



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “ECUATORIANO DE
PRODUCTIVIDAD”**

CARRERA: TECNOLOGÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

TEMA: Desarrollo de una bebida hidratante en base de acai en polvo para deportistas, en la provincia de Pichincha, parroquia Guamaní.

AUTORES:

Byron Xavier Silva Altamirano

Leiton Fabricio Nuñez Ocampo

TUTORES:

TUTOR METODOLÓGICO: Ing. Ricardo Martínez

TUTOR TÉCNICO: Mg. Fernando Buitrón

Fecha: Enero 2024

QUITO - ECUADOR

ÍNDICE GENERAL

CARRERA: TECNOLOGÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	1
ÍNDICE GENERAL	2
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I	15
1.1. EL PROBLEMA.....	15
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA	16
1.4. OBJETIVOS.....	16
1.4.1. Objetivos General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos.....	16
1.5. JUSTIFICACIÓN	16
1.6. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER	17
1.7. COBERTURA	18
CAPÍTULO II.....	19
2.1. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1.1. Bebidas Hidratantes	19
2.1.2. Bebidas Energizantes	19
2.2. ANÁLISIS SITUACIONAL	20
2.2.1. Análisis Macro	20
2.2.2. Análisis Meso.....	20
2.2.3. Análisis Micro.....	20

2.2.4. Investigaciones previas	21
2.3. MARCO LEGAL.....	22
2.3.1. Norma Técnica NTC Colombiana	22
2.3.2. Requisitos Generales.....	22
2.3.3. Buenas Prácticas de Manufactura	23
2.4. MARCO CONCEPTUAL	23
2.4.1. Tipo de Bebidas Hidratantes	23
2.4.1.1. Bebidas Isotónicas	23
2.4.1.2. Bebidas Hipertónicas	24
2.4.1.3. Bebidas Hipotónicas	24
2.4.2. Composición de las Bebidas Hidratantes.....	24
2.4.2.1. Agua.....	24
2.4.2.2. Hidratos de Carbono	25
2.4.2.3. Vitaminas	25
2.4.2.4. Electrolitos	25
2.4.2.5. Conservantes	26
2.4.2.6. Antioxidantes	26
2.4.3. Acai (Euterpe oleracea).....	26
2.4.3.1. Generalidades.....	26
2.4.3.2. Acai en el Ecuador	27
2.4.4. Propiedades del Acai.....	27

2.4.5. Aporte nutricional de Acai.....	29
2.4.6 Proceso de Liofilizado	30
CAPÍTULO III.....	31
3. MARCO METODOLÓGICO	31
3.1. Metodología de la Investigación.....	31
3.1.1. Tipo de investigación.....	31
3.1.2. Método de investigación	31
3.1.3. Enfoque de la investigación.....	31
3.2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.2.1. Ensayos de Formulación	32
3.2.2. Materiales.....	34
3.2.2.1. Materia Prima.....	34
3.2.2.2. Ingredientes	35
3.2.2.3. Equipos y Utensilios	35
3.2.2.4. Variables Independientes	35
3.2.2.5. Variables Dependientes	36
3.2.3. Evaluaciones Sensoriales	36
3.2.4. Análisis de Resultados test Sensoriales	38
3.2.5. Análisis fisicoquímicos de la bebida hidratante.....	40
CAPÍTULO IV.....	42
4. Propuesta.....	42

4.1. ESTUDIO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN	42
4.1.1. Descripción y Ficha Técnica del producto.....	42
4.1.2. Proceso de elaboración de la bebida hidratante de acai	43
4.1.2.1. Recepción de Materia Prima	43
4.1.2.2. Pesado	43
4.1.2.3. Mezclado	43
4.1.2.4. Filtración	43
4.1.2.5. Pasteurización	43
4.1.2.6. Envasado	43
4.1.2.7. Almacenamiento	44
4.1.3. Diagrama de Flujo: Bebida Hidratante de Acaí.....	44
4.1.4. Estudio de Estabilidad.....	45
4.1.5. Balance de Masa	47
4.1.5.1. Balance General	48
4.1.6. Ficha Técnica de empaque.....	48
4.1.7. Etiqueta	48
4.1.8. Capacidad Instalada	49
4.1.9. Maquinaria y equipos.....	50
4.1.10. Distribución de planta	50
4.1.11. Costo de Producción	51
4.1.11.1. Mano de Obra Directa.....	51

4.1.11.2. Materia Prima.....	51
4.1.11.3. Costos Indirectos de Fabricación.....	52
4.1.11.4. Depreciación de Equipos y Maquinarias	52
4.1.12. Punto de Equilibrio	53
CAPÍTULO V.....	55
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1. Conclusiones.....	55
5.2. Recomendaciones	55
BIBLIOGRAFÍA	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requisitos Fisicoquímicos de las bebidas hidratantes	23
Tabla 2 Cuadro de Propiedades del acai	28
Tabla 3 Formulación Código 132	32
Tabla 4 Formulación código 760	33
Tabla 5 Formulación Código 948	33
Tabla 6 Formulación Código 426	34
Tabla 7 Evaluación Sensorial Olor	36
Tabla 8 Evaluación Sensorial Color.....	36
Tabla 9 Evaluación Sensorial Sabor	37
Tabla 10 Evaluación Sensorial Dulzor.....	37
Tabla 11 Comparación de pH y brix de bebida hidratante de acai con 2 bebidas comerciales	40
Tabla 12 Características organolépticas muestra en refrigeración.....	46
Tabla 13 Características organolépticas muestra al ambiente	47
Tabla 14 Ficha Técnica de envase	48
Tabla 15 Capacidad Instalada	49
Tabla 16 Maquinaria y equipos.....	50
Tabla 17 Cálculo de mano de obra.....	51
Tabla 18 Cálculo de Materia prima.....	51
Tabla 19 Cálculo de CIF	52
Tabla 20 Depreciación de Equipos y Maquinarias	52
Tabla 21 Punto de Equilibrio	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Análisis de Resultados: Olor	38
Ilustración 2 Análisis de Resultados: Color	38
Ilustración 3 Análisis de Resultados: Sabor	39
Ilustración 4 Análisis de Resultados: Dulzor	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Variación de pH	45
Gráfico 2 Variación de pH	45
Gráfico 3 Distribución de planta	50
Gráfico 4 Punto de Equilibrio	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Beneficios para la salud del polvo liofilizado de acai	30
Figura 2 Proceso de Liofilización de pulpa de acai	30
Figura 3 Etiqueta de bebida hidratante de acai	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Comparación de bebidas hidratantes en el mercado nacional.....	61
Anexo 2 Evaluación Sensorial.....	62
Anexo 3 Norma Técnica Colombiana NTC 3837 (Segunda Actualización).....	63

