



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“ESTUDIO DE OSMOLALIDAD DE UNA BEBIDA A BASE DE JÍCAMA
(*Pachyrhizus erosus*)”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieras
Agroindustriales.

Autoras:

Tamayo Nieves Joyce Naomy
Verdezoto Ortiz Priscila Micaela

Tutor:

Franklin Antonio Molina Borja. Ing.
Mg.

LATAACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Joyce Naomy Tamayo Nieves, con cedula de ciudadanía No. 0803445600; y, Priscila Micaela Verdezoto Ortiz con cedula de ciudadanía No. 0503221905; declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “**Estudio de osmolalidad de una bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*)**”, siendo Ingeniero Mg. Franklin Antonio Molina Borja, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 21 de marzo del 2022

Tamayo Nieves Joyce Naomy
Estudiante
CC: 0803445600

Verdezoto Ortiz Priscila Micaela
Estudiante
CC: 0503221905

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

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusivo de obra, que celebran de una parte, **TAMAYO NIEVES JOYCE NAOMY** con cedula de ciudadanía **0803445600**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica 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: “Estudio de osmolalidad de una bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2016 – Marzo 2017

Fecha de finalización: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de enero del 2022

Tutor. - Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja.

Tema: “Estudio de osmolalidad de una bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formado 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 hacerlo en formato digital de la presente investigación.

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

CLÁUSULA CUARTA. – **OBJETIVO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

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

CLÁUSULA QUINTA. – El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo **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 incluyente **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 resulte 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 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, a los 21 días del mes de marzo del 2022.

Tamayo Nieves Joyce Naomy
LA CEDENTE

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

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusivo de obra, que celebran de una parte, **VERDEZOTO ORTIZ PRISCILA MICAELA** Identificado con cedula de ciudadanía **0503221905**, de estado civil casada, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica 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: “Estudio de osmolalidad de una bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*)” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2016 - Marzo 2017

Fecha de finalización: noviembre Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de enero del 2022

Tutor. - Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja.

Tema: “Estudio de osmolalidad de una bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formado 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 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. – **OBJETIVO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplando 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 incluyente **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 resulte 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 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, a los 21 días del mes de marzo del 2022.

Verdezoto Ortiz Priscila Micaela
LA CEDENTE

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

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ESTUDIO DE OSMOLALIDAD DE UNA BEBIDA A BASE DE JÍCAMA (*Pachyrhizus erosus*)”, de Tamayo Nieves Joyce Naomy y Verdezoto Ortiz Priscila Micaela, de la **Carrera en Ingeniería Agroindustrial**, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 8 de marzo del 2022

Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja

DOCENTE TUTOR

CC: 050182143-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes: Tamayo Nieves Joyce Naomy y Verdezoto Ortiz Priscila Micaela, con el título del Trabajo de Investigación “**ESTUDIO DE OSMOLALIDAD DE UNA BEBIDA A BASE DE JÍCAMA (*Pachyrhizus erosus*)**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 21 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

CC: 050151160-4

Lector 2

Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia

CC: 050223755-5

Lector 3

Ing. Mg. Gabriela Beatriz Arias Palma

CC: 171459274-6

AGRADECIMIENTO

Pilar fundamental desde toda mi vida, mi madre quien desde un principio de mis enseñanzas inculcó los valores necesarios y justos, es ella quien ha sabido soportar cada uno de mis errores, con esfuerzo y sacrificio el día de hoy estoy aquí terminando otra etapa de mi vida, cumpliendo un sueño más como muchos por venir.

Expresando de una u otra forma por este medio escrito, que es la persona que quiero, admiro, respeto y sobre todo amo.

Extiendo mi agradecimiento a Dios quien me da fortaleza, sabiduría, paciencia y sobre todo me hace sentir el amor a lo esencial de la vida.

Me es grato reconocer a familiares y amistades quienes estuvieron apoyándome durante esta etapa universitaria.

Gracias por todo el amor, Dios, Madre

Joyce Naomy Tamayo Nieves.

DEDICATORIA

Dichoso es el privilegio de poder contar con personas maravillosas en esta vida, son pocas quienes han estado desde un principio apoyando como realmente se debe, dedico con un gran cariño y aprecio a familiares, gracias por sus palabras de fortalecimiento.

Amistades que de una u otra forma saben apreciar la verdadera significancia de amistad sincera.

A Dios quien nunca abandona en tiempos de tempestades, por seguir permitiendo que mis seres queridos gocen de buena salud, armonía, paz y amor puedan estar conmigo mucho tiempo más, madre, hermanos, padre, abuelos, tíos, primos, sobrinos.

Joyce Naomi Tamayo Nieves.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque su amor y su bondad no tienen fin, me permite sonreír ante todos mis logros que son el resultado de su ayuda, cuando caigo el me ayuda a levantarme y seguir luchando.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi gracias por haberme abierto las puertas ayudándome a formar como persona y como profesional.

A mi madre la cual fue madre y padre a la vez por ser mi ejemplo de lucha y superación por jamás dejarme sola en el transcurso de mi etapa estudiantil por brindarme su amor y su apoyo incondicional,

A mis abuelos por su amor y apoyo, gracias por estar siempre cuando los necesito con sus palabras me fortalecen como persona para seguir luchando día a día.

A mis docentes lectores Dra. Patricia Andrade, Ing. Gabriela Arias, Ing. Manuel Fernández, por su tiempo, apoyo incondicional y su valiosa colaboración que nos ayudó a la culminación del presente documento.

Priscila Micaela Verdezoto Ortiz

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico a Dios por darme salud y vida para poder cumplir mi mayor sueño, por darme la fortaleza y sabiduría para culminar esta meta.

A mi madre Jenny por su apoyo incondicional por jamás dejarme sola, gracias madre por tu amor infinito, por tu lucha constante por nosotros madre mía gracias por confiar en mí. Este proyecto te lo dedico a ti madre mía.

A mi hermano David por tu apoyo en todo momento estás conmigo no importa la circunstancia siempre estas hay para apoyarme.

A mis tíos Mercedes, Juan Carlos, Jorge, Luis, Anita por su amor y apoyo incondicional por siempre confiar en mí, jamás me dejaron sola en esta etapa de mi vida.

A mi esposo Miguel Angel por ser un gran apoyo en esta etapa de mi vida, gracias por confiar en mí, estar junto a mí en las buenas y en las malas apoyándome y motivándome a seguir luchando, enseñándome hacer mejor persona día a día, el camino fue largo, pero me has enseñado que con constancia y perseverancia todo se logra, gracias por tu apoyo incondicional.

Priscila Micaela Verdezoto Ortiz

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ESTUDIO DE OSMOLALIDAD DE UNA BEBIDA A BASE DE JÍCAMA (*Pachyrhizus erosus*)”,

Autoras: Joyce Naomy Tamayo Nieves

Priscila Micaela Verdezoto Ortiz.

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se realizó con la finalidad de obtener un estudio de la osmolalidad de una bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*)”, para sus respectivas formulaciones se realizó un diseño experimental diseño de bloques completos al azar de A*B*C con 2 repeticiones en donde los factores de estudio fueron relación jícama-agua y jícama, tipos de sales ácido sódico, citrato de magnesio y ácido cítrico; concentración de sales 0.2g, 0.5g dando un total de 12 tratamientos. Las variables respuestas fueron evaluadas mediante el programa estadístico InfoStat dando como mejor tratamiento el T₇ (a2b1c1) fue el más aceptable en los valores de osmolalidad, ya que de igual forma en el análisis organoléptico fue escogido por sus atributos; que corresponden a la bebida a base de jícama con la formulación de Jícama 100, Ácido Sódico, 0.2g, por ello se determinó que el T₇ corresponde a una bebida hipertónica por su valor de osmolalidad que es 394mOsm/L. De acuerdo a los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y valor nutricional del mejor tratamiento T₇ (a2b1c1). En el análisis realizado se obtuvo los siguientes resultados, un porcentaje de 0,55% de ceniza, 0,23% de proteína, 9.42% de sólidos totales, 8.64% de carbohidratos totales, 477,97 mg/100g de sodio, estos porcentajes están establecidos dentro del rango establecido de las normas INEN 783. En el análisis microbiológico del mejor tratamiento los <10 mohos, <10 coliformes totales Son <10 UFC/g, estos nos indican que está dentro de los parámetros establecidos según la norma. Posee un valor nutricional de 21% de sodio, 7% de carbohidratos, 0% de fibra dietética y el 0% de proteína lo cual esta evaluada en una dieta de 2000 cal. Esta bebida hipertónica posee grandes fuentes de energía y electrolitos necesarios que el cuerpo necesita para rehidratarse.

Palabras claves: jícama, bebida, osmolalidad, aceptabilidad, hipertónica.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “ESTUDIO DE OSMOLALIDAD DE UNA BEBIDA A BASE DE JÍCAMA (*Pachyrhizus erosus*)”

AUTHORS: Joyce Naomi Tamayo Nieves

Priscila Micaela Verdezoto Ortiz.

ABSTRACT

In the present research project, it was carried out with the purpose of obtaining a study of the osmolality of a drink based on jicama (*Pachyrhizus erosus*)”, for their respective formulations, an experimental design of A*B*C random complete blocks was carried out with 2 repetitions where the study factors were jicama-water ratio and jicama, types of sodium acid salts, magnesium citrate and citric acid; salt concentration 0.2g, 0.5g giving a total of 12 treatments. The response variables were evaluated using the InfoStat statistical program, giving T7 (a2b1c1) as the best treatment. It was the most acceptable in terms of osmolality, since it was chosen for its attributes in the organoleptic analysis as well; which corresponds to the jicama-based drink with the formulation of Jícama 100, Sodium Acid, 0.2g, for this reason it is prolonged that T7 corresponds to a hypertonic drink due to its osmolality value, which is 394mOsm/L. According to the physicochemical, microbiological and nutritional value analyzes of the best treatment T7 (a2b1c1). In the analysis carried out, the following results were obtained: a percentage of 0.55% ash, 0.23% protein, 9.42% total solids, 8.64% total carbohydrates, 477.97 mg/100g of sodium, these percentages are established within the established range of the INEN 783 standards. In the microbiological analysis of the best treatment, <10 molds, <10 total coliforms are <10 CFU/g, these do not indicate that it is within the parameters established according to the rule. It has a nutritional value of 21% sodium, 7% carbohydrates, 0% dietary fiber and 0% protein which is evaluated in a 2000 cal diet. This hypertonic drink has great sources of energy and necessary electrolytes that the body needs to rehydrate.

Keywords: jicama, drink, osmolality, acceptability, hypertonic

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	vi
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	x
AGRADECIMIENTO	xi
DEDICATORIA.....	xii
AGRADECIMIENTO	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
ÍNDICE	xvii
ÍNDICE DE TABLAS	xx
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	xxi
INDICE DE ANEXOS	xxii
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xxii
ÍNDICE DE FIGURAS	xxii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Beneficiarios directos	3
3.2. Beneficiarios indirectos.....	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
4. OBJETIVOS	5
5.1. Objetivo general.....	5
5.2. Objetivos específicos.....	5

5. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS.....	5
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Antecedentes	6
7.2. Fundamentación teórica	8
7.2.1. Jícama	8
7.2.2. Bebidas para deportistas.	14
7.2.3. Tipo de Sales	16
7.2.4. Osmolalidad.....	17
7.2.5. Medición de la osmolalidad	17
7.2.6. Osmolalidad en jugos	18
8. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS	19
8.1. Hipótesis nula.....	19
8.2. Hipótesis alternativa	19
9. METODOLOGÍA/ DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
9.1. Modalidad	19
9.1.1. Modalidad.....	19
9.2. Tipos de investigación:	19
9.2.1. Investigación bibliográfica	19
9.3. Métodos de investigación.....	20
9.3.1. Método descriptivo.....	20
9.3.2. Método experimental.....	20
9.4. Técnicas de investigación	20
9.5. Instrumentos de investigación	21
9.6. Materiales, materias primas y equipos.	22
9.7. PROCEDIMIENTO.....	22
9.7.1. Extracción del jugo de jícama.	22
9.7.2. Diagrama de flujo de extracción del jugo de jícama	28

9.7.3.	Elaboración de la bebida a base de jícama	29
9.7.4.	Diagrama de flujo de la elaboración de bebida a base de jícama.....	31
9.7.1.	Metodología para la medición de osmolalidad	31
9.7.1.	Metodología para el análisis organoléptico.....	32
9.7.2.	Metodología para el análisis microbiológico	32
9.7.3.	Metodología para el análisis fisicoquímico	32
9.7.4.	Metodología para el análisis valor nutricional	33
9.7.5.	Diseño experimental.....	33
9.7.6.	Factores de estudio de la bebida de Jícama	33
9.7.7.	Esquema ADEVA extracción de la bebida a base de Jícama	35
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	36
10.1.	Análisis de varianza.....	36
10.1.1.	Análisis Variable Osmolalidad.....	36
10.2.	Análisis fisicoquímicos	42
10.3.	Análisis microbiológico	43
10.4.	Análisis información nutricional.....	44
10.5.	Análisis organoléptico de la bebida a base de jícama.....	45
10.6.	Impacto Técnico	47
10.7.	Impacto Social.....	48
10.8.	Impacto Ambiental	48
10.9.	Impacto Económico	48
11.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	49
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
12.1.	Conclusiones	51
12.2.	Recomendaciones	52
13.	BIBLIOGRAFÍA	53
14.	ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	5
Tabla 2. Composición química de las hojas de jícama	10
Tabla 3. Composición química de la raíz de la jícama	10
Tabla 4. Provincias productos de Jícama en Ecuador	11
Tabla 5. Taxonomía de la Jícama (<i>Pachyrhizus erosus</i> L.)	11
Tabla 6. Descripción de materiales.	22
Tabla 7. Formulación de estudio.	29
Tabla 8. Factores del estudio.....	33
Tabla 9. Operacionalización de las variables en estudio	34
Tabla 10. valores de osmolalidad de estudio.	34
Tabla 11. Tratamiento de estudio	35
Tabla 12. Cuadro de ADEVA	35
Tabla 13. Análisis de varianza de la osmolalidad	36
Tabla 14. Prueba de Tukey al 0.05% para tratamientos.	37
Tabla 15. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua.	38
Tabla 16. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua*tipo de sales.	38
Tabla 17. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua*concentración de sales.....	39
Tabla 18. Prueba de Tukey al 0.05% para tipo de sales*concentración de sales.....	39
Tabla 19. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua*tipo de sales*concentración de sales.....	40
Tabla 20. Análisis fisicoquímicos.....	42
Tabla 21. Análisis microbiológicos	43
Tabla 22. Análisis información nutricional.	44
Tabla 23. Presupuesto de elaboración del proyecto.....	49

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Jícama.....	22
Fotografía 2. Eliminación de residuos	23
Fotografía 3. Pesado de la jícama.....	23
Fotografía 4. Lavado de la jícama.....	23
Fotografía 5. Pelado de la jícama	24
Fotografía 6. Pesado de la jícama.....	24
Fotografía 7. Picado de la jícama	24
Fotografía 8. Previa precocción de la jícama	25
Fotografía 9. Triturado de la jícama	25
Fotografía 10. Filtrado del jugo jícama	25
Fotografía 11. Verificación de pH.....	26
Fotografía 12. Verificación de grados Brix.....	26
Fotografía 13. Pasteurización del jugo.	26
Fotografía 14. Adicción de conservantes	27
Fotografía 15. Enfriamiento del jugo	27
Fotografía 16. Envasado del jugo.....	27
Fotografía 17. Almacenamiento del jugo.....	29
Fotografía 18. Estufa eléctrica	29
Fotografía 19. Pesaje de las sales	30
Fotografía 20. Difusión de las sales en la bebida	30
Fotografía 21. Bebida optima	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica del campus Salache.	60
Anexo 2. Hoja de vida de los Investigadores (Tutor)	61
Anexo 3. Hoja de vida de los Investigadores (Investigador 1)	62
Anexo 4. Hoja de vida de los Investigadores (Investigador 2)	63
Anexo 5. Proceso principal de elaboración de la bebida a base de jícama.	64
Anexo 6. Análisis de osmolalidad y catadores de la bebida a base de jícama.	65
Anexo 7. Hoja de catación,	66
Anexo 8. Análisis fisicoquímico, microbiológico y valor nutricional.	67
Anexo 9. Norma Técnica Colombiana NTC3837 (Segunda actualización)	71
Anexo 10. Norma Nte Inen 2337:2008	82

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Promedio de variable osmolalidad.	41
Gráfico 2. Análisis Color	45
Gráfico 3. Análisis Sabor	45
Gráfico 4. Análisis Aceptabilidad.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de extracción del jugo de jícama	28
Figura 2. Flujograma de la elaboración de la bebida a base de jícama.....	31

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: “ESTUDIO DE OSMOLALIDAD DE UNA BEBIDA A BASE DE JÍCAMA (*Pachyrhizus erosus*)”

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3 (Anexo 1)

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad Académica: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería Agroindustrial.

Nombre del equipo de investigadores.

Tutor del proyecto de investigación.

Tutor: Ing. Franklin Antonio Molina Borja Mg. (Anexo 2)

Correo institucional: franklin.molina@utc.edu.ec

Autoras:

Autora 1: Joyce Naomy Tamayo Nieves (Anexo 3)

Autora 2: Priscila Micaela Verdezoto Ortiz (Anexo 4)

Áreas de conocimiento:

Ingeniería, Industrial y Construcción

Sub área de conocimiento:

Industria y procesos.

Líneas de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub línea de investigación:

Biotecnología Agroindustrial y Fermentativa.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Universidad Técnica de Cotopaxi se diferencia por innovar nuevos proyectos de investigación agroindustriales vinculados con el desarrollo social que involucra directamente a los estudiantes a mantener una proyección innovadora, visionaria, para el mejoramiento y creación de nuevos productos que generen sostenibilidad y desarrollo local a nivel nacional, de tal modo que busquen dar nuevos usos de la jícama (*Pachyrhizus erosus*) misma que ha sido seleccionada como una de la materia prima con alto valor nutricional producto para el presente proyecto de investigación.

