE LA BEBIDA HIDRATANTE-ENERGÉTICA

Recuento microorganismos mesofílicos/g	Menor 10
NMP Coliformes totales/g	Menor 3
NMP Coliformes fecales/g	Menor 3
Esporas clostridium sulfito reductor/g	Menor 10
Hongos y levaduras/g.	Menor 10

TABLA No.2

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA HIDRATANTE ENERGÉTICA LISTA PARA CONSUMO

Recuento microorganismos mesofílicos/g	100
NMP Coliformes totales/g	Menor 3
NMP Coliformes fecales/g	Menor 3
Esporas clostridium sulfito reductor/g	Menor 10
Hongos y levaduras/g.	Menor 10

ARTICULO 10o. Del rotulado. En el rótulo de las bebidas hidratantes- energéticas para deportistas, además de los requisitos establecidos en la Resolución No 8688 de 1979 y demás disposiciones legales que la sustituyan, modifiquen o adicionen deben aparecer en forma destacada las leyendas siguientes:

1. Se puede consumir antes, durante y después del ejercicio
2. Concentración osmótica de la bebida

3. Concentración de electrolitos en mg/L
4. Contenido calórico por porción
5. Contenido de carbohidratos en % PN expresado como glucosa en producto listo para el consumo.

ARTICULO 11o. Prohibiciones. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas no deben tener ni declararse con ningún tipo de indicación terapéutica ni con expresiones que indiquen que sirven para aumentar el rendimiento, resistencia o eficiencia física en el deporte.

ARTICULO 12o. Del registro sanitario. Todas las bebidas-energéticas para deportistas elaboradas en el Territorio Nacional o importadas, deberán obtener Registro Sanitario expedido por el Ministerio de Salud o la Autoridad Sanitaria delegada.

ARTICULO 13o. Para la expedición o remoción de los Registros Sanitarios para las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, se debe cumplir con los requisitos previstos en el Decreto 3075 de 1997 y demás normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

ARTICULO 14o. De la vigilancia, control y sanciones. La inobservancia del contenido de la presente Resolución así como las actividades, que deben cumplir las autoridades sanitarias en relación con la vigilancia, el control y las sanciones se sujetarán a los términos, requisitos y condiciones previstas en el Decreto 3075 de 1997 y demás normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

ARTICULO 15o. Concesión de plazo. Conócese un plazo de doce (12) meses contados a partir de la fecha de publicación de la presente Resolución, para que los Titulares de Registros Sanitarios vigentes, ajusten sus productos a las modificaciones contenidas en la misma, debiendo actualizar los Registros respectivos.

ARTICULO 16o. De la vigencia. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga la resolución No. 1254 del 8 de febrero de 1991.

PUBLIQUESE y CUMPLASE

Dado en Bogotá, D.C. a los 12 días del mes de abril de 1994

JUAN LUIS LONDOÑO DE LA CUESTA
Ministro de Salud

JOSE VICENTE CASAS QUIZ
Secretario General