DECLARACION DEL TUTOR TECNICO

Fecha: 15 enero 2024

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNOLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN EL INSTITUTO** Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema “Desarrollo de una bebida hidratante en base de acai en polvo para deportistas, en la provincia de Pichincha, parroquia Guamaní.” ha sido elaborado por Byron Xavier Silva Altamirano y Leiton Fabricio Nuñez Ocampo, el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente

TUTOR

DEDICATORIA

A mis padres José y Roció por su apoyo incondicional durante toda mi vida les amo, mi hermano José Alberto por ser un ejemplo, mis sobrinas Doménica, Camila y Abuelitos por estar conmigo en todo momento y como olvidar a Kevin y Max.

Byron

A Dios por darme salud y vida, a mi amada esposa por ser mi apoyo constante en todas las circunstancias de la vida, a mi hija que es mi tesoro y mi mayor motivación, mi abuelita Blanquita que desde el cielo me ilumina y me incentiva a seguir adelante con mis proyectos, a mi honorable Licenciado Rafael Serrano por su apoyo profesional y humano. Gracias infinitas, sin dudar, sus conocimientos proporcionados los verán reflejados en los mejores eventos sociales y en la cotidianidad de nuestras vidas.

Fabricio Núñez

AGRADECIMIENTO

Al Mg Fernando Buitrón, por ser mi tutor y poder realizar este proyecto.

Byron

“El que tiene a Dios lo tiene todo”, gracias padre celestial por la abundancia que has puesto en mis manos, en mi mente y en mi corazón, este logro académico y profesional no hubiera sido posible sin tu bendición.

Llor y gratitud al templo del saber, prestigiosa institución educativa, el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad, que hoy me ha dado la oportunidad para estudiar esta importante especialidad.

Fabricio Núñez

RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende desarrollar una bebida hidratante en base de acai en polvo dirigido a personas que realizan actividad física y deportistas. El acai en polvo presenta un alto contenido nutricional como antioxidantes, omega 3, 6 y 9, vitaminas y es muy poco conocido en el país, por lo que se presenta la oportunidad de elaborar una bebida nueva, innovadora en el mercado sin colorantes y altos contenidos de azúcar que pueden causar daño a la salud de los consumidores.

Para la fabricación de esta bebida se tomó como referencia la Norma Técnica Colombiana NTC 3837 la que nos establece los requisitos que debe tener una bebida para considerarse hidratante. Se emplearon cuatro formulaciones con diferentes porcentajes de pulpa de acai y acai en polvo obteniendo diferentes calificaciones por parte de un panel de jueces semientrenados los cuáles evaluaron características organolépticas como olor, color, sabor y dulzor.

Estos datos cuantitativos se ingresaron en el programa infostat, y se llegó a la conclusión que la muestra 760 fue la que tuvo mayor aceptabilidad. El tiempo de almacenamiento en refrigeración durante 6 semanas presento resultados satisfactorios en los atributos (olor, color, sabor y dulzor), así como el pH 3.5 que ayuda a evitar la proliferación de microorganismos.

PALABRAS CLAVES: Acai en polvo, antioxidantes, evaluación sensorial, estabilidad

ABSTRACT

The present research work aims to develop a hydrating drink based on acai powder aimed at people who carry out physical activity and athletes. Acai powder has a high nutritional content such as antioxidants, omega 3, 6 and 9, vitamins and is very little known in the country, so there is an opportunity to make a new, innovative drink on the market without coloring and high sugar contents that can cause harm to the health of consumers.

For the manufacture of this drink, the Colombian Technical Standard NTC 3837 was taken as a reference, which establishes the requirements that a drink must have to be considered hydrating. Four formulations were used with different percentages of acai pulp and acai powder, obtaining different ratings from a panel of semi-trained judges who evaluated organoleptic characteristics such as smell, color, flavor and sweetness.

These quantitative data were entered into the infostat program, and it was concluded that sample 760 was the one with the greatest acceptability. The refrigerated storage time for 6 weeks presented satisfactory results in the attributes (smell, color, flavor and sweetness), as well as the pH 3.5 that helps prevent the proliferation of microorganisms.

PALABRAS CLAVES: Acai poder, antioxidants, sensory evaluation, stability

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la industria de bebidas hidratantes ha experimentado un gran crecimiento durante los últimos años. Existen diversos tipos de bebidas destinadas para los deportistas, la mayoría de consumidores no saben lo que están ingiriendo debido a campañas engañosas de marketing ya que las bebidas energizantes son calificadas como bebidas estimulantes su principal componente es la cafeína y las asocian para personas que realizan deporte y esto no es bueno para la salud. En cambio las bebidas hidratantes aportan minerales, agua y otros compuestos que se pierde durante la actividad física por medio del sudor y que conlleva a la deshidratación. Actualmente en el mercado la mayoría son de carácter sintético, contienen colorantes, endulzantes artificiales, no aportan vitaminas, antioxidantes, aminoácidos esenciales ofreciendo pocos beneficios y causando daño a la salud debido al consumo excesivo de azúcares. (Castellanos, 2015)

En el país existen diversas marcas de bebidas hidratantes que se encuentran sólidamente posicionadas en el mercado, la mayoría de este tipo de bebidas presenta los mismos beneficios para el consumidor. Hoy en día las nuevas tendencias es consumir productos más naturales y saludables que reemplacen a los productos con demasiados aditivos.

El Acai es una fruta que se lo cultiva en el Ecuador que es muy poca conocida y es importante a dar a conocer sus múltiples beneficios y aportes para la salud como sus aminoácidos, antioxidantes, vitaminas, omega 3, 6 y 9 que brindan un aporte nutricional a los consumidores, es por eso, que la presente investigación tiene la finalidad de crear un producto innovador que sea atractivo y satisfaga las necesidades del mercado elaborando una bebida hidratante para deportistas a base de acai en polvo.