El país tiene una gran variedad de tubérculos ancestrales que no han sido aprovechados en la actualidad, ya sea por falta de información o porque hoy en día se ha olvidado de consumir los productos ancestrales. Debido a la constante innovación observamos la necesidad de rescatar productos autóctonos que permitan introducir en el mercado de manera positiva. La jícama es una de las raíces preservantes comestibles con mayor contenido de agua, entre el 83 y 90% del peso fresco de las raíces es agua. Las cuales el 50 y 70% son fructooligosacáridos. El resto de carbohidratos lo conforman la sacarosa, fructosa y glucosa. Los diferentes azúcares varían significativamente por diferentes factores como época de siembra y cosecha.

Por esta propiedad que tiene la jícama (*Pachyrhizus erosus*) se busca darle una utilización industrial, es así que surge la iniciativa de fabricar una bebida que sea comercial y además consumido por las personas de diferentes edades, con la seguridad de que no produzca calorías, por su gran valor nutricional y aporte medicinal, en la creación de bebidas a base de este producto, que permita a la población conocer su exquisito sabor y los beneficios que tendrían las personas al consumirlo.

El presente proyecto de investigación es incentivar al consumo de bebidas innovadoras con esta, investigación de la bebida a base de jícama constituye un estudio relevante, ya que es innovador, aprovechar sus propiedades nutricionales, generar ingresos en los productores y procesadores, contribuyendo de esta manera a la salud y nutrición del consumidor, de tal manera mejorar la calidad de vida de sus familias.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

Son todos los productores de materia prima de jícama, a más de eso podemos decir que son las personas, empresas e instituciones que quieren incursionar en investigaciones relacionadas a la obtención de bebidas a base de jícama en la industria, además de las autoras del proyecto de investigación. Esta bebida a base de jícama son productos innovadores en procesos agroindustriales, y las personas que desean empezar la elaboración de estas bebidas de manera industrial.

3.2. Beneficiarios indirectos

La provincia de Cotopaxi es de 409.205 habitantes según (INEC, 2010). El 51.5% son mujeres y el 48.5% son hombres. Mencionando así que los beneficiarios indirectos vendrían a ser todos los consumidores y en especial las personas que se dedican a realizar actividades deportivas de todas las disciplinas como: niños mayores de 12 años, jóvenes y adultos de ambos géneros debido que esta bebida a base de jícama ayudará a rehidratarse reponiendo los electrolitos sobre todo sodio y energía (glucosa), perdidos durante el esfuerzo físico. Por otro lado, la Universidad Técnica de Cotopaxi y la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la que se utiliza las instalaciones para la elaboración de la bebida a base de jícama y obtener la formulación estándar, así como también mejorarán sus actividades en el aprendizaje encaminado a emprender nuevos productos dándoles un valor agregado.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Ecuador no se existe una industrialización de la jícama, no ha tenido trascendencia por su falta de conocimiento de su poder nutricional y por no ser un tubérculo comercial. Solo se ha utilizada como tisanas medicinales, jugo dietético y funcional jarabe con alto contenido de fructooligosacáridos. Teniendo solo estudios de carácter investigativo de los valores nutricionales de la hojas, tallo y raíz de este tubérculo Actualmente este tubérculo es estudiado y cosechado en la ciudad de Quito específicamente en el INIAP, aquí se realizó las primeras investigaciones fotoquímica, que hablan de la presencia de azúcares fructooligosacáridos los mismos que se busca aplicaciones industriales para fomentar la comercialización y cosecha de la Jícama. (Abelardo Ortiz Yanez, 2014)

En la actualidad la jícama se encuentra subutilizada debido al desconocimiento de los productores, es usada en algunos casos como cerco vivo de otros cultivos o en otros casos sembrada como planta ornamental, este inconveniente es muy frecuente en el Ecuador, representa considerables desventajas para los productores, ya que se desperdician sus propiedades nutritivas y medicinales; un permanente descuido y escaso apoyo brindado por parte de las autoridades locales, además del desconocimiento de los métodos de procesamiento agroindustrial, ha producido efectos negativos como: desmotivación de los productores en la explotación de este cultivo andino, bajo aprovechamiento del mismo como fuente de ingresos y escasez de productos derivados. (Técnica & Norte, 2017)

En el Ecuador la jícama es un tubérculo ancestral que se ha perdido y se puede decir que está en peligro de extinción dado a su poca demanda y consumo. Sin embargo, la jícama es un tubérculo considerada re hidratante por su alto contenido de azúcares y sales minerales. (Barrera, 2010).

La industrialización de la jícama (*Pachyrhizus erosus*), nos ayudara a mejorar la economía de las familias que se dedican a la siembra y cosecha de este tubérculo. Fabricando productos derivados de la jícama, por medios de procesos agroindustriales añadiremos innovaciones ofreciéndole un valor agregado a dicha materia prima, con la creación de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*), satisfaciendo la necesidad de los clientes y en especial de los deportistas, además con esta bebida concientizamos a la población a consumir una bebida sana, orgánica y natural.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- Realizar un estudio de osmolalidad de una bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*).

5.2. Objetivos específicos

- Realizar una formulación óptima de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*).
- Evaluar la osmolalidad y análisis sensorial de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*), para determinar el mejor tratamiento.
- Realizar análisis microbiológicos, fisicoquímicos, valor nutricional del mejor tratamiento de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*).

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS

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

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Realizar una formulación óptima de la bebida a base de jícama (<i>Pachyrhizus erosus</i>).	Realizar diferentes formulaciones para la elaboración de la bebida a base de jícama.	Formulaciones obtenidas para la elaboración de la bebida a base de jícama (<i>Pachyrhizus erosus</i>).	Formulación óptima de la bebida a base de jícama. (tabla 7)
Evaluar la osmolalidad y análisis sensorial de la bebida a base de jícama (<i>Pachyrhizus erosus</i>), para determinar el mejor tratamiento.	Análisis de osmolalidad	La bebida obtuvo una osmolalidad de	Resultados análisis e interpretación de resultados
	Realizar las cataciones	Encuestas aplicadas para el seguimiento a las características de color, sabor y Aceptabilidad.	Análisis e Interpretación de resultados.
Realizar análisis microbiológicos, fisicoquímicos, valor nutricional del mejor tratamiento de la bebida a base de jícama (<i>Pachyrhizus erosus</i>).	Análisis microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reencuentro de aerobios. ❖ Reencuentros coliformes totales. ❖ Reencuentro de mohos ❖ Reencuentro de levaduras 	Resultados otorgados por el laboratorio químico microbiológico "ECUACHEMLAB"
	Análisis Fisicoquímicos	Medición de <ul style="list-style-type: none"> ❖ pH 5.05 ❖ Acidez 0.21% 	Resultados otorgados por el laboratorio "ECUACHEMLAB"
	Análisis de valor nutricional	Contiene <ul style="list-style-type: none"> ❖ Grasas totales 0% ❖ Colesterol 0% ❖ Sodio 5% ❖ Carbohidratos totales 7% ❖ Fibra dietética 0% ❖ Proteína 0% 	Resultados otorgados por el laboratorio "ECUACHEMLAB"

Fuente: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes

Con el fin de tener una base teórica sobre investigaciones que guarden relación con el problema de este estudio, es que se hace una revisión del estado sobre trabajos con la obtención de una bebida a base de la jícama (*Pachyrhizus erosus*) y su complemento con el uso de sales.

Según, Estrada (2017) con su investigación titulada **“Obtención de una bebida nutracéutica de jícama *Smallanthus sonchifolius* y evaluación de su vida útil”**. La investigación consistió en obtener una bebida nutracéutica de jícama *smallanthus sonchifolius* y evaluar el tiempo de vida útil; la bebida se desarrolló estableciendo dos fases de estudio, la primera se trató de controlar el pardeamiento enzimático y pH utilizando dos niveles de ácido cítrico (0,15% y 0,30%) y en la segunda fase se trató de mejorar las características organolépticas de la bebida, para ello se empleó dos dosis de sacarina (0,006% y 0,009%) y dos tipos de saborizante (manzana y piña). Se aplicó el Diseño Completamente al Azar (D.C.A.) en arreglo factorial (AxB)+1 (testigo) con tres repeticiones. La jícama recién cosechada presenta sabor ligeramente dulce, es necesario procesarla inmediatamente después de realizada la cosecha para conservar sus propiedades nutracéuticas.

Según (Benjamin, 2019) con su investigación titulada **“Comparación fisicoquímica y sensorial de cinco formulaciones de una bebida hipocalórica elaborada a base de jícama (*Smallanthus sonchifolius P. y E.*)”**. La jícama ha sido ampliamente reconocida como una excelente fuente de compuestos bioactivos, incluidos prebióticos y antioxidantes, los cuales benefician a la salud. Los prebióticos pueden reducir la incidencia de enfermedades degenerativas como la diabetes y obesidad. En el presente estudio se realizó la comparación fisicoquímica y sensorial de bebidas hipocalóricas a base de jícama cultivada con fertilizantes orgánicos. Se elaboraron cinco formulaciones, cuatro de ellas tuvieron dos fases: i) una líquida (FL) constituida por jícama, maracuyá y linaza; ii) otra sólida (FS) correspondiente a esferas de alginato con pulpas de frutas con alto valor nutricional como la guanábana, mango, tomate de árbol y frutilla para potenciar sus beneficios para la salud. La primera formulación corresponde a la fase líquida sin esferas de alginato y pulpa. Se logró estabilizar la FL usando como antioxidante el ácido ascórbico

al 1% y sorbato de potasio para prevenir la fermentación. La FL y la FL + esferas de alginato con pulpa de guanábana fueron las formulaciones más aceptadas de acuerdo con la prueba de aceptación sensorial y también presentaron estabilidad fisicoquímica cumpliendo con los requisitos de la norma. Los resultados muestran la factibilidad de tener en el mercado productos elaborados a base de jícama de alto valor nutricional y grado de aceptación por parte de los consumidores.

Según (Albuja et al., 2017) con su investigación titulada “**Desarrollo de una bebida hipocalórica de jícama (*Smallanthus sonchifolius*), su aceptabilidad sensorial y calidad microbiológica**”. En Ecuador existe una alta prevalencia de diabetes siendo necesaria la disponibilidad de productos naturales hipocalóricos que coadyuven al mantenimiento de la salud. Por esta razón se desarrolló una bebida utilizando el zumo de jícama (*Smallanthus sonchifolius*), por su contenido de fructooligosacáridos (FOS) e inulina que no aportan valor calórico, además de infusiones de flores de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y hojas de Estevia (*Stevia rebaudiana*) para mejorar su calidad sensorial. Se realizaron tres formulaciones con estos ingredientes: F1. 70%, 27% y 3%; F2. 75%, 20% y 5% y F3. 60%, 35% y 5% respectivamente. Se evaluó la aceptabilidad de las formulaciones en cuanto a su sabor, color y aspecto por 76 pacientes diabéticos como panelistas no entrenados mediante una escala hedónica. La bebida de mayor aceptación fue el tratamiento F2, se le efectuaron los análisis físico-químicos y microbiológicos, además de la prueba de estabilidad empleando tres tipos de antioxidantes: sulfito de sodio, ácido ascórbico y la combinación de ambos. Su valor nutricional comprende 0,829 % de cenizas; 0,185% de fibra; 0,17% de grasa; 0,764% de proteína; 6,21% de azúcares totales; 5,06% de azúcares reductores; 166 mg de calcio y 3,35 mg de hierro por cada 100 g de producto. El sulfito de sodio conservó las características organolépticas del producto por mayor tiempo (25 días). La bebida al aportar 30 kJ/100g se concluye que es hipocalórica y puede incluirse en la dieta de pacientes diabéticos.

Según (Dini-G. et al., 2004) para finalizar con su investigación titulada “**Osmolalidad de bebidas de consumo frecuente**”. Se determinó la osmolalidad de bebidas de consumo frecuente por los niños y adolescentes debido a la escasa información existente en nuestro país. Las muestras se agruparon en leches, bebidas refrescantes, con base en frutas, hortalizas, cereales y tubérculos; deportivas, energéticas, soluciones de rehidratación oral, reconstituidas e infusiones. Se utilizó un osmómetro digital de presión de vapor, analizando cinco muestras de cada bebida, lotes diferentes. A cada muestra se le hicieron cuatro

determinaciones de osmolalidad calculando el promedio de dichos valores. Cuando el coeficiente de variación de las medidas de osmolalidad de las cinco muestras fue superior a 10%, se analizaron 5 muestras adicionales. Con la leche materna se utilizaron las muestras que fueron posibles recolectar durante el estudio. Se calcularon promedios de osmolalidad, desviación estándar e intervalo de confianza de los valores de osmolalidad (95% confiabilidad). La osmolalidad (mmol/kg) de la leche materna y de vaca estuvieron entre 273 y 389; las bebidas refrescantes, colas blancas, negras, sabores y maltas oscilaron entre 479-811 y la soda y bebidas light: 44-62; bebidas de frutas naturales y comerciales (coco, durazno, manzana, naranja, pera, piña, uva, ciruela, tamarindo): 257-1152 y los jugos light: 274; bebidas deportivas: 367; bebidas energéticas: 740; bebidas basadas en hortalizas y cereales: 213-516; soluciones de rehidratación oral: 236-397; bebidas reconstituidas: 145; infusiones: 25. Las bebidas con osmolalidad en rango adecuado para los niños fueron: leches, refrescos light, soda, jugos naturales y light, bebidas de rehidratación oral, de soya, reconstituidas e infusiones.

7.2.Fundamentación teórica

7.2.1. Jícama

La jícama o yacón es una raíz de origen andino, que ha permanecido oculta del mercado urbano por casi 500 años. La Jícama (*Pachyrhizus erosus* L.), es una planta leguminosa perteneciente a la familia de las fabáceas, también conocida como pelenga, frijol de ñame o nabo mexicano; almacena en sus hojas y raíces propiedades especiales que son benéficas para la salud, es una planta originaria de México y América Central (Perú y Ecuador) (Idrovo & Arrobo, 2015). Entre las razones por las que se menciona que la Jícama es procedente a estos territorios corresponde a la evidencia arqueológica que manifestó que esta planta fue cultivada por la civilización Azteca y los Mayas hace varios siglos atrás (Molina & Ramirez, 2021). Además, se la puede encontrar en el sudeste de Asia y África occidental. Conjuntamente, es considerado un cultivo significativo en términos de importancia económica en México, así como en varios países del sudeste asiático; ya que es denominado un cultivo con un enorme potencial comercial (Sarkar, 2021).

7.2.1.1. Propiedades

La jícama es una raíz tuberosa comestible, se caracteriza por su textura crujiente y un sabor dulce y almidonado, es baja en calorías, en azúcares y alta en fibra, por lo cual se la utiliza comúnmente en dietas para personas con diabetes; puede consumirse como una fruta cruda, y también es preparada en jugos confites, almíbares e infusiones (Espinosa, 2017). Presenta una variedad de polisacáridos que consisten en celulosa, xiloglucanos, polisacáridos pépticos, heteromananos con insulina (Ramos et al., 2012); siendo la insulina una poderosa sustancia prebiótica, dándole una importancia económica a su extracción tanto en el criterio nutracéutico, así como alimento funcional.

7.2.1.2. Valor nutricional

La jícama presenta un buen contenido de minerales, carbohidratos, calcio y hierro. El potasio hace las veces de tranquilizante mostrando resultados positivos en los tratamientos de enfermedades cardíacas, tensión arterial y diabetes. El calcio por su parte actúa facilitando el flujo nervioso, normalizando el suelo y la tensión sanguínea. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda una ingesta diaria de al menos 300 mg de calcio, lo cual se cumple al consumir 120g de hojas frescas de jícama, de la misma manera se aportaría 10-15 mg de hierro y 153 mg de magnesio (Espinosa, 2017).

En cuanto a la proteína su función es prevenir la contracción muscular, así como el transporte de oxígeno a través de la hemoglobina, e interviene en el metabolismo. “Por su parte los carbohidratos aportan energía a las células, son los responsables de la actividad muscular y la presión arterial, así como de mantener en actividad las neuronas y el buen funcionamiento del aparato digestivo. El fósforo mantiene el pH de la sangre, las células utilizan para transportar la energía mediante el adenosín trifosfato, regula la actividad de las proteínas intercelulares”. Y los lípidos utilizan la reserva energética, la temperatura corporal y las hormonas (Campaña, 2013).

A continuación, se muestra la composición química de las hojas de jícama en porcentaje en base seca (Tabla 2).

Tabla 2. Composición química de las hojas de jícama
PARÁMETROS PORCENTAJE EN BASE SECA

Carbohidratos	45,00-57,00
Proteínas	21,76
Lípidos	7,48
Minerales	18,36
Fibra	12,32

Fuente: (Espinosa, 2017).

En cuanto a la raíz, su contenido proteínico es bajo, pero los aminoácidos que la constituyen tienen un contenido considerable. Además, contiene un 83 a 87% de agua. Y la materia seca de los tubérculos contiene un 70% de carbohidratos.

Tabla 3. Composición química de la raíz de la jícama

PARÁMETRO PORCENTAJE EN BASE SECA

FOS	40,00-70,00
Sacarosa	5,00-15,00
Fructosa	5,00-15,00
Glucosa	3,00-5,00
Proteínas	2,42-4,30
Lípidos	0,14-0,43
Minerales	2,50-3,73
Fibras	1,53-2,64

Fuente: (Espinosa, 2017)

7.2.1.3. Cultivo de Jícama en Ecuador

En el Ecuador el cultivo de jícama se da en provincias del sur del país como: Loja, Azuay, y Cañar.; pero también se produce en la Sierra central en provincias como Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar, y en la parte norte en las provincias de Imbabura y el Carchi. En la (Tabla 4) se muestra las provincias con mayor producción de Jícama en el Ecuador.