CAPITULO I

1.1. EL PROBLEMA

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, por medio de campañas publicitarias se ha incrementado el consumo de bebidas hidratantes e energizantes y han sido exhibidas como productos que no presentan efectos secundarios en el organismo de los consumidores. Actualmente existe en el mercado bebidas hidratantes como las marcas (Sporade, Powerade, Gatorade, Profit y Agua) que ayudan a reponer los minerales perdidos durante la actividad física, uno de los principales inconvenientes se presenta por sus ingredientes que son productos sintéticos, a largo plazo pueden provocar daño a la salud por el consumo excesivo de azúcares. (Grupo El comercio, 2014)

Las bebidas energizantes son generalmente gasificadas y están compuestos principalmente por cafeína y taurina que pueden presentar un riesgo para la salud de quienes lo consuman, y estas no compensan la pérdida de agua y minerales debido a la actividad física. Las personas que realizan actividad física y deportistas recurren a la ingesta de este tipo de bebidas debido a que buscan reponer una elevada cantidad de nutrientes que se pierde durante el ejercicio para un adecuado funcionamiento del organismo, el consumo de forma continua, debido a la gran cantidad de azúcar con la que se elaboran pueden llevar a problemas a la salud. Por ello es importante que se presenten productos más naturales para satisfacer esta necesidad.

La creciente demanda de productos en base de acai está directamente relacionado con la creciente demanda de productos saludables por parte de los consumidores, en el Ecuador el acai es un producto poco consumido por el desconocimiento de los beneficios para la salud.

1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA

La falta de nuevos productos innovadores en el mercado nos permite elaborar una bebida hidratante a partir de acai en polvo para deportistas, además ayuda a disminuir el consumo de productos perjudiciales hacia la salud.

¿Es posible elaborar una bebida hidratante en base de acai en polvo, que cumpla con las características sensoriales?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivos General

Desarrollar una bebida hidratante en base de acai en polvo para deportistas, en la provincia de Pichincha, parroquia Guamaní.

1.4.2. Objetivos Específicos

Determinar una formulación adecuada para la elaboración de bebida hidratante de acai en polvo.

Realizar una evaluación sensorial para determinar la mejor formulación.

Realizar un estudio de estabilidad del nuevo producto.

Analizar los costos de producción que determinan la factibilidad económica del producto.

1.5. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación tiene el propósito de mejorar la salud y rendimiento de los deportistas utilizando acai en polvo, la que mediante diversas investigaciones ha demostrado ser un producto alimenticio con alto valor nutricional ya que presenta una gran cantidad de aminoácidos y antioxidantes esenciales que brinda aporte nutricional al ser humano.

En la actualidad, empresas reconocidas a la elaboración de todo tipo de bebidas, incluyendo las hidratantes, tienen una gran acogida por deportistas por campañas de publicidad y marketing que han sido exhibidas como productos que no tienen efectos secundarios en el organismo. Los graves problemas de salud que puede provocar el consumo de estas bebidas se deben a que contienen concentrados, edulcorantes, colorantes artificiales y saborizantes.

El incremento a nivel mundial de enfermedades como la obesidad y diabetes han llevado a la industria a producir productos más naturales y funcionales, el consumo de productos naturales ha ido en aumento, ya que la población tiene mayor acceso a medios de información que le permite decidir sobre mejorar sus condiciones de vida. (Armijos, 2016)

El acai en polvo son muy codiciados debido a su gran cantidad de polifenoles, su capacidad antioxidante, fitonutrientes y una diversidad de ácidos grasos que ayudan a controlar el azúcar en la sangre, reducir el colesterol, anticancerígeno, además contiene vitamina A y C que ayudan a fortalecer el sistema inmunológico.

Por presentar estas características ha causado un impacto positivo en la industria de salud y bienestar. (Orense, 2017)

1.6. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Hipótesis afirmativa: La variabilidad de las formulaciones tiene relación directa con las características sensoriales de color, olor, sabor y dulzor en nuestra bebida hidratante.

Hipótesis nula: La variabilidad de las formulaciones no tiene relación directa con las características sensoriales de color, olor, sabor y dulzor en nuestra bebida hidratante.

1.7. COBERTURA

La investigación de este proyecto se realizó en la parroquia de Guamaní, ubicado al sureste del Distrito Metropolitano de Quito, en la provincia de Pichincha, en el cuál va dirigido a deportistas de gimnasio y personas que realicen actividades físicas, poniendo a disposición un producto diferente mediante un estudio de aceptación en el mercado.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. *Bebidas Hidratantes*

Los deportistas que realizan actividades con una duración prolongada buscan satisfacer las necesidades nutricionales después del ejercicio debido a la pérdida de líquidos y electrolitos por la sudoración, condiciones ambientales, entre otros factores. Una ingesta inadecuada de líquidos y nutrientes durante la realización del ejercicio puede llevar a una deshidratación, hiperhidratación, hiponatremia, hipoglucemia y fatiga central, es por eso, que una adecuada hidratación permite una rápida recuperación y mejora el rendimiento físico. (Urdampilleta, Martínez, Sánchez, & Álvarez, 2013)

Según la NTC (Norma Técnica Colombiana) la bebida hidratante para la actividad física y el deporte es “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”.

2.1.2. *Bebidas Energizantes*

Estos productos se comercializan para ganar energía, mejorar la resistencia, rendimiento deportivo y la concentración por lo que se ha incrementado el consumo a nivel mundial, estos productos contienen cafeína, taurina, vitaminas, azúcar o edulcorante, aditivos, saborizantes y colorantes. Un excesivo consumo puede provocar ansiedad, nerviosismo, irritabilidad. La comisión del Codex de Nutrición y Alimentos para Usos Dietarios Especiales, en su 23 sesión realizada en Berlín el 30 de Noviembre del 200, define la bebida energizante como “una bebida utilizada para proveer alto nivel de energía proveniente de los carbohidratos (también grasas y proteínas) al cuerpo. Esta bebida no intenta compensar la pérdida de agua y minerales debido a la actividad física”. (Sagobal & Tremarias, 2005)

2.2. ANÁLISIS SITUACIONAL

2.2.1. Análisis Macro

A nivel mundial, existe un incremento en el consumo de bebidas hidratantes, bebidas energizantes y té listo para consumir, el consumo elevado de azúcar que presentan este tipo de bebidas se asocian a diversas enfermedades como la obesidad, diabetes, problemas cardiovasculares, desordenes de comportamiento, entre otras.