Tabla 4. Provincias productos de Jícama en Ecuador

Orden	Provincias	Ciudades	Extensión Km ²	Habitantes	Parcelas Cultivadas
1	Imbabura	Cotacachi	4600	400.000	15
2	Cañar	Azogues	3900	225.000	6
3	Loja	Loja	11200	450.000	9
4	Chimborazo	Riobamba	5300	450.000	11
5	Bolívar	Guaranda	3300	180.000	4
6	Cotopaxi	Latacunga	6600	410.000	7
7	Azuay	Cuenca	8600	710.000	2

Fuente: Arrobo J., 2013.

7.2.1.4. Descripción Botánica y Morfológica

Tabla 5. Taxonomía de la Jícama (*Pachyrhizus erosus* L.)
Taxonomía de la Jícama

Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Subfilo	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Phaseoleae
Subtribu	Glycininae
Género	<i>Pachyrhizus</i>
Especie	<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb. 1905

Fuente: INaturalist, 2021

Álvarez, Sánchez y Uchuari (2012) dicen que la jícama es una “planta herbácea cuyo tallo puede medir 6 metros de largo, es de color verde o negro azulado, presentando ramificaciones en toda su longitud. Sus hojas muestran folios enteros, tienen entre 8 a 12 vainas, con semillas de color negro” (p. 45).

Es una enredadera rastrera, o trepadora y una de las leguminosas de crecimiento rápido y vigoroso. Sus raíces son tuberosas y están formados por uno o varios pseudotubérculos,

variando según su forma y tamaño; desde ovales, periformes, achatados globosos y la más común en forma de trompo de base más o menos plana, y ápice obtuso, midiendo desde 5 hasta 20 cm de ancho (Montes & Jarrín, 2015); las raíces tienen corteza delgada y son de desprendimiento fácil, con color café, y en su interior son de color translúcido (Martínez, 1959; León, 1987).

Su floración se da entre 2 a 2,5 meses después de la germinación, y su tiempo de floración varía de acuerdo al día. El fruto es una vaina oblonga, acuminada y con una leve profundidad contraída entre las semillas, la vaina mide entre 6 a 13 cm, generalmente es pubescente (Guerrón, 2017).

El crecimiento de la jícama está en un lapso de 9 meses, y puede alcanzar rendimientos de raíces hasta 38 t/ha-, aunque los rendimientos en las raíces pueden ser superiores. Su diámetro puede alcanzar hasta 30 cm (3 dm), y abarca de 86 a 90% de agua (Idrovo & Arrobo, 2015).

7.2.1.5. Usos

La planta de jícama puede utilizarse en su totalidad: es tomada como un ingrediente en la producción de alimentos saludables, ya que es rico en fructooligosacáridos e insulina. Sus raíces tuberosas pueden consumirse crudas o cocinadas; y de ellas se puede extraer almidón, de sus tallos fibras naturales, las semillas poseen un insecticida llamado rotenona que cuando es extraído se lo utiliza como insecticida natural; de la misma forma su aceite presente en las semillas puede utilizarse una vez detoxificado (Espinosa, 2017).

Esta planta posee propiedades medicinales y naturales, y tiene la capacidad de fijar nitrógeno ambiental, enriqueciendo el suelo. Las hojas de jícama corresponden a la categoría alimenticia de consumo frecuente, se lo puede utilizar en infusiones antidepresivas, relajantes gracias a su contenido de calcio y potasio.

Debido a que las hojas poseen gran cantidad de polifenoles, cuya concentración liofilizada alcanza 1,68mg, ácido gálico/g en muestra seca puede servir como un ingrediente funcional para la elaboración de bebidas refrescantes, dadas sus propiedades antioxidantes (Campaña, 2013).

7.2.1.6. Ventajas y desventajas del cultivo de la jícama

Ventajas

- “Es un producto de precio accesible y fácil comercialización.
- Mejora el suelo con la fijación de nitrógeno, presenta una tolerancia a la sequía en cultivos de cobertura.
- Casi no presenta maleza.
- Genera un mayor rendimiento de ingresos en comparación con la inversión” (Arrobo, 2013).

Desventajas

Entre las desventajas del cultivo de jícama Arroba (2013) menciona:

- Las semillas compradas no presentan una buena germinación.
- La producción produce una cosecha a los nueve meses.
- La jícama es poco conocida por la ciudadanía.
- Su producción se da en zonas altas.
- No se producen planes de promoción o información para la ciudadanía sobre la utilización de este producto.

7.2.1.7. Los Fructanos

Está formado por es un esqueleto de unidades de fructosa unidas entre sí por enlaces glicosídicos β - (2 \rightarrow 1). Es frecuente encontrar una molécula de glucosa al inicio de la cadena de cada fructanos. Esta unión es la que les da resistencia a la hidrólisis, tanto en el estómago, como en el intestino humano, por eso pasan al colon sin ser degradados, lo que implican que no producen calorías ni conducen a la formación de grasa.

Los fructanos pequeños (GF2-4), son identificados como fructooligosacaridos (FOS), abreviados como: GF2 (1-kestosa), GF3 (nystosa) y GF4 (1- β fructofuranosylnystosa), estos son edulcorantes naturales no calóricos, 0.4 - 0.6 veces tan dulces como la sacarosa, que al ser escasamente hidrolizados por las enzimas digestivas pueden ser ingeridos sin temor por los diabéticos y consumidores preocupados por el cuidado de su salud y por mantener la figura. Aquellos consumidores que están conscientes de lo que ingieren, pueden satisfacer plenamente su deseo por lo dulce, al mismo tiempo que ejercen un mejor control en su dieta.

7.2.1.8. Actividad Biológica De Los Fructooligosacáridos

Muchos estudios han demostrado que, a pesar de la similitud entre la inulina y el almidón normal, el organismo humano es totalmente incapaz de digerir los carbohidratos tipo inulina, que a su vez son usados eficientemente como una fuente de carbono por las bifidobacterias benéficas existentes en el colon. La inulina y los fructooligosacáridos (FOS) son considerados como alimentos no digeribles, por lo que no pueden ser hidrolizados por el organismo humano y atraviesan el tracto digestivo sin ser metabolizados, proporcionando calorías inferiores al de la sacarosa. Los FOS son excelentes para las dietas hipocalóricas y de diabéticos. Tanto la inulina como los FOS son rápida y totalmente fermentados por la microflora intestinal beneficiosa, principalmente por las bifidobacterias (*Bifidobacteriaspp*), Estas bifidobacterias fermentan los FOS a ácidos grasos de cadena corta, los cuales tienen un efecto positivo sobre el metabolismo sistémico de los lípidos, ayudando a disminuir el nivel de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos en el suero sanguíneo. La inulina y los FOS son considerados como prebióticos que nutren selectivamente a los gérmenes benéficos que forman parte de nuestra flora intestinal. Esta cambia invariablemente y puede ser reducida por una serie de factores adversos, entre los que se incluyen el envejecimiento, el uso de antibióticos, el estrés y las terapias con radiaciones. Diversos estudios muestran que la ingestión de cantidades moderadas de inulina y FOS produce un aumento significativo de las bifidobacterias útiles a la vez que inhibe las bacterias no deseables. Algunos autores señalan que la inulina y FOS son importantes en la prevención y/o disminución de los riesgos de algunas enfermedades, tales como el estreñimiento, las caries dentales e incluso la osteoporosis debido a un incremento en la biodisponibilidad del calcio.

7.2.2. Bebidas para deportistas.

Las bebidas destinadas a ser consumidas por la población deportista deben aportar suficientes hidratos de carbono para que puedan mantener una concentración de glucosa en sangre adecuada, retrasando así el agotamiento de las reservas de glucógeno muscular y hepático; reponer los electrolitos (sobre todo el sodio que es el que más se pierde por el sudor y el potasio, que aún no se ha consensuado si su aporte es realmente necesario o no) ya que esto mejora la absorción de líquidos, estimula la sed, favorece la retención de líquidos y mejora el sabor de la bebida; y la reposición hídrica para evitar la deshidratación. Aunque es necesario el aporte de agua, azúcares y electrolitos para conseguir una correcta hidratación, estos deben estar dentro de unos límites, tanto inferior como superior, para

conseguir el grado de hidratación deseado. Aunque no puede parecer importante, la temperatura de la bebida también condiciona cuanto de ella se va a beber, de tal forma que la temperatura óptima de las bebidas para deportistas se encuentra entre los 10 y 20°C, resultando más apetecible y favoreciendo así la hidratación. Aunque el agua ha sido tradicionalmente el líquido principal de hidratación, en los últimos años han aparecido multitud de productos en el mercado, que bien utilizados y con la educación adecuada, pueden utilizarse para conseguir una correcta hidratación. La clave está en saber elegir adecuadamente de entre todas las opciones disponibles, según las necesidades individuales de cada uno. Estas bebidas de consumo se pueden clasificar en 5 grupos diferentes: Grupo I, agua e infusiones; Grupo 2, lácteos (0-1 % de grasa) y bebidas a base de soja; Grupo III, bebidas dulces acalóricas; Grupo IV, otras bebidas calóricas con cierto valor nutritivo (que incluiría las bebidas isotónicas); y Grupo V, refrescos azucarados. Para entender lo que son las bebidas isotónicas, incluidas en el grupo IV, debemos primero diferenciar y definir lo que es una bebida hipotónica y una hipertónica. (Sánchez--valero, 2017)

Una bebida hipotónica es aquella que posee una concentración de solutos inferior a la del plasma, compuesta principalmente por agua y que no aporta electrolitos. El agua es el mejor ejemplo de bebida hipotónica, salvo aquellas ricas en minerales.

Una bebida hipertónica es aquella con una concentración superior a la del plasma (concentración de solutos superior al 10%), para situaciones en las que no se requiera un aporte excesivo de líquidos, pero sí de azúcares y electrolitos. Su principal inconveniente es que el exceso de solutos produce problemas gastrointestinales, por la secreción de agua que se produce al intentar diluir esa concentración para que sea igual a la del plasma lo que agravaría la deshidratación, especialmente en situaciones de mucho calor o de sudoración excesiva.

Por lo tanto, una **bebida isotónica** es un conjunto de bebidas no alcohólicas que pueden contener hidratos de carbono, electrolitos, minerales y saborizantes, pero a diferencia de las bebidas energéticas, no contienen estimulantes en su composición, es decir, cafeína, guaraná, taurina, ginseng, L-carnitina, creatinina o glucuro lactona. Debe poseer una concentración de solutos próxima a la del plasma, con una osmolalidad de entre 200-320 mOsm/litro.

Según el momento en el que nos hidratemos en el deporte, la bebida tendrá diferente composición, recomendándose que antes y durante el ejercicio, la bebida sea isotónica (o

ligeramente hipotónica antes), mientras que después de la actividad física es preferible que la bebida sea ligeramente hipertónica para reponer los electrolitos perdidos con la sudoración y favorecer la retención de líquidos.

7.2.3. Tipo de Sales

Son elementos de gran importancia para el ser humano, son partícipes en el metabolismo con la generación de energía y regulación de las cantidades de agua, constituyendo homeostasis celular, ayudando en la formación de tejidos importantes (Hoyos, 2016).

Acido sódico. - El sodio es uno de los minerales más comunes en nuestra alimentación y en nuestro organismo, ya que está presente en prácticamente todas las células y líquidos. Ahora bien, la forma más común de tomarlo es en la sal que está presente en casi todos los alimentos como NaCl o sal común y, de hecho, es mucho más normal tener problemas por tomar demasiado sodio en la dieta que por tener un defecto de este mineral. Uno de los principales componentes de las bebidas isotónicas es precisamente el sodio, que al tomarlo junto con agua y otros componentes harán que mediante el fenómeno de la ósmosis tu cuerpo se regule, y tus reservas del mineral crezcan. Precisamente por este efecto se utilizan bebidas isotónicas ricas en sodio en cualquier práctica deportiva, y por eso rinden tan bien y hacen que mejoremos y la fatiga nos llegue un poco más tarde. (NutriSport, 2021)

Citrato de magnesio El magnesio es un mineral esencial y un cofactor para cientos de enzimas. El magnesio está involucrado en muchas vías fisiológicas, incluida la producción de energía, la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas, el transporte de iones, la señalización celular y también tiene funciones estructurales. El magnesio desempeña papeles importantes en la estructura y la función del cuerpo humano. El cuerpo humano adulto contiene aproximadamente 25 gramos (g) de magnesio. Alrededor del 50 al 60% de todo el magnesio en el cuerpo se encuentra en el esqueleto y el resto se encuentra en los tejidos blandos, principalmente en el músculo. El magnesio es el segundo catión intracelular más abundante después del potasio. La sangre contiene menos del 1% del magnesio corporal total. Sólo la forma libre e ionizada de magnesio (Mg^{2+}) es fisiológicamente activa. El magnesio quelado y unido a proteínas sirve para tamponar el conjunto de magnesio ionizado libre (Linus Pauling Institute, 2020)

Ácido cítrico. - Es un aditivo de amplio espectro, presente naturalmente en las frutas cítricas. Tiene un papel vital en el metabolismo, durante el ciclo de producción de energía

a partir de los alimentos. En la industria alimenticia se utiliza como aditivo (acidulante y antioxidante).

7.2.4. Osmolalidad

La osmolalidad se define como el número total de partículas de soluto osmóticamente activas disueltas en un kilogramo de peso de solvente (mOsm/Kg). La osmolalidad depende directamente del número de partículas y es inversamente proporcional al volumen de agua. La osmolalidad refleja la capacidad de una solución de crear presión osmótica y así determina la dirección y la magnitud del movimiento de agua entre compartimientos de líquidos. Cualquier condición que cambie la presión osmótica efectiva, produce movimiento de líquidos entre compartimientos hasta que se alcance su equilibrio. Los fenómenos osmóticos dependen del número total de partículas en una solución y son independientes de la carga, tamaño o forma de éstas. Los minerales y los carbohidratos solubles en los líquidos y soluciones son los principales determinantes de la osmolalidad. La osmolalidad de las soluciones que llegan al intestino debe ser semejante a la del plasma (290 mOsm/Kg H₂O) para que no se produzcan problemas de diarrea osmótica. La hiperosmolalidad ha sido asociada con varios estados patológicos en niños, como la deshidratación hipernatrémica, la enterocolitis necrotizante en prematuros y posibles alteraciones en la motilidad gástrica e intestinal.(Dini-G. et al., 2004)

Por una parte, es la medida del número total de solutos en una solución, está estrechamente relacionada con la concentración molar de todos los solutos y con el número de partículas en las que se disocia la solución; mientras que la osmolalidad se toma como el número total de partículas de soluto osmóticamente activas disueltas en un kilogramo de peso del solvente (mOsm/Kg). Depende directamente del número de partículas y es inversamente proporcional al volumen del agua (Sampson, 2017).

7.2.5. Medición de la osmolalidad

La osmolalidad fue medida en un osmómetro digital de presión de vapor Wescor modelo 5500 (Wescor, Inc., Utah, EUA). Se siguieron las indicaciones del fabricante para la medición de la osmolalidad. El procedimiento fue el siguiente: en el platillo del osmómetro para la muestra se colocó un disco de papel de filtro y sobre éste se añadió 10 µL de la muestra a temperatura ambiente, asegurándose de que su difusión fuera uniforme en el papel de filtro. Luego se introdujo el platillo con la muestra dentro del osmómetro y se

tomó nota del valor registrado. El osmómetro se calibró siguiendo las instrucciones del fabricante, una vez al mes con soluciones estándar de NaCl de osmolalidad conocida (100, 290 y 1000 mmol/Kg) o cuando se detectaron alteraciones en las medidas de osmolalidad de agua destilada. El osmómetro presentó un coeficiente de variación de 1,2% luego de 30 mediciones consecutivas de una solución de sacarosa al 9% (P/P). (Dini-G. et al., 2004)

Se determinó la osmolalidad de las soluciones empleando un osmómetro de presión de vapor WESCOR modelo VAPRO 5520. El equipo fue calibrado con soluciones estándares de 100, 290 y 1000 mmol/kg. Las mediciones fueron realizadas en volúmenes 10 μ L de muestra a temperatura ambiente. (H. A. Nambo-Salgado^{1*}, J.L. Rico-Cerda¹, Francisco Tzompantzi², 2011)

Por medio de un osmómetro marca Fiske, se determinó la osmolalidad de las bebidas deportivas, empleando 15 μ L de cada muestra, la cual contribuye a definir qué tipo de bebida es (isotónica, hipotónica e hipertónica). Cabe mencionar que se busca el desarrollo de una bebida hipertónica, es decir aquella que tenga una osmolalidad superior a 410 mOsm/L. La osmolalidad se define como la concentración de una solución expresada en osmoles de soluto por litro de solución, es decir, es la cantidad de partículas contenidas en una solución líquida. Específicamente en las bebidas, esas partículas están compuestas de carbohidratos, electrolitos, edulcorantes y preservantes

7.2.6. Osmolalidad en jugos

Los datos obtenidos en jugos, zumos y néctares muestran valores de osmolalidad entre 154 y 171% por encima de los valores del plasma, excepto los valores de los jugos light y los jugos naturales recién exprimidos. Al revisar los valores de osmolalidad obtenidos de otros autores en otros jugos de frutas comerciales, mencionan que es recomendable consumir los jugos recién exprimidos ya que contienen pectinas en la pulpa. Al contrario de los jugos industrializados en gran parte reportan valores elevados de osmolalidad esto se debe a que en el momento de su elaboración se añade otras sustancias que hidrolizan la pectina elevando de forma significativa los niveles de osmolalidad debido a la adición de azúcar y otros componentes químicos (Dini-G. et al., 2004)

8. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

8.1.Hipótesis nula

Ho. La concentración de la pulpa de jícama (*Pachyrhizus erosus*) no influye significativamente en el valor de osmolalidad de la bebida a base de jícama.

8.2.Hipótesis alternativa

Ha. La concentración de la pulpa de jícama (*Pachyrhizus erosus*) influye significativamente en el valor de osmolalidad de la bebida a base de jícama.

9. METODOLOGÍA/ DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1.Modalidad

9.1.1. Modalidad

Cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística. Para que exista Metodología Cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya Naturaleza sea lineal. Es decir, que haya claridad entre los elementos del problema de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlos y saber exactamente donde se inicia el problema, en cual dirección va y que tipo de incidencia existe entre sus elementos. (Palacios, 2000)

El presente proyecto se escogió como metodología la modalidad cuantitativa, implica la recopilación y el análisis de datos cuantificables, la medición es esencial porque permite la observación empírica y su conexión con la dimensión conceptual de la investigación, vamos a obtener información a través de encuestas, mediante la manipulación de datos estadísticos preexistentes.

9.2.Tipos de investigación:

9.2.1. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica forma parte de la modalidad cuantitativa, ya que contribuye a la formulación del problema de investigación gracias a la elaboración de los aspectos teóricos e históricos. Así la exploración bibliográfica contribuye a la estructuración de las

ideas originales del proyecto, contextualizándolo tanto en su perspectiva teórica, metodológica como histórica específica (Méndez, A. 2008).

En el presente proyecto con las investigaciones bibliográficas se ayudó a proporcionar datos ya existentes de otros autores que se enfocaron también en la realización de este tema, y así poder ampliar conocimientos determinantes para el proyecto.

9.3. Métodos de investigación

9.3.1. Método descriptivo

Se refiere a aquella orientación que se centra en responder la pregunta acerca de cómo es una determinada parte de la realidad objeto de estudio (Castillo B., 2020).

En el presente proyecto se tomó en cuenta este método de investigación descriptivo ya que se usa la descripción para desarrollar cada una de las actividades planteadas en la presente investigación.

9.3.2. Método experimental

Esta investigación tiene un enfoque científico. El investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular (Atenea et al., 2017)}

En el presente proyecto con el método experimental se ayudó en la observación, manipulación y registro de las variables que afectan un objeto de estudio.

9.4. Técnicas de investigación

a) Técnica documental:

La técnica documental consiste en la identificación, recogida y análisis de documentos relacionados con el hecho o contexto estudiado. En este caso, la información no nos la dan las personas investigadas directamente, sino a través de sus trabajos escritos, gráficos, etc.

Y es a través de estas que pretendemos compartir sus significados. (Investigación et al., 2000)

En la presente investigación se seleccionó esta técnica ya que en primera estancia se recopilará información indagando por fuentes previas, investigaciones ajenas de otros autores, en donde ya exista información que se pueda recopilar para un mejor análisis y así poder añadir más conocimiento a lo que ya exista en base al tema.

b) Técnica experimental:

La técnica experimental consiste en someter a un objeto o grupo de individuos en determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente). Se considera exitosa sólo cuando el investigador confirma que un cambio en la variable dependiente se debe a la manipulación de la variable independiente. Es importante para este tipo de investigación, establecer la causa y el efecto de un fenómeno. (Patricia et al., 2020)

En la presente técnica experimental se utilizó métodos, saberes prácticos y teóricos con la finalidad de encontrar una respuesta real al proyecto. Se registrará datos observados en el análisis y posteriormente se realizará una discusión de resultados.

9.5. Instrumentos de investigación

a) Fichas de cataciones: En el presente proyecto se utilizó este tipo de fichas para realizar cataciones al producto en donde se describimos sus peculiaridades. Posterior a ello, se reflejamos los resultados cuales fueron observados por 10 catadores, no entrenados.

b) Observación: La finalidad es confrontar los cambios que se dieron en el producto y posteriormente se tomaron nota de las peculiaridades adquiridas siendo una técnica muy importante ya que es un principio básico para realizar un producto de una investigación.

9.6. Materiales, materias primas y equipos.

Tabla 6. Descripción de materiales.

a) Materia Prima	b) Insumos	c) Materiales	d) Equipos	e) Materiales de oficina
➤ Jícama	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ácido Sódico ➤ Citrato de Magnesio ➤ Ácido Cítrico ➤ Agua 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cernidor de plástico ➤ Cuchara ➤ Tela lienzo ➤ Ollas ➤ Cocina ➤ Tanque de gas ➤ Refrigeradora ➤ Vasos de precipitación ➤ Envases de vidrio ➤ Envases de plástico ➤ Balde de plástico ➤ Lava platos ➤ Bol de cocina 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termómetro ➤ Triturador ➤ Brixómetro (°Brix) ➤ Balanza 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resma de papel bond ➤ Impresiones ➤ Fotocopias ➤ Empastado ➤ Calculadora científica ➤ Esferos ➤ Libreta ➤ Internet

Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

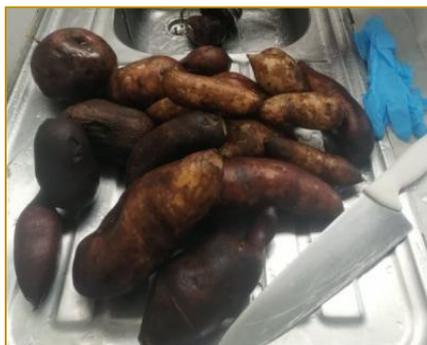
9.7. PROCEDIMIENTO.

9.7.1. Extracción del jugo de jícama.

Para este procedimiento se siguen los siguientes pasos:

1. **Recepción.** –Se clasificó la materia prima, la cual tiene que estar en óptimas condiciones para la elaboración de la bebida.

Fotografía 1. Jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

2. **Limpieza.** – Se realizó una limpieza de la jícama en donde se retira la tierra y otras materias, residuos extraños los cuales podrían afectar la calidad del producto.

Fotografía 2. Eliminación de residuos



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

3. **Pesado.** –Se realizó un previo proceso de pesado de la jícama.

Fotografía 3. Pesado de la jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

4. **Lavado.** – Se realizó un lavado con suficiente agua, ayudando al desprendimiento de las materias extrañas que alteren con la calidad del producto.

Fotografía 4. Lavado de la jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

5. **Pelado.** – Se extrajo la cáscara superficial de la jícama con el uso de un cuchillo este proceso se realizó únicamente a la jícama por su gran contenido de cáscara e impurezas que posee este tubérculo.

Fotografía 5. Pelado de la jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

6. **Pesado.** – Se procedió a pesar las muestras de jícamas después de haberlas lavado y pelado.

Fotografía 6. Pesado de la jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

7. **Picado.** – Mediante un cuchillo se realizó cortes cuadrados permitiendo un licuado más ligero.

Fotografía 7. Picado de la jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

8. Cocción. – Se procedió a realizar una pre cocción para ablandar la jícama.

Fotografía 8. Previa pre cocción de la jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9. Triturado. – Con la ayuda de una despulpadora se procedió a extraer la mayor cantidad de pulpa de la jícama para continuar con el proceso.

Fotografía 9. Triturado de la jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

10. Filtrado. – Posteriormente se filtró la extracción del jugo de jícama utilizando una malla de tela y colador, procurando no pasar ninguna impureza al jugo de jícama.

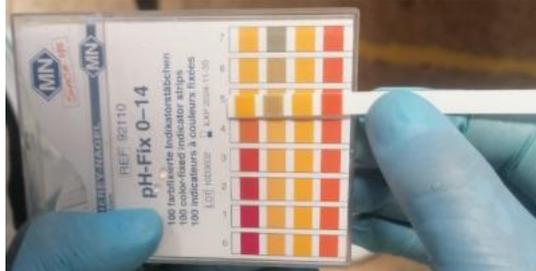
Fotografía 10. Filtrado del jugo jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

11. Verificación de pH. – Se procedió a medir el pH, la pulpa extraída de jícama 6 de pH, estos rangos son aceptables para la elaboración de la bebida a base de jícama.

Fotografía 11. Verificación de pH



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

12. Verificación de grados Brix. – Se determinó el grado de azúcares presentes en la pulpa 7.5 brix extraída y el concentrado que obtendrá la bebida evitando un error en la adición de ingredientes.

Fotografía 12. Verificación de grados Brix



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

13. Pasteurización. – Se procedió a un proceso de pasteurización a 97°C por 30 segundos.

Fotografía 13. Pasteurización del jugo.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

14. Adición de Conservantes. – Se procedió agregar el conservante benzoato de potasio al 0.05%

Fotografía 14. Adición de conservantes



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

15. Enfriamiento. – Se procedió a dejar enfriar el jugo de jícama por 10 minutos a una temperatura ambiente 8°C a 10°C

Fotografía 15. Enfriamiento del jugo



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

16. Envasado y almacenado – Se procedió a envasar el jugo de jícama en una botella de plástico de 6 litros. El producto final fue almacenado a refrigeración entre 3- 4°C para evitar cualquier alteración.

Fotografía 16. Envasado del jugo

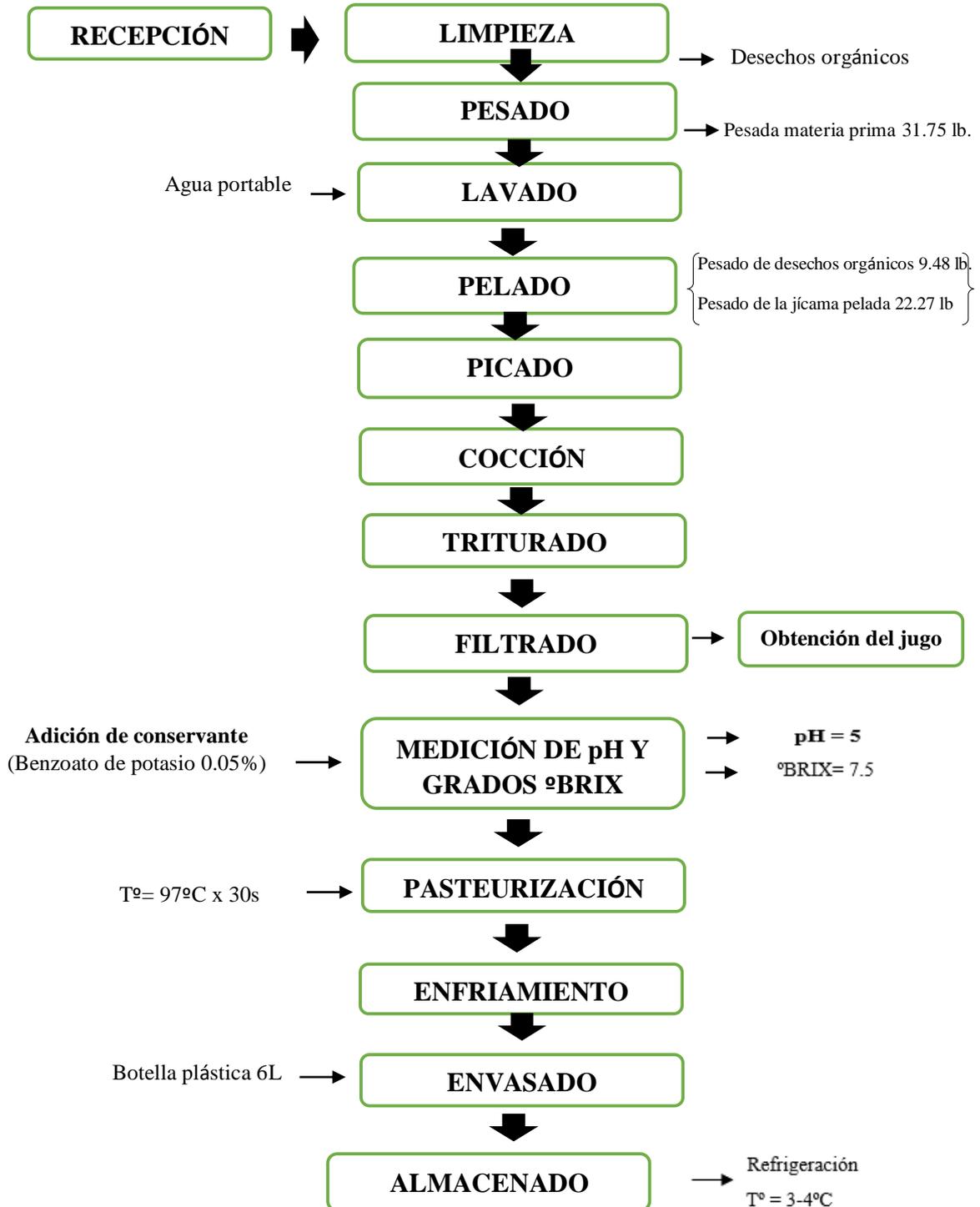


Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9.7.2. Diagrama de flujo de extracción del jugo de jícama

Después de revisar todo el procedimiento que se sigue para la investigación, se presenta el siguiente flujograma que expresa un resumen del proceso:

Figura 1. Flujograma de extracción del jugo de jícama



9.7.3. Elaboración de la bebida a base de jícama

1. **Recepción.** – Se procedió a sacar de refrigeración el jugo de jícama.

Fotografía 17. Almacenamiento del jugo



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

2. **Pre calentamiento.** –Se procedió a realizar un pre calentamiento del jugo de jícama puro, lo hicimos en la estufa eléctrica, a 5 minutos para diluir las sales. Se realizó una agitación constante para evitar la formación de grumos.

Fotografía 18. Estufa eléctrica



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

3. **Formulación.** –Se realizó las formulaciones correspondientes al diseño, con ello procedimos a realizar la separación de sales.

Tabla 7. Formulación de estudio.

FORMULACIÓN

Cantidades % / g												
MATERIA PRIMA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Jícama	90 %	90%	90%	90%	90%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Agua	10 %	10%	10%	10%	10%	10%	—	—	—	—	—	—
Ácido Sódico	0.2 g	0.5g	—	—	—	—	0.2g	0.5g	—	—	—	—
Citrato de Magnesio	—	—	0.2g	0.5g	—	—	—	—	0.2g	0.5g	—	—
Ácido Cítrico	—	—	—	—	0.2g	0.5g	—	—	—	—	0.2g	0.5g
Panela	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g	0.5g

Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Fotografía 19. Pesaje de las sales



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

- 4. Mezclado** – Se procedió a mezclar las sales ácido sódico, citrato de magnesio y ácido cítrico, de acuerdo a las formulaciones obtenidas mezclamos correctamente en los tratamientos obtenidos.

Fotografía 20. Difusión de las sales en la bebida



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

- 5. Envasado de la bebida.** – Se procedió a envasar las bebidas.

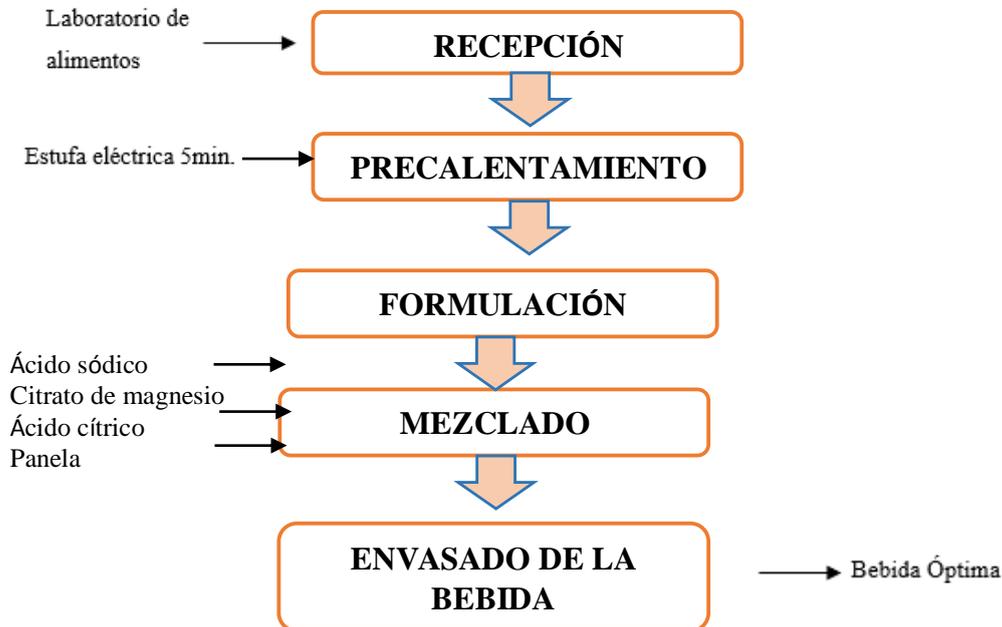
Fotografía 21. Bebida optima



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9.7.4. Diagrama de flujo de la elaboración de bebida a base de jícama.

Figura 2. Flujograma de la elaboración de la bebida a base de jícama.



Fuente: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9.7.1. Metodología para la medición de osmolalidad

La osmolalidad fue medida en un osmómetro digital de presión de vapor Wescor modelo 5500 (Wescor, Inc., Utah, EUA). Se siguieron las indicaciones del fabricante para la medición de la osmolalidad.

El procedimiento fue el siguiente: en el platillo del osmómetro para la muestra se colocó un disco de papel de filtro y sobre éste se añadió 10 μL de la muestra a temperatura ambiente, asegurándose de que su difusión fuera uniforme en el papel de filtro. Luego se introdujo el platillo con la muestra dentro del osmómetro y se tomó nota del valor.

El osmómetro se calibró una vez aplicando la con solución estándar de NaCl de osmolalidad conocida (100, 290 y 1000 mmol/Kg). Para cada tipo de bebida se analizaron 12 tratamientos. A cada muestra de bebida se le realizó 2 repeticiones para las determinaciones de osmolalidad y se calculó el promedio de dichos valores. La actividad de osmolalidad fue realizada en el área del laboratorio de alimentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

9.7.1. Metodología para el análisis organoléptico.

El análisis organoléptico o evaluación sensorial es el análisis de la bebida u otros materiales a través de los sentidos que son los siguientes: La vista, el olfato, la textura y el gusto. Este análisis se realizó con 10 catadores no entrenados, donde se determinará la aceptabilidad de la bebida.

9.7.2. Metodología para el análisis microbiológico

En la investigación se realizó el análisis microbiológico que constó de los siguientes parámetros:

- **Recuentos aerobios mesófilos totales:** el método utilizado es AOAC 990.12 que determina si existe una contaminación en el producto.
- **Recuentos coliformes totales:** el método utilizado es AOAC 991.14 que determina si existe un crecimiento de microorganismos. Son los más comunes que se pueden encontrar en la bebida hidratante de jícama (*Pachyrhizus erosus*),
- **Mohos y levaduras:** el método utilizado AOAC 997.02 por ello se determina si existe el crecimiento de colinas.