Según (Organización Mundial de la Salud, 2016), establece que las bebidas azucaradas con impuestos ayudarán a reducir su consumo y sus consecuencias para la salud. Las bebidas hidratantes a nivel mundial presentan más acogida debido a que su consumo es benéfico por la incorporación de minerales y vitaminas mejorando el rendimiento físico.

2.2.2. Análisis Meso

En el Ecuador ha existido un incremento durante los últimos años de estas bebidas debido a la presencia de distintas marcas existentes en el mercado, cuya composición está destinada a reponer líquidos, carbohidratos y minerales luego de realizar un esfuerzo físico, ha logrado captar la atención de los jóvenes para incorporarlo en la dieta diaria.

La industria en el Ecuador está produciendo productos más naturales y funcionales debido a las enfermedades de obesidad y diabetes que se ha incrementado a nivel mundial. Según datos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas (ANFAB) el impuesto a las bebidas azucaradas, las empresas se han visto en la necesidad de desarrollar nuevos productos con menos contenido calórico o enriquecido con vitaminas. (Vistazo, 2016)

2.2.3. Análisis Micro

Durante los últimos años en la ciudad de Quito las bebidas hidratantes de mayor consumo en el mercado son Gatorade y luego Powerade, la ingesta desmedida de estas bebidas podría alterar la salud de los deportistas, debido a una elevada cantidad de azúcares que puede causar daño a la parte central del riñón. (El Comercio, 2017)

2.2.4. Investigaciones previas

Según el Artículo científico de (Peñar, Barrera, & Hernández, 2012) “Obtención de pulpa de acai (*Euterpe precatoria mart*) en la amazonia norte de colombiana” Se determinó que el tiempo máximo de conservación de la fruta a temperatura ambiente previo al procesamiento es de 12h, después de la cual la pulpa presenta acidez lo cual no es aceptable. El proceso de refinado permite eliminar exceso de fibra a la pulpa, que confiere sabor amaderado. Se encontró que los tratamientos térmicos alteran ocasionan cambios organolépticos y fisicoquímicos muy significativos, descartando estas etapas del proceso para la obtención y conservación de pulpa de acai.

Según la tesis de (Heredia, 2014) “Evaluación de la calidad nutricional y sensorial en tres formulaciones para obtener bebida nutracéutica a partir de huasaí (*Euterpe oleracea mart*)”, resaltando como objetivo principal evaluación de la calidad sensorial en tres formulaciones para obtener una bebida nutracéutica a partir de huasaí y determinar una opción de formulación de mayor preferencia por el consumidor en cuanto a sus características organolépticas.

De lo dicho anteriormente, lo que encaja con los lineamientos del presente estudio, corresponde a determinar la formulación de una bebida hidratante para la aceptación que este factor genera en los consumidores.

Según la tesis de (Intriago, Loor, & Simbaña, 2020) “Desarrollo de una bebida natural a base de pulpa de acai y té de matcha” quien llega a las siguientes conclusiones: se desarrolló mediante un análisis sensorial la formulación de una bebida con sabores deseables para los consumidores. Se estableció la viabilidad técnica del producto para incorporarse de manera competitiva en el mercado de bebidas naturales. Se determinó las características del mercado objetivo al que se dirige el producto, mediante encuestas virtuales dirigidas a los potenciales clientes.

2.3. MARCO LEGAL

2.3.1. Norma Técnica NTC Colombiana

Para el desarrollo del nuevo producto, se basará en la siguiente NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 3837-1995 Bebidas no alcohólicas. Bebidas hidratantes y energéticas para la actividad física, el ejercicio y el deporte.

Bebida hidratante: aquellas destinadas fundamentalmente para calmar la sed y reemplazar el agua y los electrolitos perdidos durante el ejercicio físico, para mantener el equilibrio metabólico y a suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas , 1995)

2.3.2. Requisitos Generales

1. La bebida hidratante-energética debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar en el rango establecido en la Tabla 1.
2. La bebida hidratante-energética debe contener los minerales sodio, cloruro y potasio. También pueden adicionarse opcionalmente, calcio y magnesio, dentro de los límites que se establecen en la Tabla 1 y en forma de diversas sales solubles y absorbibles.
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.
4. Se permite la adición de vitaminas como: Tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6), niacina y vitamina C. Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en cantidades tales que cumplan con la recomendación diaria de consumo establecida por la autoridad sanitaria competente.

Tabla 1*Requisitos Fisicoquímicos de las bebidas hidratantes*

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

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 3837, pág.2.

2.3.3. Buenas Prácticas de Manufactura

Son herramientas básicas para la obtención de productos seguros para el consumo humano que se centralizan en la higiene y forma de manipulación. Las buenas prácticas de manufactura aseguran la calidad e inocuidad de los alimentos ya que los alimentos deben ser seguros e inocuos para los consumidores.

2.4. MARCO CONCEPTUAL**2.4.1. Tipo de Bebidas Hidratantes**

Según (Rubio, 2012) existen bebidas isotónicas, hipertónicas e hipotónicas según su osmolaridad:

2.4.1.1. Bebidas Isotónicas

Son aquellas bebidas que contienen azúcares y electrolitos a la misma presión osmótica de la sangre (330 miliosmoles/litro), con el fin de que este líquido salga del estómago, sea absorbido en el intestino delgado y luego pase al torrente sanguíneo para poder

asimilar rápidamente en el organismo. En su composición llevan entre 4 y 8 gramos de azúcar por 100 ml que permiten reponer la pérdida de líquidos, electrolitos (sodio y potasio) y energía (glucosa) durante la realización de una actividad física, ayuda a mejorar el rendimiento y acelerar la recuperación. (Urdampilleta & Gómez, 2014)

2.4.1.2. Bebidas Hipertónicas

Son aquellas bebidas cuya concentración es superior a la del plasma sanguíneo, contiene más electrolitos e hidratos de carbono (> 10 g) por 100 ml se usa cuando no se requiere un aporte excesivo de líquidos. Un exceso de solutos provoca problemas gastrointestinales para reemplazar los líquidos durante el ejercicio, debido a que el organismo secreta agua para diluir esa concentración para que sea igual a la del organismo. Son apropiados cuando se requiere un aporte extra de carbohidratos en ejercicios donde el esfuerzo es prolongado realizados en tiempo frío. (Segura, 2004)

2.4.1.3. Bebidas Hipotónicas

Son aquellas bebidas cuya concentración es inferior a la del plasma sanguíneo, no aporta electrolitos principalmente compuesta por agua. En su composición lleva menos de 4 g azúcar por 100 ml.

Durante la realización de ejercicios moderados que duran menos de una hora no es necesario un aporte extra de electrolitos, el agua es el mejor ejemplo. (Eroski, 2004)

2.4.2. Composición de las Bebidas Hidratantes

Para cumplir con su propósito, deben contener algunos compuestos necesarios para una adecuada hidratación y rendimiento en personas que realizan actividad física de larga duración y estos se exponen a continuación:

2.4.2.1. Agua

La pérdida de electrolitos por medio del sudor puede comprometer el rendimiento físico y la salud del deportista y se lo contrarresta por el aporte del agua.

2.4.2.2. Hidratos de Carbono

Generalmente son una mezcla de glucosa y fructosa entre un 5 y un 10 %, una bebida hidratante de poco valor calórico son aquellas que contienen menos de 5 % de azúcar, en cambio, valores sobre el 10 % de azúcar nuestro cuerpo lo asimilaría de forma más lenta. Estos hidratos de carbono son de absorción rápida, que ayudan a mantener el nivel de glucosa en la sangre y evitar el agotamiento del glucógeno en el músculo. (Parodi, 2018)

2.4.2.3. Vitaminas

Algunas incorporan vitaminas en sus fórmulas, las más importantes Vitamina E como antioxidante que protege las membranas celulares remueve los radicales libres, Vitamina C en corredores de largas distancias previene infecciones respiratorias, fortalece los vasos sanguíneos, apoya al sistema inmunológico, actúa como antioxidante y vitamina B12 ayuda a disminuir el dolor muscular. (Palacios, Bonafonte, Marqueta , González, & Villegas, 2008)

2.4.2.4. Electrolitos

Se refiere a los minerales esenciales que se encuentran en la sangre, sudor y orina. En los procesos metabólicos se usan electrolitos (iones positivos y negativos) que se forman cuando estos minerales se disuelven en un líquido. En el cuerpo los electrolitos presentes son: sodio, cloro, potasio, calcio, magnesio, fosfato, bicarbonato, estos son necesarios para la hidratación y varios procesos corporales. El sodio sirve para reponer las pérdidas que se pierden por el sudor, además mejora la absorción de agua y de hidratos de carbono, estimula la sed y junto con los hidratos de carbono ayuda a retener agua a nivel renal para no perder más agua. Otros minerales como el potasio son útiles, ya que se pierden a través del sudor en menos medida. (Ortiz, Carrasco, & Hernández, 219)

2.4.2.5. Conservantes

Estos compuestos ayudan a retardar o prevenir el crecimiento bacteriano en una amplia gama de productos, también se usan para retrasar o prevenir cambios de sabor, color y retrasar la rancidez. Estos compuestos pueden ser naturales o sintéticos. (López, 2021)

2.4.2.6. Antioxidantes

Son sustancias que ayudan a prevenir o retrasar el daño a las células por los radicales libres y aumentan la defensa antioxidante del organismo. Ciertos compuestos de frutas y vegetales han demostrado actividad fisiológica positiva en la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer y osteoporosis. Los polifenoles se encuentran en frutas y verduras actúan indirectamente como antioxidantes ya que inhibe la acción de los metales en la formación de radicales libres. (Villa, Córdova, González , Garrido , & Villegas, 2004)

2.4.3. Acai (*Euterpe oleracea*)

2.4.3.1. Generalidades

La fruta de Acai es nativa de la región de América del sur y existen dos especies predominantes (*Euterpe oleracea* Mart. y *Euterpe precatoria* Mart.) se exportan comercialmente como pulpa de frutas para su uso en aplicaciones de bebidas y alimentos. La palma de acai se encuentra tanto en bosques a nivel del mar como en las zonas permanentemente inundadas ubicadas a 1.200 m.s.n.m. se la puede encontrar al norte de Brasil, Perú, Venezuela, Colombia y Ecuador.

La palma de acai es monoica y multicaule altura entre 8 y 25 mts, la baya o fruto del acai es pequeña y redonda que oscila entre los 10 y 14 mm de diámetro, de color verde al estar inmadura y de color púrpura cuando es madura Se produce en racimos a partir de un crecimiento del tercer año y cada palma produce entre cuatro y ocho racimos al año con un rendimiento alrededor de 24 kilos de fruta por palma. Se le denomina como súper fruta debida a presenta una buena concentración de antocianinas.

El fruto de acai se comercializa a mercado de Estados Unidos, Europa, Japón y Brasil siendo este último el mayor productor y exportador de pulpa de fruta, este producto alimenticio está en pleno crecimiento debido que se le considera un potente antioxidante por su elevada cantidad de vitamina C que contiene. (Botanical, 2022)

2.4.3.2. Acai en el Ecuador

La especie *Euterpe oleracea martius* encontramos en el oriente Ecuatoriano en las provincias de Orellana Sucumbíos y son abundantes en los estuarios de los ríos Santiago y Cayapas en la comunidad de Maldonado en la provincia de Esmeraldas. En la Amazonía ecuatoriana se puede sembrar, cosechar y comercializar el acai ya que la tierra tiene un pH de 4.5 a 6.5 y grado de humedad óptimo para su desarrollo y cultivo.

Esta palma es más apreciado por su palmito más que por la fruta, palmito es la parte más joven del tallo donde se forman las hojas nuevas y es similar al extraído del chontaduro este es apreciado por los consumidores, también los pobladores usan los tallos para construcción de puentes, leña, las hojas para el techado, es por eso, que el acai es una fruta muy poca conocida en el Ecuador y no conocen los beneficios nutricionales que contiene al consumirlo en forma de bebidas, zumos o jugos además de tener una variedad de aplicaciones para la industria de alimentos, cosméticos, salud y suplementos nutricionales. (Alonso, 2012)

2.4.4. Propiedades del Acai

Es considerada como una “supe fruta” ya que contiene una alta cantidad de antioxidantes y fitonutrientes, es consumida durante competencias por atletas que demandan un alto contenido de antioxidantes ya que ayudan a combatir la formación de radicales libres causantes de enfermedades degenerativas, problema cardiovascular y daño muscular, lo que ha causado un impacto positivo en la industria de salud y bienestar.