Los respectivos análisis se realizaron en el Laboratorio de químico y microbiológico “EcuChemlab”. Con el fin de determinar valores más exactos.

9.7.3. Metodología para el análisis fisicoquímico

Para este análisis se toma en consideración todo aquello necesario para conocer las características fisicoquímicas de la bebida:

- **pH:** el potenciómetro se utilizó para la determinación del pH de un indicador químico ácido-base.
- **Brix:** se hizo uso del refractómetro en la cual determina la cantidad de sólidos disueltos que hay en un líquido.
- **Acidez:** Se utiliza el método por titulación utilizando la fórmula

Estos análisis de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus Erosus*), se lo realizaron, en el Laboratorio de químico y microbiológico “EcuChemlab”.

9.7.4. Metodología para el análisis valor nutricional

En la presente investigación de la obtención de la bebida a base de jícama se realiza este tipo de análisis ya que es considerable reflejar datos que caractericen la bebida por su valor nutricional. Estos análisis se elaboraron en el Laboratorio de químico y microbiológico del Ecuador “EcuChemlab”.

9.7.5. Diseño experimental

El presente estudio se aplicó un diseño de bloques completos al azar en un diseño en arreglo factorial de A*B*C con 2 repeticiones. El factor A con dos niveles relación (jícama-agua y jícama), el Factor B con tres niveles de tipos de sales (ácido sódico, citrato de magnesio y ácido cítrico) y el Factor C con dos niveles concentración de sales (0.2g, 0.5g) dando un total de 12 tratamientos.

9.7.6. Factores de estudio de la bebida de Jícama

Tabla 8. Factores del estudio

FACTORES DE ESTUDIO	NIVELES
Factor A: Relación Jícama-Agua	a1= Jícama-Agua a2= Jícama
Factor B: Tipos de Sales	b1= Acido Sódico b2= Citrato de Magnesio b3= Ácido Cítrico
Factor C: Concentración de sales	c1= 0.2g c2= 0.5g

Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9.7.6.1.Operacionalización de variables

Tabla 9. Operacionalización de las variables en estudio

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	MEDICIÓN
BEBIDA A BASE DE JICAMA.	Relación ❖ Jícama-agua ❖ Jícama Tipo de sales ❖ Acido sódico ❖ Citrato de magnesio ❖ Ácido cítrico	Características físicas	Osmolalidad
		Características organolépticas	Sabor
			Color
			Aceptabilidad
		Características microbiológicas del mejor tratamiento	Mohos
			Levaduras
			Coliformes totales
			Aerobios totales
		Características fisicoquímicas del mejor tratamiento	Ceniza
		Características de valor nutricional del mejor tratamiento	Proteína
			Calorías
			Vitaminas
Hierro			
		Calcio	

Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9.7.6.1.Valores de medición de osmolalidad.

Tabla 10. Valores de osmolalidad de estudio.

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
MUESTRA 1	671	539	548	569	443	440	440	432	420	490	573	648
MUESTRA 2	818	473	581	603	442	430	432	374	370	430	520	681
MUESTRA 3	647	481	518	601	460	432	348	450	440	520	600	619

Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9.7.6.2. Tratamientos de estudio de la bebida de Jícama

Una vez definidos los factores de estudios entre la relación de jícama: agua, tipos de sales y concentraciones de sales, se continúa con la delimitación de tratamientos con una solución constante de jícama y agua en una proporción de 90:10 y de jícama al 100 (Tabla 11).

Tabla 11. Tratamiento de estudio

NO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T ₁	a1b1c1	Jícama 90:10 Agua, ácido sódico, 0.2g.
T ₂	a1b1c2	Jícama 90:10 Agua, ácido sódico, 0.5g.
T ₃	a1b2c1	Jícama 90:10 Agua, citrato de magnesio, 0.2g.
T ₄	a1b2c2	Jícama 90:10 Agua, citrato de magnesio, 0.5g.
T ₅	a1b3c1	Jícama 90:10 Agua, ácido cítrico, 0.2g.
T ₆	a1b3c2	Jícama 90:10 Agua, ácido cítrico, 0.5g.
T ₇	a2b1c1	Jícama 100, ácido sódico, 0.2g.
T ₈	a2b1c2	Jícama 100, ácido sódico, 0.5g.
T ₉	a2b2c1	Jícama 100, citrato de magnesio, 0.2g.
T ₁₀	a2b2c2	Jícama 100, citrato de magnesio, 0.5g.
T ₁₁	a2b3c1	Jícama 100, ácido cítrico, 0.2g.
T ₁₂	a2b3c2	Jícama 100, ácido cítrico, 0.5g.

Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

9.7.7. Esquema ADEVA extracción de la bebida a base de Jícama

Este esquema permite dar explicación y control a las variables de esta investigación con respecto a los factores antes mencionados, se hace uso de las variables cualitativas que definen categorías para controles no aleatorios.

Tabla 12. Cuadro de ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
<i>Tratamientos</i>	11
<i>Repeticiones</i>	1
<i>Factor A (Relación jícama agua)</i>	1
<i>Factor B (Tipo de sales)</i>	2
<i>Factor C (Concentración de Sales)</i>	1
<i>A*B</i>	2
<i>A*C</i>	1
<i>B*C</i>	2
<i>A*B*C</i>	2
<i>Error Experimental</i>	11
<i>Total</i>	23

Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez realizado el diseño experimental de la bebida hidratante se pudo determinar el mejor tratamiento que corresponde a la bebida a partir de jícama (*Pachyrhizus erosus*) realizado en los Laboratorios Académicos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi. De la misma manera se obtuvo los resultados requeridos del mejor tratamiento en el laboratorio “EcuChemlab” en donde se analizó el análisis de varianza osmolalidad, sabor, color, aceptabilidad, los análisis físico-químico, microbiológico y valor nutricional del producto que se detalla a continuación.

10.1. Análisis de varianza

10.1.1. Análisis Variable Osmolalidad

Análisis de varianza para la osmolalidad de la bebida a partir de jícama (*Pachyrhizus erosus*).

Tabla 13. Análisis de varianza de la osmolalidad

<i>FUENTE DE VARIACIÓN</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>p-VALOR</i>
Tratamientos	165430.33	11	15039.12	20.13	< 0.0001**
Repeticiones	400.17	1	400.17	0.51	0.4884
Jícama-Agua	5704.17	1	5704.17	7.63	0.0172*
Tipo De Sales	2654.33	2	1327.17	1.78	0.2110
Concentraciones de sales	522.67	1	522.67	0.70	0.4193
Jícama-Agua* Tipo de sales	121930.33	2	60965.17	81.59	< 0.0001**
Jícama-Agua* Concentraciones de sales	13160.17	1	13160.17	17.61	0.0012*
Tipo De Sales*Concentraciones se sales	13224.33	2	6612.17	8.85	0.0044*
Jícama-Agua* Tipo de sales* Concentraciones de sales	8234.33	2	4117.17	5.51	0.0201*
Error	8566.83	11	778.80		
Total	174397.33	23			
C.V (%)	5.32				

Nota: *: significativo. **: Altamente significativo. **C.V. (%)**: Coeficiente de variación
Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación de la tabla 13.

Con los datos obtenidos en la tabla 13, se menciona en el análisis de varianza osmolalidad, se obtuvo que el p-valor es altamente significativo para las variables tratamientos y jícama-agua*tipos de sales, es decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, indicando que se puede comprobar que el coeficiente de variación es muy confiable, lo que significa que del 100% de observaciones el 94.68% son datos confiables y solo el 5,32% son diferentes en la formulación de la bebida a base de jícama, en la que fue necesario de realizar una prueba de rango múltiple Tukey al 0,05%. Por otro lado, los tipos de sales utilizados (ácido sodio, citrato de magnesio, ácido cítrico) a partir de jugo de jícama si influyen sobre la variable osmolalidad en la elaboración y formulación de la bebida del presente trabajo de investigación.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 0.05% para tratamientos.

<i>TRATAMIENTOS</i>	<i>MEDIAS</i>	<i>RANGOS</i>			
7	394.00	A			
9	430.00	A	B		
6	436.00	A	B		
8	441.00	A	B		
5	451.00	A	B		
10	505.00	A	B	C	
2	510.00		B	C	
3	533.00		B	C	D
4	585.00			C	D E
11	586.00			C	D E
12	633.00				D E
1	659.00				E

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación de la tabla 14.

Podemos decir según los datos obtenidos en la tabla 14, se observa que el mejor tratamiento para la variable osmolalidad es el tratamiento T₇ (a₂b₁c₁) en la obtención de la bebida a base de jícama ya que de igual forma en el análisis organoléptico fue escogido por sus atributos, observamos que pertenece al rango A es decir existe diferencia estadística significativa con el resto de tratamientos, podemos determinar con esta medición de osmolalidad nuestra bebida podríamos considerar hipertónica según (Norma Técnica Colombiana, 2009) nos dice que la concentración de osmolalidad de la bebida hipertónica es mayor a 340 mOsm/L., por ello hemos determinado que el T₇ corresponde a una bebida hipertónica por su valor de osmolalidad que es 394mOsm/L.

Tabla 15. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua.

<i>JÍCAMA-AGUA</i>	<i>MEDIAS</i>	<i>RANGOS</i>
2	498.25	A
1	529.08	B

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación de la tabla 15.

En los resultados obtenidos en la tabla 15, se observa que para el análisis de jícama-agua, el T₂ correspondiente con una media de 498.25 ubicado en el rango A, lo que indica el menor valor de osmolalidad de jícama-agua en los tratamientos y el T₁ correspondiente con una media de 529.08 ubicado en el rango B con mayor valor de osmolalidad jícama-agua presente en los tratamientos.

Tabla 16. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua*tipo de sales.

	<i>JICAMA-AGUA *TIPO DE SALES</i>		<i>MEDIAS</i>	<i>RANGOS</i>
<i>T₇</i>	2	1	417.50	A
<i>T₅</i>	1	3	443.75	A
<i>T₉</i>	2	2	467.50	A
<i>T₃</i>	1	2	559.00	B
<i>T₁</i>	1	1	584.50	B
<i>T₁₁</i>	2	3	609.75	B

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación de la tabla 16.

Podemos decir que los resultados obtenidos en la tabla 16, se observa que para el análisis de jícama-agua*tipo de sales, el T₇ con una media de 417.50, T₅ con una media de 443.75 y el T₉ con una media de 467.50 ubicados en el rango A, lo que indica el menor valor de osmolalidad jícama-agua*tipo de sales en los tratamientos y el T₃ con una media de 559.00, T₁ con una media de 584.00, y el T₁₁ con una media de 609.75, ubicados en el rango B con la mayor cantidad de osmolalidad de jícama-agua*tipo de sales presentes en los tratamientos.

Tabla 17. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua*concentración de sales.

<i>JICAMA-AGUA* CONCENTRACIONES DE SALES</i>	<i>MEDIAS</i>	<i>RANGOS</i>			
<i>T₇</i>	2	1	470.17	A	
<i>T₃</i>	1	2	510.33	A	B
<i>T₉</i>	2	2	526.33		B
<i>T₁</i>	1	1	547.83		B

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación de la tabla 17.

En la tabla 17, se observa que para el análisis de jícama-agua*concentración de sales, el T₇ con una media de 470.17 en el rango A, lo que indica el menor valor de osmolalidad de jícama-agua*concentración de sales. en los tratamientos, el T₃ con una media de 510.33 ubicado en el rango A y B con un medio valor de osmolalidad de jícama-agua*concentración de sales presentes en los tratamientos y los tratamientos T₉ con una media de 526.33, T₁ con una media de 547.83 ubicado en el rango B con un mayor valor de osmolalidad de jícama-agua*concentración de sales presentes en los tratamientos.

Tabla 18. Prueba de Tukey al 0.05% para tipo de sales*concentración de sales.

<i>TIPO DE SALES CONCENTRACIONES DE SALES</i>	<i>MEDIAS</i>	<i>RANGOS</i>			
<i>T₂</i>	1	2	475.50	A	
<i>T₃</i>	2	1	421.50	A	B
<i>T₅</i>	3	1	519.00	A	B
<i>T₁</i>	1	1	526.50	A	B
<i>T₆</i>	3	2	534.50	A	B
<i>T₄</i>	2	2	545.00		B

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación de la tabla 18.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, se observa que para el análisis de tipo de sales*concentración de sales, el tratamiento T₂ con una media de 475.50 ubicado en el rango A, lo que indica un menor valor de osmolalidad en el tipo de sales*concentración de sales en los tratamientos, el T₃ con un rango de 427.50, T₅ con una media de 519.00, T₁ con una media de 426.50, y el T₆ con una media de 534.50, ubicado en el rango A y B con un valor de osmolalidad mediana de tipo de sales*concentración de sales, presentes en los tratamientos y el T₄ con un valor de osmolalidad 545.00 ubicado en el rango B con un mayor valor de osmolalidad de tipo de sales*concentración de sales presentes en los tratamientos.

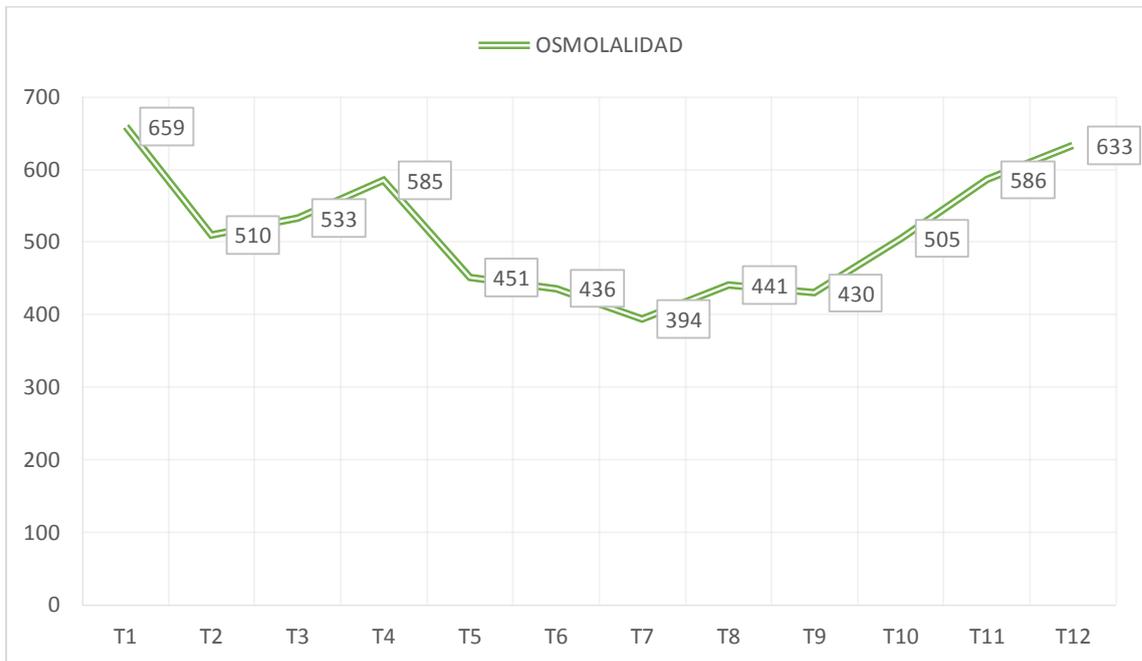
Tabla 19. Prueba de Tukey al 0.05% para jícama-agua*tipo de sales*concentración de sales.
JICAMA-AGUA*TIPO DE SALES* **MEDIAS** **RANGOS**
CONCENTRACIONES DE SALES

<i>T</i> ₇	2	1	1	394.00	A				
<i>T</i> ₉	2	2	1	430.00	A	B			
<i>T</i> ₆	1	3	2	436.00	A	B			
<i>T</i> ₈	2	1	2	441.00	A	B			
<i>T</i> ₅	1	3	1	451.00	A	B			
<i>T</i> ₁₀	2	2	2	505.00		B	C		
<i>T</i> ₂	1	1	2	510.00		B	C		
<i>T</i> ₃	1	2	1	533.00		B	C	D	
<i>T</i> ₄	1	2	2	585.00			C	D	E
<i>T</i> ₁₁	2	3	1	586.00			C	D	E
<i>T</i> ₁₂	2	3	2	633.00				D	E
<i>T</i> ₁	1	1	1	659.00					E

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación de la tabla 19.

Se observa de acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 19, que el mejor tratamiento para la variable osmolalidad es el tratamiento T7 (a2b1c1) en la obtención de la bebida a base de jícama ya que de igual forma en el análisis organoléptico fue escogido por sus atributos, observamos que pertenece al rango A es decir existe diferencia estadística significativa con el resto de tratamientos, podemos determinar con esta medición de osmolalidad nuestra bebida podríamos considerar hipertónica según (Norma Técnica Colombiana, 2009) nos dice que la concentración de osmolalidad de la bebida hipertónica es mayor a 340 mOsm/L., por ello hemos determinado que el T7 corresponde a una bebida hipertónica por su valor de osmolalidad que es 394mOsm/L, entonces podemos determinar que el tratamiento T₉ de una media de 430.00, T₆ con una media de 436.00, T₈ con una media de 441.00, T₅ con una media de 45, son los que indican un menor valor de osmolalidad y se encuentran en los rangos A y B, con los tratamiento T₁₀ con una media de 505.00, el T₂ con una media de 510.00, son los que indican un medio valor de osmolalidad y se encuentran en los rangos B y C T₃ con una media de 533.00 son los que indican un medio valor de osmolalidad y se encuentran en los rangos B, C y D, el tratamiento T₄ con una media de 585.00, T₁₁ con una media de 586 con un rango de C, D y E son los que indican un valor de osmolalidad alta, con los tratamientos T₁₂ con una media de 633.00 con un rango D y E, son los que indican un valor de osmolalidad alta, con el tratamiento T₁ con una media de 659.00 en un rango E son los que nos indican un valor de osmolalidad mayor a los demás tratamientos.

Gráfico 1. Promedio de variable osmolalidad.