Este fruto es rico en ácido oleico, que es un ácido graso omega 9, también contiene ácido palmítico, ácido linoleico (omega 6). Contiene cantidades significativas de vitamina B1, B2, B3, C, E y minerales. Contiene 16 aminoácidos, entre los que destacan el ácido aspártico y el ácido glutámico y es rico en fitonutrientes antioxidantes. Su densa pigmentación contiene 44 mg de antocianinas por cada 100 g de pulpa. (Quiroga , Hernández, & Lares, 2017)

Tabla 2

Cuadro de Propiedades del acai

Cada 100 g de pulpa de Acai contiene			
Proteínas	8.1 g	Calcio	260 mg
Carbohidratos	52,2 g	Hierro	4.4 mg
Fibra	44.2 g	Vitaminas	1002 U
Grasas	32.5 g	Antocianinas	319 mg

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Según estudios realizados por “Journal of Agriculture and Food Chemistry” ha demostrado las capacidades efectivas que presenta el acai sobre los radicales libres como el peróxido, el cuál es una partícula tóxica que a la larga producen enfermedades y mutaciones a las células.

Los antioxidantes del acai son capaces de introducirse a las células humanas, evitando así la formación de radicales causantes de enfermedades. Según investigaciones científicas realizadas por el Departamento de Ciencias de los Alimentos y Nutrición Humana de la Universidad de Florida, se ha reconocido al acai como un alimento que puede ser usado en productos nutraceuticos por sus diversas propiedades funcionales las cuales se le atribuyen.

Es un fruto altamente energético, provee mucha vitalidad y resistencia por lo que es apreciado en deportistas. Por su alto contenido de ácido elálgico (un polifenol) ayuda a combatir bacterias y virus. (Baltazar, Sandoval, & Toledo, 2018)

2.4.5. Aporte nutricional de Acai

Según (Smith, 2015) el acai nos aporta los siguientes compuestos:

- **Polifenoles:** son una clase de antioxidantes presentes en el acai han demostrado destruir células cancerosas, según estudios de La Florida.
- **Calcio:** buena fuente de calcio, ayuda a prevenir la osteoporosis, siendo de gran importancia para las mujeres.
- **Antocianinas:** entre 15 y 30 veces más de esta clase de antioxidante que el vino tinto, su capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC) es de 1027 más alta que otras frutas y verduras. Las antocianinas promueven la salud cardiovascular.
- **Vitamina A y C:** mejoran el sistema inmunológico, fortalecen y protegen la piel, promueven la formación de glóbulos rojos. Ayudan a reducir en el cuerpo los niveles de estrés y ansiedad.
- **Omega 3,6 y 9:** conocidas como grasas buenas para el cuerpo. Estas grasas son grandes aliadas en el mejoramiento de la concentración, sobre todo en ancianos y estudiantes.
- **Fibra:** ayuda a la reducción del apetito de una manera natural, estabiliza los niveles de azúcar sanguíneos y mantiene el nivel corporal estable.
- **Proteína:** fuente de proteína vegetal, contiene una mayor cantidad de proteína que en el caso del huevo y tampoco le brinda el colesterol que el consumo de este alimento le otorga al cuerpo humano. Además la proteína vegetal es de mucho más fácil asimilación que la animal.

Figura 1

Beneficios para la salud del polvo liofilizado de acai



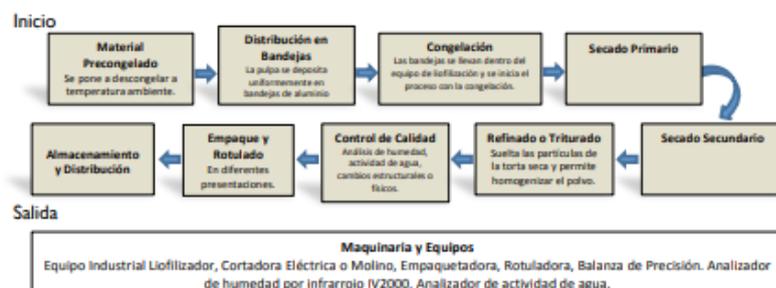
Fuente: Adaptado de Frutimundo, 2021, (www.frutimundo.com). CC BY 2.0

2.4.6 Proceso de Liofilizado

El acaí es sometido a un proceso de despulpado para obtener la pulpa y luego congelarla para iniciar el proceso de liofilización. En una cámara de vacío se introduce la pulpa para separar el agua por medio de sublimación y obtener la pulpa con un porcentaje de humedad menor del 2 %. Se obtiene una torta la que es tamizada y convertida en polvo, en un molino se homogeniza y se empaqueta en diferentes presentaciones. (Usaid, 2015)

Figura 2

Proceso de Liofilización de pulpa de acai



Fuente: Adaptado de Proceso de Liofilización de pulpa de acai, por Plan de Negocios

Acaí, 2017, Usaid (https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00M957.pdf). CC BY 2.0

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

El análisis sensorial de la bebida hidratante de acai se realizó a 10 personas, panelistas semi entrenados, que realizan actividades físicas en un gimnasio ubicado en el sector de Guamaní al sur de Quito. Dichos panelistas fueron seleccionados del gimnasio, esto nos facilitó la obtención de la información.

3.1. Metodología de la Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, la investigación es experimental y descriptivo puesto que en ella tendremos una manipulación de las variables, análisis, descripción con el fin de elegir la bebida hidratante más aceptable para los consumidores.

3.1.2. Método de investigación

A través del análisis sensorial las industrias buscan medir el grado de aceptación que tienen los clientes a la hora de crear nuevos productos, ya que por medio de panelistas se determinó la fórmula que cumpla con los atributos sensoriales más aceptados. La escala hedónica es la más usada en la industria ya que determina el éxito o fracaso de un nuevo producto ya que generan respuestas de preferencias o rechazos del consumidor relacionados a la creación de hábitos, y esto permitirá recolectar toda esta información para determinar la mejor formulación.

3.1.3. Enfoque de la investigación

Se plantea un enfoque de tipo cuantitativo en el desarrollo del presente trabajo de investigación ya que se evaluarán y determinarán las concentraciones de acai en polvo y azúcares, también será cualitativo porque se evaluarán las características organolépticas para medir el grado de aceptabilidad del producto.

3.2. MATERIALES Y MÉTODOS

3.2.1. Ensayos de Formulación

Para la formulación de la bebida, inicialmente se realizó una evaluación comparativa de las bebidas hidratantes existentes en el mercado nacional. Esto, con la finalidad de identificar sabores, ingredientes, presentaciones y precios de venta. En el anexo A ver la información detallada.

Aspectos regulatorios también fueron considerados para la formulación de la bebida, debido a que nivel nacional no se cuenta con una regulación sobre bebidas hidratantes, se recurrió a revisar una normativa extranjera para la elaboración de esta según Norma Técnica Colombiana 3837 Bebidas no alcohólicas. Para efectos de la investigación se realizaron 4 muestras diferentes para tener un equilibrio de sabores en la bebida hidratante de acai. A continuación se detallan las formulaciones:

Tabla 3

Formulación Código 132

Ingredientes	Cantidad
Agua	250 ml
Pulpa de acai	50 g
Sorbato de potasio	0.06 g
Ácido cítrico	0.045 g
Azúcares	10 g
Cloruro de sodio	0.418 g
Citrato de sodio	0,459 g
Fosfato monopotásico	0.137 g
Vitamina C	0.008 g

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Tabla 4*Formulación código 760*

Ingredientes	Cantidad
Agua	300 ml
Polvo de acai	30 g
Sorbato de potasio	0.06 g
Ácido cítrico	0.045 g
Azúcares	6 g
Cloruro de sodio	0.418 g
Citrato de sodio	0,459 g
Fosfato monopotásico	0.137 g
Vitamina C	0.008 g

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Tabla 5*Formulación Código 948*

Ingredientes	Cantidad
Agua	300 ml
Polvo de acai	40 g
Sorbato de potasio	0.06 g
Ácido cítrico	0.045 g
Azúcares	12 g
Cloruro de sodio	0.418 g
Citrato de sodio	0,459 g
Fosfato monopotásico	0.137 g

Vitamina C	0.008 g
Saborizante Fruto rojo	0.2 g

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Tabla 6

Formulación Código 426

Ingredientes	Cantidad
Agua	300 ml
Polvo de acai	50 g
Sorbato de potasio	0.06 g
Ácido cítrico	0.045 g
Azúcares	15 g
Cloruro de sodio	0.418 g
Citrato de sodio	0,459 g
Fosfato monopotásico	0.137 g
Vitamina C	0.008 g
Horchata	8 g

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

3.2.2. Materiales

La bebida hidratante se desarrolló en el laboratorio de alimentos del Instituto Ecuatoriano de Productividad Itsep, donde se usó los siguientes materiales:

3.2.2.1. Materia Prima

- Pulpa de acai
- Polvo de acai

3.2.2.2. *Ingredientes*

- Agua purificada
- Sorbato de potasio
- Ácido cítrico
- Sacarosa
- Glucosa
- Cloruro de sodio
- Citrato de sodio
- Fosfato de monopotasio
- Vitamina C
- Saborizante de frutos rojos
- Horchata

3.2.2.3. *Equipos y Utensilios*

- Licuadora
- Olla de acero inoxidable
- Balanza
- Envases plásticos
- Potenciómetro
- Brixómetro
- Termómetro
- Coladores y filtro de papel

3.2.2.4. *Variables Independientes*

- Porcentaje de pulpa de acai
- Porcentaje de polvo de acai
- Porcentaje de azúcares

3.2.2.5. Variables Dependientes

- Características sensoriales: olor, color, sabor y dulzor
- Análisis físicos químicos: pH y grados brix

3.2.3. Evaluaciones Sensoriales

Con la evaluación sensorial se determinó la formulación óptima de la bebida hidratante. Se realizó mediante pruebas sensoriales afectiva con escala hedónica de 5 puntos con 10 jueces semientrenados, con el propósito de medir el grado de aceptación de la bebida (Anexo II).

Tabla 7

Evaluación Sensorial Olor

Panelista	Olor			
	Código 948	Código 426	Código 132	Código 760
1	3	1	2	4
2	3	3	5	4
3	1	2	2	5
4	1	2	3	5
5	3	3	3	4
6	4	3	3	4
7	3	3	3	4
8	4	5	3	5
9	5	3	3	3
10	3	3	2	3

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Tabla 8

Evaluación Sensorial Color

Panelista	Color			
	Código 948	Código 426	Código 132	Código 760
1	3	2	4	4
2	3	2	5	3
3	2	3	5	3
4	3	3	2	1

5	4	5	5	4
6	4	2	4	3
7	3	3	3	3
8	5	5	3	5
9	3	2	4	3
10	4	1	3	5

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Tabla 9

Evaluación Sensorial Sabor

Sabor					
Panelista	Código 948	Código 426	Código 132	Código 760	
1	1	1	2	3	
2	3	4	4	3	
3	3	4	2	4	
4	2	1	3	5	
5	4	4	3	3	
6	4	2	3	4	
7	3	3	3	2	
8	3	3	3	5	
9	4	3	4	3	
10	1	2	3	4	

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Tabla 10

Evaluación Sensorial Dulzor

Dulzor					
Panelista	Código 948	Código 426	Código 132	Código 760	
1	2	3	2	4	
2	4	3	3	2	
3	4	5	4	5	
4	4	1	4	4	
5	4	3	3	4	
6	2	1	3	3	
7	3	3	3	2	
8	5	3	3	5	
9	3	4	4	3	
10	1	1	3	4	

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

3.2.4. Análisis de Resultados test Sensoriales

Para esta investigación, los análisis de los resultados de la evaluación sensorial se utiliza el programa infostat, aplicado la prueba de Friedman, obteniendo los resultados detallados a continuación:

3.2.4.1 Olor

Ilustración 1

Análisis de Resultados: Olor

Prueba de Friedman

Muestra	948	Muestra	426	Muestra	132	Muestra	760	T ²	p
	2,30		2,10		2,10		3,50	4,73	0,0089

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 8,987

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
Muestra 132	21,00	2,10	10 A
Muestra 426	21,00	2,10	10 A B
Muestra 948	23,00	2,30	10 A B C
Muestra 760	35,00	3,50	10 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

3.2.4.2 Color

Ilustración 2

Análisis de Resultados: Color

Prueba de Friedman

Muestra	948	Muestra	426	Muestra	132	Muestra	760	T ²	p
	2,50		2,00		3,00		2,50	1,32	0,2873