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación

Dentro del gráfico los resultados obtenidos que representa al índice de osmolalidad, se observa que el mejor tratamiento para la variable osmolalidad es el tratamiento T₇ (a2b1c1) en la obtención de la bebida a base de jícama ya que de igual forma en el análisis organoléptico fue escogido por sus atributos, observamos que existe diferencia estadística significativa con el resto de tratamientos, podemos determinar con esta medición de osmolalidad nuestra bebida se podría considerarse hipertónica según (Norma Técnica Colombiana, 2009) nos dice que la concentración de osmolalidad de la bebida hipertónica es mayor a 340 mOsm/L., por ello hemos determinado que el T₇ con un valor de osmolalidad es 394mOsm/L, corresponde a una bebida hipertónica.

10.2. Análisis fisicoquímicos

Para esta investigación se tomó en cuenta los siguientes datos:

- Muestra: bebida de jícama
- Método de conservación: ambiente

Tabla 20. Análisis fisicoquímicos.

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS DE REFERENCIA
PH	5,05	-----	INEN 783
ACIDEZ	0,21	%	AOAC 947.05
SOLIDOS SOLUBLES	8,50	%	AOAC 932.12
SOLIDOS TOTALES	9,42	%	AOAC 920.151
CENIZA	0,55	%	AOAC 923.03
GRASA	0,00	%	AOAC 2003.06
PROTEÍNA	0,23	%	AOAC 2001.11
FIBRA BRUTA	0,00	%	INEN 522
SODIO	477,97	mg/kg	SM 3030 B, 3111 B
COLESTEROL	0,00	mg/100g	HPLC
CARBOHIDRATOS	8,64	%	CALCULO
CALORÍAS	35,64	KCAL/100g	CALCULO
	148,58	KJ/100g	

Fuente: Resultado de análisis de laboratorio “EcuChemlab”

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 20.

En el análisis realizado al mejor tratamiento se obtuvo los siguientes resultados, un porcentaje de 0,55 % de ceniza, 0,23 % de proteína, 9.42% de sólidos totales, 8.64% de carbohidratos totales, 477,97 mg/100g de sodio, estos porcentajes están establecidos dentro del rango establecido de las normas INEN 783. En conclusión, de acuerdo a los análisis fisicoquímicos otorgado por el Laboratorio químico y microbiológico “EcuChemlab” del mejor tratamiento, según (Wallis GA, Yeo SE, 2007). Las bebidas hipertónicas tienen una concentración de carbohidratos superior al 8 %. Cuando se ingiere, el organismo libera agua para diluirla hasta que llegue a ser igual a la concentración del plasma. Por ellos llegamos a la conclusión que nuestra bebida a base de jícama es una bebida hipertónica por sus carbohidratos que tiene un 8.64 % de Carbohidratos totales.

10.3. Análisis microbiológico

Para esta investigación se tomó en cuenta los siguientes datos:

- Muestra: bebida de jícama
- Método de conservación: ambiente

Tabla 21. Análisis microbiológicos

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

<i>PARÁMETRO</i>	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS DE REFERENCIA
<i>RECUENTRO DE AEROBIOS TOTALES</i>	27 x10 ⁶	UFC/g	AOAC 990.12
<i>RECUENTRO COLIFORMES TOTALES</i>	<10	UFC/g	AOAC 991.14
<i>RECUENTO DE MOHOS</i>	<10	UFC/g	AOAC 997.02
<i>RECUENTRO DE LEVADURAS</i>	87 x10 ²	UFC/g	AOAC 997.02

Fuente: Resultado de análisis de laboratorio “EcuChemlab”

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 21.

En el análisis microbiológico del mejor tratamiento los <10 mohos, <10 coliformes totales Son <10 UFC/g, estos nos indican que está dentro de los parámetros establecidos según la norma INEN 1529-6 y INEN 1529-10.

De acuerdo a los análisis microbiológicos de recuento de aerobios, coliformes, mohos y levaduras otorgado por el laboratorio químico microbiológico “EcuChemlab” encontraron aerobios y levaduras no acordes a la norma INEN 1529-6, lo que es normal aparezca por muchos factores que lo con llevan el tiempo de viaje y otros factores por ello, aunque la bebida fue elaborada bajo las normas de higiene y calidad para la obtención de un producto inocuo, hubo estas apariciones en la bebida.

10.4. Análisis información nutricional.

Para esta investigación se tomó en cuenta los siguientes datos:

- Muestra: bebida de jícama
- Método de conservación: ambiente

Tabla 22. Análisis información nutricional.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

<i>Tamaño por porción: 250 ml</i>		
<i>Porciones por envase: 1</i>		
<i>Cantidad en porciones:</i>		
<i>Energía (Calorías)</i>	<i>377 kJ (90 kcal)</i>	
<i>Energía grasa (Calorías)</i>	<i>0 kJ (0 kcal)</i>	
<i>Valor diario *</i>		
<i>Grasa Total</i>	0 g	0%
<i>Colesterol</i>	0 mg	0%
<i>Sodio</i>	120 mg	5%
<i>Carbohidratos Totales</i>	22 g	7%
<i>Fibra Dietética</i>	0 g	0%
<i>Azúcares</i>	10 g	
<i>Proteína</i>	0 g	0%
<i>* Porcentaje De Valores Diarios basados en una dieta de 8380 kJ (2.000 kcalorías)</i>		

Fuente: Resultado de análisis de laboratorio “EcuChemlab”

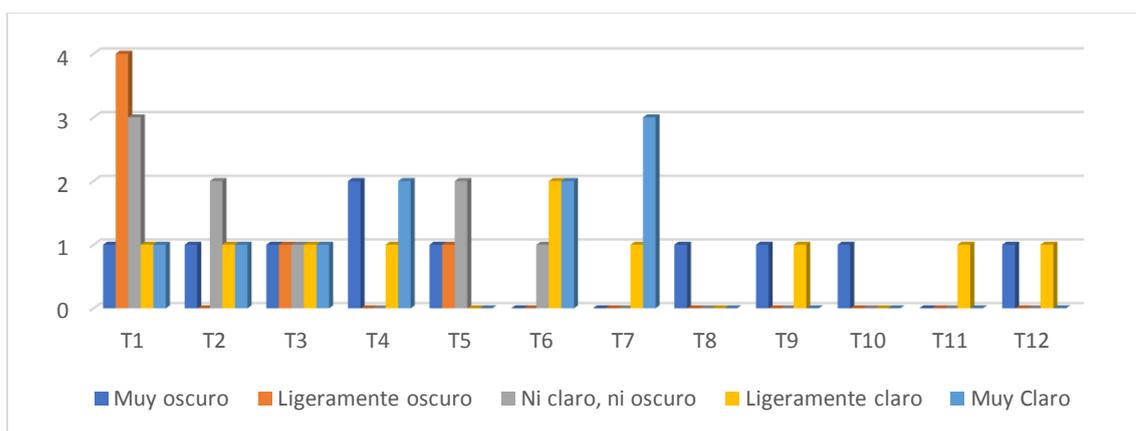
Análisis e interpretación de resultados de la tabla 22.

De acuerdo al análisis nutricional otorgado por el Laboratorio químico microbiológico “EcuChemlab” del mejor tratamiento T₇ (a2b1c1) que corresponde a la bebida a base de jícama Jícama 100, Ácido Sódico, 0.2g. con ácido en porción de 250ml de bebida a base de jícama posee un valor nutricional de 21% de sodio, 7% de carbohidratos, 0% de fibra dietética y el 0% de proteína lo cual esta evaluada en una dieta de 2000 cal. En conclusión, la bebida a base de jícama aporta más nutrientes esenciales para nuestro organismo de manera natural, a diferencia de otros tipos de bebidas las cuales causarán daño a la salud del consumidor a mediano o largo plazo.

10.5. Análisis organoléptico de la bebida a base de jícama.

El análisis organoléptico fue realizado a un grupo de 10 personas no entrenadas bajo la utilización de una encuesta donde será evaluado el color, sabor y aceptabilidad, para así determinar cuál es el mejor tratamiento de la bebida a base de la jícama.

Gráfico 2. Análisis Color

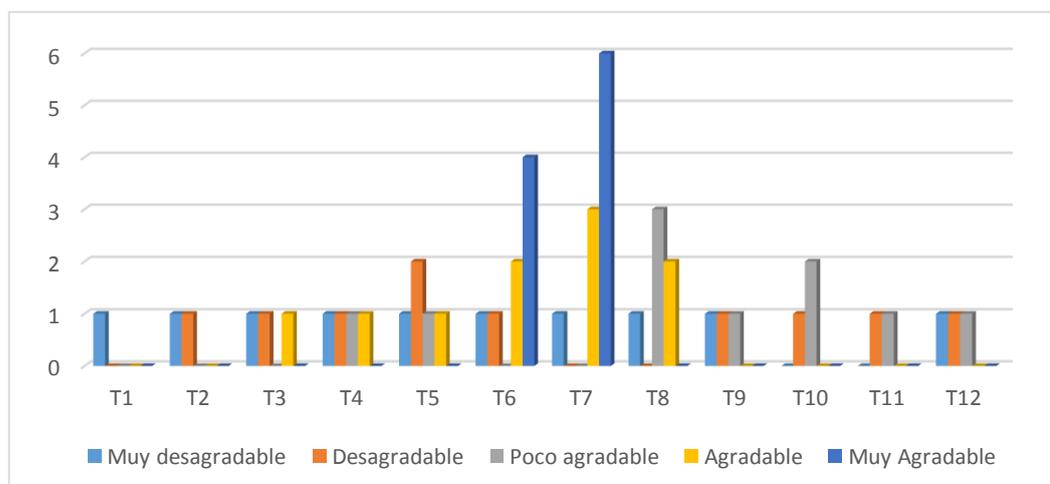


Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación

En la gráfica 2, índice color cuatro de diez catadores eligieron el T₁ este con la alternativa de ligeramente oscuro. Por otro lado, al T₂ dos catadores consideran que está entre la alternativa ni claro, ni oscuro, en cuanto al T₃ un catador escoge la opción de muy oscuro, mientras que otra persona al mismo tratamiento le toma con la alternativa de ligeramente claro, del T₄ dos catadores consideran que es muy oscuro, mientras que dos personas más al mismo tratamiento le consideran con la alternativa de muy claro. T₅ dos catadores consideran que esta en la alternativa de ni claro, ni oscuro, mientras que otra persona toma la opción de muy oscuro. T₆ dos catadores consideran la alternativa de ligeramente claro y dos personas más consideran que está entre muy oscuro y ligeramente oscuro, para el T₇ tres catadores escogen la opción de ser muy claro, mientras que una sola persona alterna porque es ligeramente claro, T₈ un catador toma la opción de ser muy oscuro, siendo así que al T₉ un catador escoge la alternativa de muy oscuro, mientras que otra persona más se va por la opción de ser ligeramente claro. T₁₀ un catador escoge la opción de ser muy oscuro. T₁₁ un catador escoger como alterativa de ligeramente claro. Por último, en el T₁₂ un catador escoge como alternativa de muy oscuro, mientras que el otro catador al mismo tratamiento tomo la opción de ligeramente claro.

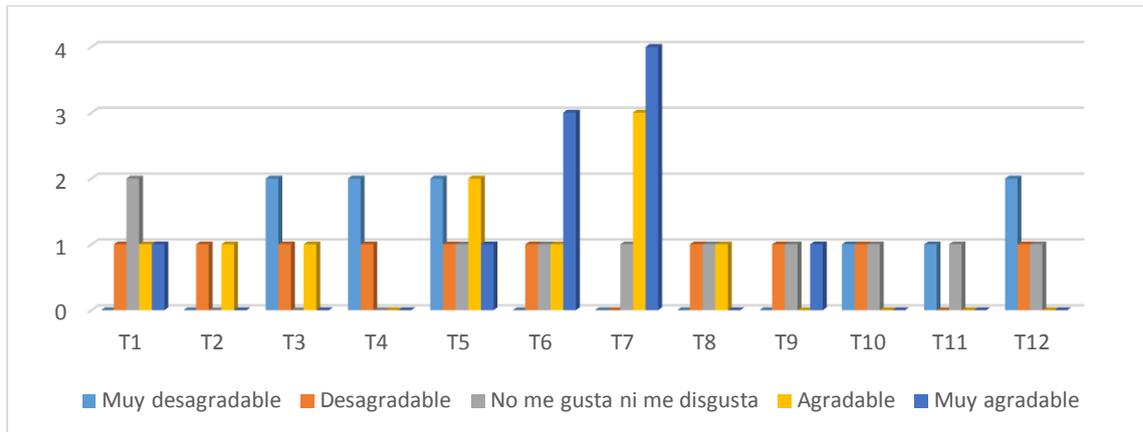
Gráfico 3. Análisis Sabor



Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación

Dentro de los resultados obtenidos en el gráfico 3, para el T₁ un catador considera que es muy desagradable, T₂ un catador considera la opción de muy desagradable y otra persona al mismo tratamiento le toma con la opción de desagradable, en el T₃ un catador con la opción de no ser muy agradable, pero otras dos personas más tuvieron en vista la opción de que es desagradable y agradable. En el T₄ un catador está por la alternativa de que es muy agradable y tres personas más para el mismo tratamiento están entre las alternativas de que es desagradable, poco agradable y agradable. T₅ dos catadores escogen la opción de ser desagradable y tres personas más por las alternativas de muy desagradable, poco agradable y agradable, en el T₆ cuatro catadores alternan por la opción de ser muy agradable dos personas más dicen que es agradable y dos personas más consideran las opciones de ser muy desagradable y desagradable, T₇ seis catadores escogen la alternativa de ser muy agradable, tres personas más por el mismo tratamiento piensan que es la opción de ser agradable, T₈ tres catadores están por la opción de que es poco agradable, mientras que dos personas más escoge por la opción de ser agradable. T₉ tres catadores por las opciones de ser muy desagradable, desagradable y poco agradable. T₁₀ dos catadores por la opción de ser poco agradable y una persona más por la alternativa de ser desagradable, T₁₁ en este tratamiento dos catadores toman las opciones de ser desagradable y poco desagradable. Por último, en el T₁₂ tres catadores diferentes escogen las alternativas de ser muy desagradable, desagradable y poco agradable.

Gráfico 4. Análisis Aceptabilidad

Elaborado por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Análisis e interpretación

Mediante este gráfico 4, de aceptabilidad en el T₁ nos dice que dos catadores escogen la opción de no gustar ni disgustar, por otra parte, tres personas consideran las alternativas de desagradable, agradable y muy desagradable, T₂ dos catadores distintos toman en consideración de ser desagradable y agradable. T₃ dos catadores toman la opción de ser muy desagradable y dos personas más por las alternativas entre desagradable y agradable, T₄ dos catadores por la opción de ser muy agradable y una por desagradable, T₅ dos catadores por la opción de ser muy agradable y dos más por agradable, T₆ tres catadores por la opción de muy agradable, T₇ cuatro catadores escogen la alternativa de ser muy agradable y tres personas más escogen por ser agradable. T₈ tres catadores escogen las alternativas de desagradable, no me gusta ni me disgusta y agradable. T₉ tres catadores toman las opciones con alternativas de ser desagradable, no me gusta ni me disgusta y ser agradable, T₁₀ tres catadores más escogen las alternativas entres ser muy desagradable, desagradable y no me gusta ni me disgusta. T₁₁ un catador escoge la opción de ser muy desagradable y otra persona al mismo tratamiento con la alternativa de no me gusta ni me disgusta. T₁₂ a tres catadores le parece muy desagradable, a una desagradable y a otra más con la alternativa de no me gusta ni me disgusta.

10.6. Impacto Técnico

Mediante la obtención del proyecto de investigación se determina que es un proyecto innovador debido a que tiene como finalidad optimizar una bebida ancestral de jícama (*Pachyrhizus erosus*), con sales que ayudarán a mantenerse por un determinado tiempo sus propiedades de estas. Por años esta bebida ha sido desconocida en nuestro país, con la elaboración de la misma existe un propósito y es mejorar, industrializar la jícama como bebida sin perder su esencia tradicional.

10.7. Impacto Social

Únicamente este impacto hace referencia a comportamientos sociales, es decir, esta bebida de jícama (*Pachyrhizus erosus*), por mucho tiempo han mantenido la jícama sin industrializarla la cual puede generar un impacto. Al realizar este proyecto lo que se desea es que la bebida innovadora que pueda ser integrada en la sociedad ya que lo único que se desea es implementar un aditivo natural con el fin de alargar más la vida útil de la bebida a base de jícama.

10.8. Impacto Ambiental

Al realizar el proyecto se identificó que se producen desechos orgánicos que se han obtenido de la elaboración de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*), por lo que esto puede generar algún tipo de contaminación o problemas ambientales. La medida de corrección sería darles un nuevo uso a los desechos orgánicos que no se utilizarán en el proyecto y que tenga un nuevo fin agroindustrial para evitar un impacto ambiental.

10.9. Impacto Económico

La elaboración de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*), se ha determinado el mercado económico a los productores de la materia prima, industrializadores y a los clientes de las bebidas, debido que la mayor parte de deportistas consumen esta clase de bebidas, lo que con lleva a llevar a cabo la elaboración de la bebida a base de jícama.

11. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 23. Presupuesto de elaboración del proyecto

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
MATERIALES				
Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total
Cuchara de madera	1	Unidad	\$1,5	\$1,50
Cucharón	3	Unidad	\$1,5	\$4,50
Tela lienzo de nylon	2	Metro	\$1,0	\$2,00
Ollas	4	Unidad	\$20,0	\$80,00
Tanque de gas	2	Unidad	\$3,75	\$7,50
Vasos de precipitación	6	Unidad	\$1,2	\$7,20
Botellas de vidrio 250 ml	8	Unidad	\$1,30	\$10,40
Botellas de vidrio 350 ml	18	Unidad	\$1,20	\$21,60
Botellas de plástico 250 ml	8	Unidad	\$1,00	\$8,00
Balde de plástico 10 lt	1	Unidad	\$4,50	\$4,50
Bol de acero inoxidable	4	Unidad	\$3,50	\$14,00
Lavaplatos de cocina	1	Unidad	\$2,25	\$2,25
			Subtotal 1	\$163,45
TRANSPORTE Y SALIDA				
Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total
Alimentación	10	Día	\$ 10,00	\$100
Transporte	10	Día	\$ 5,00	\$50
			Subtotal 2	\$150
ACCESORIOS				
Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total
Micropipeta	1	Unidad	\$15	\$15
Ampollas	3	Unidad	\$10	\$30
Puntas desechables	20	Unidad	\$2,00	\$40
Disco de papeles	20	Unidad	\$0,75	\$15
			Subtotal 3	\$100
MATERIA PRIMA				

Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total
Jícama	2	Kilogramo	\$1,50	\$3,00
Panela Molida	1	Kilogramo	\$1,30	\$1,30
Ácido Sódico	1	Kilogramo	\$5,00	\$5,00
Citrato de Magnesio	1	Kilogramo	\$5,00	\$5,00
Ácido Cítrico	1	Kilogramo	\$5,00	\$5,00
Botellones de agua		Unidad	\$1,50	\$6,00
			Subtotal 4	\$25,30

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total
Resma de papel bond	1	Paquete	\$4,00	\$3,00
Impresiones	300	Hoja	\$0,10	\$30,00
Fotocopias	50	Hoja	\$0,05	\$2,50
Empastado	2	Unidad	\$20,00	\$40,00
Calculadora científica	1	Unidad	\$15,00	\$15,00
Esferográficos	2	Unidad	\$0,35	\$0,70
Libreta	1	Unidad	\$0,60	\$0,60
Internet	610	Hora	\$0,10	\$61,00
			Subtotal 5	\$152,80

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total
Análisis físico-químico	1	Unidad	\$76.52,00	\$ 76,52
Análisis microbiológicos	1	Unidad	\$40,32	\$ 40,32
Análisis osmolalidad	6	Unidad	\$16,66	\$ 100,00
Análisis nutricional	1	Unidad	\$115,00	\$ 115,00
			Subtotal 6	\$ 331,84
			Subtotal 1+2+3+4+5+6	\$ 923,39
			12%	\$ 110,80
			Total	\$ 1.034,16

Elaborado por: Tamayo J., Verdezoto P. 2022.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- Desarrollamos 12 tratamientos para la elaboración de la bebida a base de jícama (*Pachyrhizus erosus*), podemos concluir que la estandarización de formulaciones en la elaboración de bebidas es una estrategia y alternativa que se debe cumplir en la elaboración de bebidas.
- Se determinó que el mejor tratamiento, con la medición de la variable osmolalidad y análisis organolépticos concluimos que el tratamiento T₇ (a2b1c1) fue el más aceptable en los valores de osmolalidad, ya que de igual forma en el análisis organoléptico fue escogido por sus atributos; que corresponde a la bebida a base de jícama con la formulación de Jícama 100, Ácido Sódico, 0.2g, pudimos determinar con esta medición de osmolalidad que nuestra bebida a base de jícama se puede considerar bebida hipertónica según (Norma Técnica Colombiana, 2009) nos dice que la concentración de osmolalidad de la bebida hipertónica es mayor a 340 mOsm/L., por ello hemos determinado que el T₇ corresponde a una bebida hipertónica por su valor de osmolalidad que es 394mOsm/L, también pudimos concluir que según (Wallis GA, Yeo SE, 2007). Las bebidas hipertónicas tienen una concentración de carbohidratos superior al 8 %. Cuando se ingiere, el organismo libera agua para diluirla hasta que llegue a ser igual a la concentración del plasma. Por ellos llegamos a la conclusión que nuestra bebida a base de jícama es una bebida hipertónica por sus carbohidratos que tiene un 8.64 % de Carbohidratos totales.
- De acuerdo a los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y valor nutricional otorgados por el laboratorio químico y microbiológico “EcuChemlab” del mejor tratamiento T₇ (a2b1c1). En el análisis realizado se obtuvo los siguientes resultados, un porcentaje de 0,55% de ceniza, 0,23% de proteína, 9,42% de sólidos totales, 8,64% de carbohidratos totales, 477,97 mg/100g de sodio, estos porcentajes están establecidos dentro del rango establecido de las normas INEN 783. En el análisis microbiológico del mejor tratamiento los <10 mohos, <10 coliformes totales Son <10 UFC/g, estos nos indican que está dentro de los parámetros establecidos según la norma, también pudimos comprobar que los aerobios mesófilos y levaduras tuvieron un resultado medio elevado de acuerdo a la norma INEN 2337. De acuerdo al análisis de valor nutricional en porción de 250ml de bebida a base de jícama posee un valor

nutricional de 21% de sodio, 7% de carbohidratos, 0% de fibra dietética y el 0% de proteína lo cual esta evaluada en una dieta de 2000 cal. En conclusión, la bebida a base de jícama aporta más nutrientes esenciales para nuestro organismo de manera natural, a diferencia de otros tipos de bebidas las cuales causarán daño a la salud del consumidor a mediano o largo plazo.

12.2. Recomendaciones

- En cuanto a la normas para establecer las formulaciones para saber los valores exactos que vamos adicionar de sales en la bebida debemos regirnos a la norma vigente, para realizar una formulación correcta de la bebida que vamos a elaborar.
- Realizar una calibración del osmómetro una vez realizada tres mediciones de osmolalidad para que no exista un marco de error en las siguientes mediciones y así poder establecer exitosamente la osmolalidad.
- Realizar las cataciones con personas entrenadas para tener mejores resultados en las cataciones de la bebida.
- Tomar en cuenta al momento de elaborar cualquier tipo de bebida los protocolos de bioseguridad durante y después de la elaboración, esto permitirá reducir la carga microbiana, que pueden encontrarse en el producto final como es en nuestro caso bebida hipertónica, de esta manera podremos obtener una bebida inocua que garantice la seguridad de los consumidores.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J. d. (2013). Principios de Ingeniería aplicados a alimentos. En J. d. Alvarado, *Principios de Ingeniería aplicados a alimentos* (págs. 5,6,7). Ambato: Proyecto Multinacional Biotecnología y Tecnología de Alimentos (1996).
- Álvarez, E., & Flores, E. (15 de Febrero de 2020). “*ELABORACIÓN DE MERMELADA FUNCIONAL CON PITAHAYA (Selenicereus undatus (Haw.) D.R Hunt) Y PIÑA (Ananas comosus), UTILIZANDO SÁBILA Y JENGIBRE COMO CONSERVANTES EN LA PROVINCIA DE PASTAZA*”. Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/865/1/T.AGROIN.B.UEA.2103.pdf>
- Álvarez, G., Sánchez, S., & Uchuari, Y. (2012). *Manual técnico para el cultivo de la jícama*. Loja - Ecuador. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14873809/manual-tecnico-del-cultivo-jicama-universidad-nacional-de-loja>
- Amazonía, E. E. (17 de Junio de 2020). *Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5551/1/INIAPMANUAL117-2020.pdf>
- Andrea Sotomayor; Soledad Pitizaca; Maritza Sánchez; Armando Burbano; Alejandra Díaz; José Nicolalde; William Viera; Carlos Caicedo; Yadira Vargas. (21 de Marzo de 2019). *Evaluación físico química de fruta de pitahaya Selenicereus megalanthus en diferentes estados de desarrollo*. Obtenido de Evaluación físico química de fruta de pitahaya Selenicereus megalanthus en diferentes estados de desarrollo: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422019000100089
- Anzilotti, A. (marzo de 2019). *Bebidas deportivas y bebidas energizantes*. Obtenido de Nemours KidsHealth: <https://kidshealth.org/es/parents/power-drinks.html>
- Arrobo, J. (2013). La Fruta de Jícama una Alternativa de Nutrición y Salud. *Revista Científica Yachana*, 2(2), 219-223. Obtenido de <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/48/43>

- B., J. G. (2007). pH EN AGUA POR ELECTROMETRIA. *IDEAM*, 7. Barrera, J. (2010). *Cocinas regionales andinas: Jícama*. Quito: Corporación editorial Nacional.
- BAZAN, R. (04 de 02 de 2019). "ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN REOLÓGICA DE MERMELADA DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* HBK McVaugh). pág. 106.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Chia: Pearson.
- Cajal, A. (20 de Junio de 2016). *Investigación de Campo: Características, Tipos, Técnicas y Etapas*. Obtenido de file:///C:/Users/daniel/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20de%20Campo.pdf
- Campaña, J. (2013). *Investigación y Análisis de las Propiedades Nutricionales de la Jícama y la Aplicación a la Gastronomía*. Tesis de Grado, Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Turismo, Hotelería y Gastronomía, Quito- Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/11797>
- Carlos Caicedo Vargas, M. (2020). *manual del cultivo de pitahaya*. amazonia.
- Castellanos, N. (2015). Bebida hidratante para deportistas y otros alimentos alternativos con prebióticos del agave. *Cuadernos de Divulgación Científica y Tecnológica del Consejo*(8), 1-22.
- Cedeño Cristian; Morán Edison . (18 de Junio de 2017). *EFECTO DE LA ESTERILIZACIÓN Y GOMA XANTHAN EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y NUTRICIONALES DE LA COMPOTA DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)*. Obtenido de EFECTO DE LA ESTERILIZACIÓN Y GOMA XANTHAN EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y NUTRICIONALES DE LA COMPOTA DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*): <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/643/1/TAI128.pdf>
- Chicaiza, G., & Chito, M. (2017). *Industrialización de la Jícama (*Smallanthus sonchifolia*), "Jicamte"*. Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga - Ecuador.
- CIED, Coronado, M., & Hilario, R. (2001). *Elaboración de mermeladas procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JasmaniBarba/mermeladas-9891532>

- Cote, M., Rangel, C., Sánchez, M., & Medina, A. (2011). Bebidas Energizantes:¿ Hidratantes o estimulantes? *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(3), 255-266. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112011000300008&lng=en&tlng=es.
- Covenin. (18 de Julio de 1989). *Norma Venezolana Covenin 2592-89*. Obtenido de <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2592-89.pdf>
- Dini, E., De Abreu, J., & López, E. (2004). Osmolalidad de bebidas de consumo frecuente. *Investigación Clínica*, 455(4), 323-335. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332004000400005&lng=es&tlng=es.
- Espinosa, F. (07 de noviembre de 2017). *El poder de... La jícama*. Obtenido de El poder del consumidor: <https://elpoderdelconsumidor.org/2017/11/poder-la-jicama/>
- Estrada, A. J. (2017). *Obtención de una bebida nutracéutica de jícama *Smallanthus sonchifolius* y evaluación de su vida útil*. Ibarra: Universidad Técnica del norte.
- Fabián, A. R. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE LA MIEL DE ABEJA EN LA*. Ibarra.
- Fernández, L., & Cannata, B. (2008). Agua de bebida como elemento de la nutrición. *Medicina Clínica*, 131(17), 656-657. doi: 10.1157/13128725
- Fundación para la formación e Investigación Sanitarias de las Región de Murcia*. (s.f.). Obtenido de http://www.ffis.es/volviendoalobasico/2principios_basicos_de_la_osmosis_y_la_presion_onctica_clculo_de_la_osmolalidad_plasmtica_osmp.html
- Guerrón, E. J. (2017). *Efecto del N, P, K y S en el rendimiento de la jícama en Chaltura, Imbabura*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias agropecuarias y ambientales.
- Gutiérrez, J. (Septiembre de 2015). *“EFECTO DEL TIPO DE CARNAZA SOBRE LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS DEL LICOR DE GELATINA PURA DE ORIGEN BOVINO”*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6499/1/AL%20518.pdf>
- Hoyos, J. (2016). *La Hidratación en el Rendimiento Físico de las Aspirantes de La Escuela de Formación de Soldados ESFORSE*". Universidad Técnica de Ambato, Facultad

- de Ciencias Humanas y de la Educación, Ambato- Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23488>
- Idrovo, M., & Arrobo, J. (2015). Jícama: Producto con Identidad Territorial. *Revista Científica Yachana*, 4, 197-204. doi:<https://doi.org/10.1234/yach.v0i0.154>
- INaturalist*. (2021). Obtenido de <https://www.inaturalist.org/taxa/122985-Pachyrhizus-erosus>
- INEN. (24 de Junio de 2013). *NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009, MOD)*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/n-te-inen-2825.pdf>
- J. Cruz,H. Márquez,M.Novalés,A.Villacis. (2018). Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. *Scielo*, 1-2.
- Kondo,Takumasa;Medina ,Jorge;Roa,Alexander;Toro,Julio. (13 de Junio de 2013). *Gen Cultivo de Pitahaya*. Obtenido de [file:///C:/Users/daniel/Downloads/006_Gen_cultivo_pitaya_10vi2013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/daniel/Downloads/006_Gen_cultivo_pitaya_10vi2013%20(1).pdf)
- LEÓN, A. (15 de abril de 2018). EFECTO DE LA PROPORCION DE MUCILAGO EN POLVO DE SEMILLAS DE CHÍA (Salvia Hispanica L.) Y MEMBRILLO (Cydonia. pág. 72.
- León, J. (1987). *Botánica de los cultivos tropicales* (2 ed.). San José - Costa Rica : IICA.
- López, R., Ramírez, A., & Graziani de Fariñas, L. (2000). Evaluación fisicoquímica y microbiológica de tres mermeladas comerciales de guayaba (*Psidium guajava* L.). *Scielo*, 1-7.
- Luque, J. (2021). *Diseño de una Bebida Hidratante Energizante para Deportistas Basado en Referencias Bibliográficas*. Proyecto de Grado, Fundación Universidad de América, Facultad de Ingeniería, Bogotá- Colombia. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8311/1/6142425-2021-1-IQ.pdf>
- Manga, L. (27 de Agosto de 2020). *25 tipos de pitahaya [pitaya, picajón, yaurero, warakko, fruta del dragón]* . Obtenido de <https://plantatuhuerto.com/tipos-de-pitaya/>

- Martínez , J., Urdampilleta, A., & Mielgo, J. (2013). Necesidades energéticas, hídras y Nutricionales en el Deporte. *evista Europea de Movimiento*, 30, 37-52. Obtenido de redalyc.org/articulo.oa?id=274228060004
- Martínez, M. (1959). *Plantas utiles de la flora Mexicana*. (E. Botas, Ed.) México.
- Molina, M., & Ramirez, H. (2021). Obtenido de Universidad Zamorano: <https://www.zamorano.edu/2021/03/24/integracion-de-practicas-hortícolas-en-la-produccion-de-jicama-como-alternativa-economica-y-alimentaria/>
- Montes, S., & Jarrín, J. E. (2015). *Investigación de la Jícama (Pachyrhizus erosus), sus propiedades y aplicación en la gastronomía ecuatoriana*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Mora, W., Morera, J., & Sorensen, M. (1993). *Las jícamas silvestres y cultivadas (Pachyrhizus spp.)*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba - Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/2758?locale-attribute=en>
- Murillo, J. (16 de Agosto de 2017). *Métodos de investigación de enfoque experimental*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55568285/Experimental.pdf?1516241722=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOS_DE_INVESTIGACION_DE_ENFOQUE_EXPE.pdf&Expires=1611354885&Signature=D-8qpGi9vBUGxocJe3fwzqncyPWKGuK5TZdHY0GN8penNvSd6xepIP
- Negri, L. M. (2005). EL pH Y LA ACIDEZ . *Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad*, 7.
- Ocampo, R. (18 de Diciembre de 2015). *CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y REOLÓGICA DE LA PULPA DE BOROJÓ (BOROJOA PATINOI CUATREC.) Y PRODUCTOS ALIMENTARIOS DERIVADOS* . Obtenido de https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3481/0630_D%C3%ADaz.pdf?sequence=1
- Ocampo, R. D. (2018). *Reología aplicada a sistemas alimentarios*. Guayaquil: © Ediciones Grupo Compás 2018.

- Orielo. (2021). *Métodos de conservación de frutas: mermeladas y confituras*. Obtenido de <https://www.lovemysalad.com/es/blog/m%C3%A9todos-de-conservaci%C3%B3n-de-frutas-mermeladas-y-confituras>
- OTINIANO, J. (15 de Abril de 2017). “*ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN REOLÓGICA DE MERMELADA DE NARANJILLA (Solanum quitoense Lam.)*”. Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1257/OVJS_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perez, E., & Riofrio, D. (2021).
- Pilalama, A. (Abril de 2010). “*ESTUDIO DEL MEJORAMIENTO DE TEXTURA PARA JALEAS DE NARANJILLA (Solanum quitoense), TOMATE DE ÁRBOL (Cyphomandra betacea) Y UVILLA (Physalis peruviana) UTILIZANDO QUITOSANO*”. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/869/1/AL423%20Ref.%203269.pdf>
- Proecuador. (26 de Marzo de 2019). *La guía completa: Exportación de Pitahaya*. Obtenido de <https://laguiacompleta.blogspot.com/2019/03/exportacion-de-pitahaya.html>
- Ramos de la Peña, A., Renard, C., Wicker, L., & Contreras, J. (2012). Avances y perspectivas de *Pachyrhizus* spp. en ciencia de los alimentos y biotecnología. *Trends in Food Science & Technology*, 29(1), 44-54. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.09.003>
- Rossignoli, D. (2014). *Investigación de la jícama y propuesta de cocina de autor*. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
- Ruíz, A., Cerna, J., & Paucar, M. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Culture, physicochemical characteristics, nutritional composition, and bioactive compounds. *Scielo*, 1-3.
- Sampson, S. D. (06 de June de 2017). *Blood Osmolality Test*. Obtenido de healthline: <https://www.healthline.com/health/osmolality-blood>
- Sarkar, R. B. (2021). Inulina de la raíz de *Pachyrhizus erosus* y su intensificación de producción utilizando un enfoque de algoritmo evolutivo y una metodología de superficie de respuesta. *Carbohydrate Polymers*, 251, 117042. doi:<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.117042>

- Silva, M. J. (2018). *Plan de emprendimiento para la producción y comercialización de una bebida hidratante de jicama en la ciudad de Machala*. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Toribio, K. (14 de Diciembre de 2016). *Evaluación de los parámetros sensoriales, fisicoquímicos y reológico de la mermelada de maracuyá (Passiflora edulis) y papaya (Carica papaya L.) con stevia, goma de tara y alginato de sodio*. Obtenido de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/2063/Ketty_Tesis_Licenciatura_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Velasco, G. J. (2019). *Elaboración de una bebida nutritiva de Jícama*. Riobamba: Escuela superior Politécnica de Chimborazo.
- Villacrés, E., & Ruiz, F. (2002). *Raíces y tubérculos andinos: Alimentos de ayer para la gente de hoy. Recetas para una alimentación sana y nutritiva*. Quito: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad, 2002. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2701>
- Zulma Tosne, S. A. (2014). EFECTO DE RECUBRIMIENTO DE ALMIDÓN DE YUCA Y CERA DE ABEJAS SOBRE EL CHONTADURO. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*.
- (Moreno, NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2337 JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES, 2008)

14. ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica del campus Salache.

La Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentra ubicada en la zona conocida como San Felipe al Nor-Occidente de Latacunga, en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, sector el Ejido, avenida Simón Rodríguez. Ubicación Geográfica del CEYPSA, el CEYPSA está localizada en la Provincia de Cotopaxi, en el Cantón Latacunga, a 7 Km al sur del casco urbano.

Fuente: (Google maps, 2022)



Anexo 2. Hoja de vida de los Investigadores (Tutor)**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Molina Borja**NOMBRES:** Franklin Antonio**ESTADO CIVIL:** Casado**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0501821433**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga, 28 de Enero de 1971**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Latacunga, Barrio San Sebastián**TELÉFONO CELULAR:** 0992982440**E-MAIL INSTITUCIONAL:** franklin.molina@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TÉCNICO	TÉCNICO SUPERIOR ENTRENADOR DE FÚTBOL	19-04-2005	2219-05-58990
TERCER	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27-08-2002	1020-02-179998
CUARTO	DIPLOMA SUPERIOR EN AUDITORIA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO	26-06-2009	1010-09-693979
CUARTO	MAGISTER EN INDUSTRIAS PECUARIAS MENCION EN INDUSTRIAS DE LACTEOS	23-01-2013	1002-13-86031945

HISTORIAL PROFESIONAL**FACULTAD 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.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: Octubre 03 del 2004

FIRMA

Anexo 3. Hoja de vida de los Investigadores (Investigador 1)

HOJA DE VIDA DE LA ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES DE LA AUTORA DE TITULACIÓN

NOMBRES: JOYCE NAOMY

APELLIDOS: TAMAYO NIEVES

FECHA DE NACIMIENTO: 13/06/1998

LUGAR DE NACIMIENTO: ESMERALDAS-QUININDÉ

NACIONALIDAD: ECUATORIANA

CEDULA D IDENTIDAD: 080344560-0

ESTADO CIVIL: SOLTERA

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: LATACUNGA

TELÉFONO CELULAR: 0959947378

CORREO PERSONAL: naominayo8@gmail.com

CORREO INSTITUCIONAL: joyce.tamayo5600@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:

PRIMARIA: ESCUELA FEDERICO GONZÁLEZ SUÁREZ

SECUNDARIA: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR QUININDÉ

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SUFICIENCIA EN INGLÉS.



JOYCE NAOMY TAMAYO NIEVES

Anexo 4. Hoja de vida de los Investigadores (Investigador 2)**HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES DE LA AUTORA DE TITULACIÓN****NOMBRES:** PRISCILA MICAELA**APELLIDOS:** VERDEZOTO ORTIZ**FECHA DE NACIMIENTO:** 16/06/1998**LUGAR DE NACIMIENTO:** SAN JUAN DE PASTOCALLE**NACIONALIDAD:** ECUATORIANA**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 050322190-5**ESTADO CIVIL:** CASADA**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GUAYTACAMA (BARRIO CEVALLOS)**TELÉFONO CELULAR:** 0999070853**CORREO PERSONAL:** micaela.verdezoto30@gmail.com**CORREO INSTITUCIONAL:** priscila.verdezoto1905@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:****PRIMARIA:** ESCUELA PARTICULAR “EL SEMBRADOR”**SECUNDARIA:** UNIDAD EDUCATIVA GENERAL DE POLICIA “BOLIVAR CISNEROS”**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SUFICIENCIA EN INGLÉS.

PRISCILA MICAELA VERDEZOTO ORTIZ

Anexo 5. Proceso principal de elaboración de la bebida a base de jícama.

Imagen 1. Picado de jícama.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 2. Proceso de cocción jícama



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 3. triturado de la jícama.



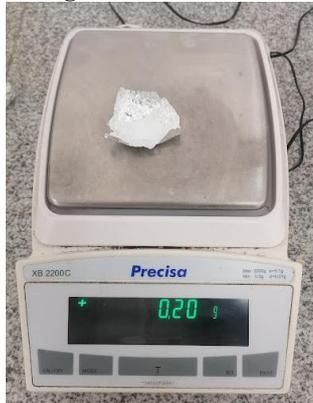
Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 4. Pesado de sales



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022.

Imagen 5. Pesado de sales



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 6. Mezclado de sales



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Anexo 6. Análisis de osmolalidad y catadores de la bebida a base de jícama.

Imagen 7. Preparación de osmómetro.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 8. Medición de osmolalidad.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 9. Medición de bebidas



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 10. Medición de bebida a base de jícama.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 11. Catadores de bebida a base de jícama.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 12. Catadores de bebida a base de jícama.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 13. Catadores de bebida a base de jícama.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Imagen 14. Catadores de bebida a base de jícama.



Elaborador por: Tamayo J; Verdezoto P, 2022

Anexo 7. Hoja de catación,

HOJA DE CATACIÓN

“OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE JÍCAMA
(PACHYRHIZUS EROSUS), CON SALES Y SUS VALORES DE OSMOLALIDAD”

NOMBRE:..... **FECHA:**..... **SEMESTRE:**.....

SEXO: F M

INSTRUCCIONES

Por favor pruebe las siguientes muestras de bebida hidratante a base de jícama (Pachyrhizus Erosus), tómese el tiempo necesario y analice detenidamente cada una de las características que se detallan a continuación. Marque con una X en los atributos que crea correcto.

Características de calidad	Alternativas	Bebida hidratante a base de jícama (Pachyrhizus Erosus)					
		REPETICIÓN 1					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
Color	1. Muy oscuro						
	2. Ligeramente oscuro						
	3. Ni clara, ni oscuro.						
	4. Ligeramente Clara						
	5. Muy clara						
Sabor	1. Muy Desagradable						
	2. Desagradable						
	3. Poco Agradable						
	4. Agradable						
	5. Muy agradable						
Aceptabilidad	1. Muy Desagradable						
	2. Desagradable						
	3. Gusta ni disgusta						
	4. Agradable						
	5. Muy agradable						

Anexo 8. Análisis fisicoquímico, microbiológico y valor nutricional.



EcuChemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.16066a
Orden de Trabajo.16066a

DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	PRISCILA MICAELA VERDEZOTO ORTIZ
Dirección:	LATACUNGA
Teléfono:	0999070853

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	BEBIDA A BASE DE JICAMA	Lote:	X
		Fecha elaboración:	09/02/2022
Tipo de muestra:	BEBIDA DE JICAMA	Fecha vencimiento:	X
		Contenido declarado:	250 ml
Muestreado por:	CLIENTE	Contenido encontrado:	250 ml
Color:	CARACTERISTICO	Fecha de recepción:	2022-02-09
		Hora de recepción:	16:03:33
Olor:	CARACTERISTICO	Fecha análisis:	10 al 14 de Febrero del 2022
Estado:	LIQUIDO	Fecha entrega:	2022-02-15

RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*pH	5,05	----	PA-FQ-154	INEN 783	----
*ACIDEZ	0,21	% (ac. cítrico)	PA-FQ-03	AOAC 947.05	---
*SOLIDOS SOLUBLES	8,50	%	PA-FQ-181	AOAC 932.12	----
*SOLIDOS TOTALES	9,42	%	PA-FQ-182	AOAC 920.151	----
*CENIZA	0,55	%	PA-FQ-5B	AOAC 923.03	-----
*GRASA	0,00	%	PA-FQ-105	AOAC 2003.06	----
*PROTEINA	0,23	%	PA-FQ-160	AOAC 2001.11	-----
*FIBRA BRUTA	0,00	%	PA-FQ-8B	INEN 522	-----
*SODIO	477,97	mg/Kg	PA-FQ-179	SM 3030 B, 3111 B	----
*COLESTEROL	0,00	mg/100g	PA-FQ-66	HPLC	----
*CARBOHIDRATOS	8,64	%	PA-FQ-56	CALCULO	----
*CALORIAS	35,46	KCAL/100g	PA-FQ-54	CALCULO	----
	148,58	KJ/100g			

***PERFIL DE AZUCARES TOTALES**

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDAD	METODO ANALISIS
Fructosa	2,54	%	PA-FQ- 39 / HPLC
Glucosa	0,57	%	PA-FQ- 39 / HPLC
Sacarosa	0,72	%	PA-FQ- 39 / HPLC
Lactosa	0,00	%	PA-FQ- 39 / HPLC
AZUCARES TOTALES	3,82	%	PA-FQ- 39 / HPLC



Pasaje S/N y Simón Bolívar, Fuente 9, Urbanización Amoris 1
 Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
 Telf: 6007470, 0083192078 / email: ecucchemlab@gmail.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/2
R-03-4.1/Ed.01



EcuachemLab

Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

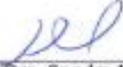
Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva del cliente.

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

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

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

Nota 5: Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 17-001.


 Dra. Sandra Morales
 JEFE AREA FISICO QUIMICO


 Dr. Bladimir Acosta
 GERENTE GENERAL



Paseaje S/N y Simón Bolívar, Puente 9, Urbanización Armenia 1
 Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
 Telf: 0007470, 0983192976 / email: ecuachemlab@gmail.com



EcuaChemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriana
Acreditación N° SAE-EN-17-091
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORMACION NUTRICIONAL

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	PRISCILA MICAELA VERDEZOTO ORTIZ
Dirección:	LATACUNGA

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la muestra:	BEBIDA A BASE DE JICAMA	Lote:	----
Tipo de muestra:	Alimento	Fecha Elaboración:	09/02/2022
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha Vencimiento:	----
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	250 ml
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	250 ml
Estado:	LIQUIDO	Fecha Análisis:	11-02-2022

Información Nutricional		
Tamaño por porción: 250 ml		
Porciones por envase: 1		
Cantidad por porción:		
Energía (Calorías)	377 kJ (90 kcal)	
Energía grasa (Calorías)	0 kJ (0 kcal)	
		Valor Diario *
Grasa Total	0 g	0 %
Colesterol	0 mg	0 %
Sodio	120 mg	5 %
Carbohidratos Totales	22 g	7 %
Fibra Dietética	0 g	0 %
Azúcares	10 g	
Proteína	0 g	0 %
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8380 kJ (2.000 kcalorías)		


Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

ECUACHEMLAB
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

Pasaje S/N N3-62 y Simón Bolívar, Puente 9, Urbanización Armenia 1
Valle de Los Chillos-Quito-Ecuador
Tel: 3614718, 6007470, 0999441402 / e mail: bladyacosta@gmail.com



EcuachemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriana

Acreditación N° SAE-LEN-17-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AMB.16065a
Orden de Trabajo.16065a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	PRISCILA MICAELA VERDEZOTO ORTIZ
Dirección:	LATACUNGA
Teléfono:	0999070853

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	BEBIDA HIDRATANTE DE JICAMA	Lote:	X
Tipo de muestra:	BEBIDA A BASE DE JICAMA	Fecha elaboración:	09/02/2022
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CAFEBEBIDA DE JICAMA	Contenido declarado:	200ml
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	200ml
Estado:	LIQUIDO	Fecha de recepción:	2022-02-09
		Hora de recepción:	16:01:38
		Fecha análisis:	2022-02-10
		Fecha entrega:	2022-02-16

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

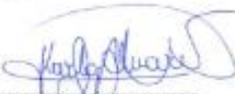
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	27 x 10 ⁶	UFC/g	PA-MB-18	AOAC 990.12	± 2 x 10 ⁶
RECuento COLIFORMES TOTALES	< 10	UFC/g	PA-MB-16	AOAC 991.14	± 3
RECuento DE MOHOS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2
RECuento DE LEVADURAS	87 x 10 ¹	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 1 x 10 ¹

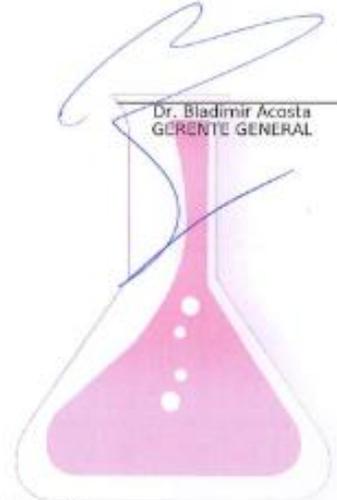
Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva del cliente.

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

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

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


Quim. Alim: Karla Álvarez
JEFE AREA MICROBIOLOGIA



Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

Pasejo 5N y Simón Bolívar, Puente 9, Urbanización Armonía 1
Valle de Los Chillos - Cuzco - Ecuador
Telf: 6007470, 0983192975 / email: ecuachemlab@gmail.com

Anexo 9. Norma Técnica Colombiana NTC3837 (Segunda actualización)**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA****NTC
3837**

2009-12-16

**BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.
BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE**E: NON-ALCOHOLIC BEVERAGES. HYDRATING BEVERAGES
FOR PHYSICAL ACTIVITIES AND SPORTS.

CORRESPONDENCIA:

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

I.C.S.: 67.160.20

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 8078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Segunda actualización
Editada 2009-12-24

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

CONTENIDO

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

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

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

2. ALCANCE

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

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

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

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

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

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

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

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

4. DEFINICIONES

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

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

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

5. REQUISITOS GENERALES

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

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

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

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

5.4 Se permite la adición de vitaminas como: Tiamina (B₁), riboflavina (B₂), piridoxina (B₆), niacina, vitamina B12, vitamina C y vitamina E. Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en cantidades tales que cumplan con los niveles mínimos establecidos en la legislación nacional vigente para ser declarados.

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

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

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

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

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

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

6. REQUISITOS ESPECÍFICOS

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

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

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

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

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

Requisito	Filtración por membrana (UFC/100 ml)	Recuento en placa (UFC/ml)
Recuento de bacterias mesófilas aerobias en UFC	0 / 100 ml	--
Recuento de Coliformes totales en UFC	0 / 100 ml	--
Recuento de Mohos en UFC	25 / 100 ml	--
Recuento de Levaduras en UFC	50 / 100 ml	--
Recuento de Esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductoras en UFC	--	0/ ml

NOTA Para el recuento en placa en UFC/ml se deberá sembrar sin realizar diluciones a la muestra.

7. ENSAYOS

7.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD

7.1.1 Principio

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

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

6.1.2 Equipo

Osmómetro:

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

6.1.3 Procedimiento

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

7.2 DETERMINACIÓN DE SODIO

Se hace según lo indicado en la norma AOAC 985.35.

7.3 DETERMINACIÓN DE CLORURO

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

7.4 DETERMINACIÓN DE POTASIO

Se hace de acuerdo con la norma AOAC 985.35.

7.5 DETERMINACIÓN DE CALCIO

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

7.6 DETERMINACIÓN DE MAGNESIO

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

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

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

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

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

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

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

7.7.4 Clostridium sulfito reductoras

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

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

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

8.2 ACEPTACIÓN Y RECHAZO

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

9. ENVASE Y ROTULADO**9.1 ENVASE**

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

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

9.2 ROTULADO

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

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

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

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

- Concentración osmótica de la bebida:

De acuerdo con la concentración osmótica se incluye el tipo de bebida:

"Bebida isotónica", si la concentración osmótica está entre 200 mOsm/L- 340 mOsm/L.

"Bebida hipertónica", si la concentración osmótica es mayor de 340 mOsm/L.

- Concentración de electrolitos en mequ/L.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

ANEXO A
(Informativo)**BIBLIOGRAFÍA**

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

Anexo 9. Norma Nte Inen 2337:2008



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

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

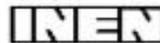
Primera Edición

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

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.
AI 02.03-465
CDU: 663.8
CIIU: 3113
ICS:67.160.20

CDU: 663.8
ICS: 67.080.20



CIU:3113
AL 02.03-465

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

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

(Continúa)

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

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

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

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

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

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

5.1.4 *Requisitos físico- químico*

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

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

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

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

5.2.3 *Requisitos físico - químicos*

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

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

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ^{a1} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Majiphigia sp</i>	6,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca L.</i>	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus L.</i> <i>Vaccinium corymbosum L.</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona Heilb</i>	5,0
Banano	<i>Musa, spp</i>	21,0
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica L.</i>	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera L.</i>	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera L.</i>	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica L.</i>	9,0
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus L.</i>	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis L.</i>	11,0
Guanábana	<i>Anona muricata L.</i>	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	5,0
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon L.</i>	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	11,0
Manzana	<i>Malus domestica Borkh</i>	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis Sims</i>	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	11,5
Melón	<i>Cucumis melo L.</i>	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	10,0
Piña	<i>Ananas comosus L.</i>	10,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus Thunb</i>	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum L.</i>	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	11,0

^{a1} En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

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

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

²⁾ En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

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

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

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

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

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

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

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

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

5.5 Requisitos microbiológicos

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

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

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

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

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

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

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

En donde:

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

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

5.6 Contaminantes

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

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

* En el producto envasado en recipientes estañados
 ** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

5.7 Requisitos Complementarios

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

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

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

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

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

7. ENVASADO Y EMBALADO

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

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

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

8. ROTULADO

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

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

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

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

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

Z.2 BASES DE ESTUDIO

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

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

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

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

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

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

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

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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

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

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: **Jugos**
Fecha de iniciación: 2005-12-14 Fecha de aprobación: 2006-07-19
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

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

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

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

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

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

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