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 10,297

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
Muestra 426	20,00	2,00	10 A
Muestra 948	25,00	2,50	10 A
Muestra 760	25,00	2,50	10 A
Muestra 132	30,00	3,00	10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

3.2.4.3 Sabor

Ilustración 3

Análisis de Resultados: Sabor

Prueba de Friedman

Muestra 948	Muestra 426	Muestra 132	Muestra 760	T ²	p
2,35	2,25	2,55	2,85	0,48	0,6991

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 11,085

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
Muestra 426	22,50	2,25	10 A
Muestra 948	23,50	2,35	10 A
Muestra 132	25,50	2,55	10 A
Muestra 760	28,50	2,85	10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

3.2.4.4 Dulzor

Ilustración 4

Análisis de Resultados: Dulzor

Prueba de Friedman

Muestra 948	Muestra 426	Muestra 132	Muestra 760	T ²	p
2,50	2,20	2,45	2,85	0,51	0,6779

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 10,864

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
Muestra 426	22,00	2,20	10 A
Muestra 132	24,50	2,45	10 A
Muestra 948	25,00	2,50	10 A
Muestra 760	28,50	2,85	10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Al aplicar los datos obtenidos del análisis sensorial a través del Infostat, se determina que el valor p para el análisis del olor es menor que el nivel de significancia de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, al tener variabilidad dentro de las formulaciones, existe diferencias de olor. Además la mediana de la muestra 760 es sustancialmente mayor (3.50) que las otras muestras, siendo la muestra que cumple con mayor aceptabilidad.

Para el caso de del análisis del color, sabor y dulzor el valor de p es mayor que el nivel de significancia de 0,05, aceptamos la hipótesis nula y concluimos que no existen diferencias significativas en las cuatro formulaciones ya que presentan la misma letra A, esto significa que estadísticamente son iguales, siendo la muestra 132 la que presenta mejor característica para el color, basándonos en la media más alta (3.00). La muestra 760 es la que presenta mejor característica para el sabor y dulzor, basándonos en la media más alta (2.85). Por lo tanto la muestra 760 es la de mejor características sensoriales y de mayor aceptación, por lo cual esta formulación es sometida a análisis fisicoquímicos. Se acepta la hipótesis nula.

3.2.5. Análisis fisicoquímicos de la bebida hidratante

Se procedió a medir el pH y grados brix de la muestra 760 y se procede a comparar con las características de las bebidas hidratantes que se comercializa en el mercado.

Tabla 11

Comparación de pH y brix de bebida hidratante de acai con 2 bebidas comerciales

Muestra	pH	Brix
Gatorade	3.50	6
Powerade	3.30	6.3
Bebida hidratante con polvo de acai	3.50	7

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Como se observa en la tabla 11, el pH obtenido en la bebida hidratante se asemeja a las bebidas comerciales que hay más demanda en el mercado, cumpliendo con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 3837. Un alto potencial de hidrógeno favorece la estabilidad del producto, ya que impide el crecimiento de microorganismos que puedan afectar a la calidad de la bebida hidratante.

CAPÍTULO IV

4. Propuesta

El desarrollo de una bebida hidratante a base de acai en polvo, es proponer un nuevo producto en el mercado nacional, innovador de sabor exótico enfocado para mejorar la salud de los deportistas.

4.1. ESTUDIO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN

4.1.1. Descripción y Ficha Técnica del producto

Ficha Técnica			
		Hidracai Reactivo Amazónico natural	
Descripción			
Producto 100 % natural obtenido a través de la liofilización del fruto del acai, mantiene las características originales de la fruta. Esta fruta es cosechada, congelada y liofilizada rápidamente para preservar todos sus nutrientes, antioxidantes y vitaminas. Hidracai es una bebida hidratante desarrollada para deportistas proporciona el aporte de 3 electrolitos sodio, cloruro y potasio, vitamina C, antioxidantes y tiene sabor natural a la fruta de acai			
Proceso de Producción			
La bebida hidratante pasa por procesos estandarizados de producción, bajo controles de calidad. Aplicamos BPM durante todo el proceso operativo, desde la recepción hasta el momento de despacho del producto. Se obtiene la bebida hidratante de acai con electrolitos, vitamina C y antioxidantes.			
Presentación			
Botellas PET 300 ml			
Características Físico-Químicas Producto Terminado			
°Brix	7		
pH a 20°C	3.50		
Color	Púrpura		
Sabor	Característico de la fruta		
Aroma	Característico de la fruta		
Características Microbiológicas			
	m	M	C
Recuento de aerobios mesófilos/ml	100	-	0
N.M.P Coliformes/ml	Menor de 3	-	0
N.M.P Coliformes fecales/ml	Menor de 3	-	0
Esporas clostridium sulfito reductor/ml	Menor de 10	-	0
Hongos/ml y recuento de levaduras/ml	Menor de 10	-	0
Método de Preservación			
Refrigeración 4°C			
Tiempo de Vida Util			
9 meses			
Ingredientes			
Agua, azúcar, polvo de acai, cloruro de sodio, citrato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico, fosfato monopotásico, vitaminas C, antioxidantes.			

4.1.2. Proceso de elaboración de la bebida hidratante de acai

Para obtener la bebida hidratante se realizó el siguiente proceso:

4.1.2.1. Recepción de Materia Prima

Las materias primas fueron adquiridas en la cadena de supermercados Megamaxi y Karayfoods garantizando la calidad del producto para su posterior procesamiento de la bebida.

4.1.2.2. Pesado

Se mide la cantidad de agua purificada necesaria para la elaboración de la bebida hidratante y todos los insumos necesarios.

4.1.2.3. Mezclado

Se prepara la bebida hidratante de acai, con la incorporación de todos los ingredientes tomando en cuenta los valores permitidos tanto para carbohidratos como electrolitos establecidos en la Norma NTC 3837.

4.1.2.4. Filtración

Utilizando un colador y papel filtro se filtró de la mezcla para eliminar cualquier impureza o materia extraña que contenga la pulpa o polvo de acai debido a la alta cantidad de fibra que contiene.

4.1.2.5. Pasteurización

Es un proceso en el que se trabaja con altas temperaturas cuya función es reducir la carga microbiana, se realizará a una temperatura de 75° C durante 15 seg (pasteurización rápida). Luego se dejó enfriar.

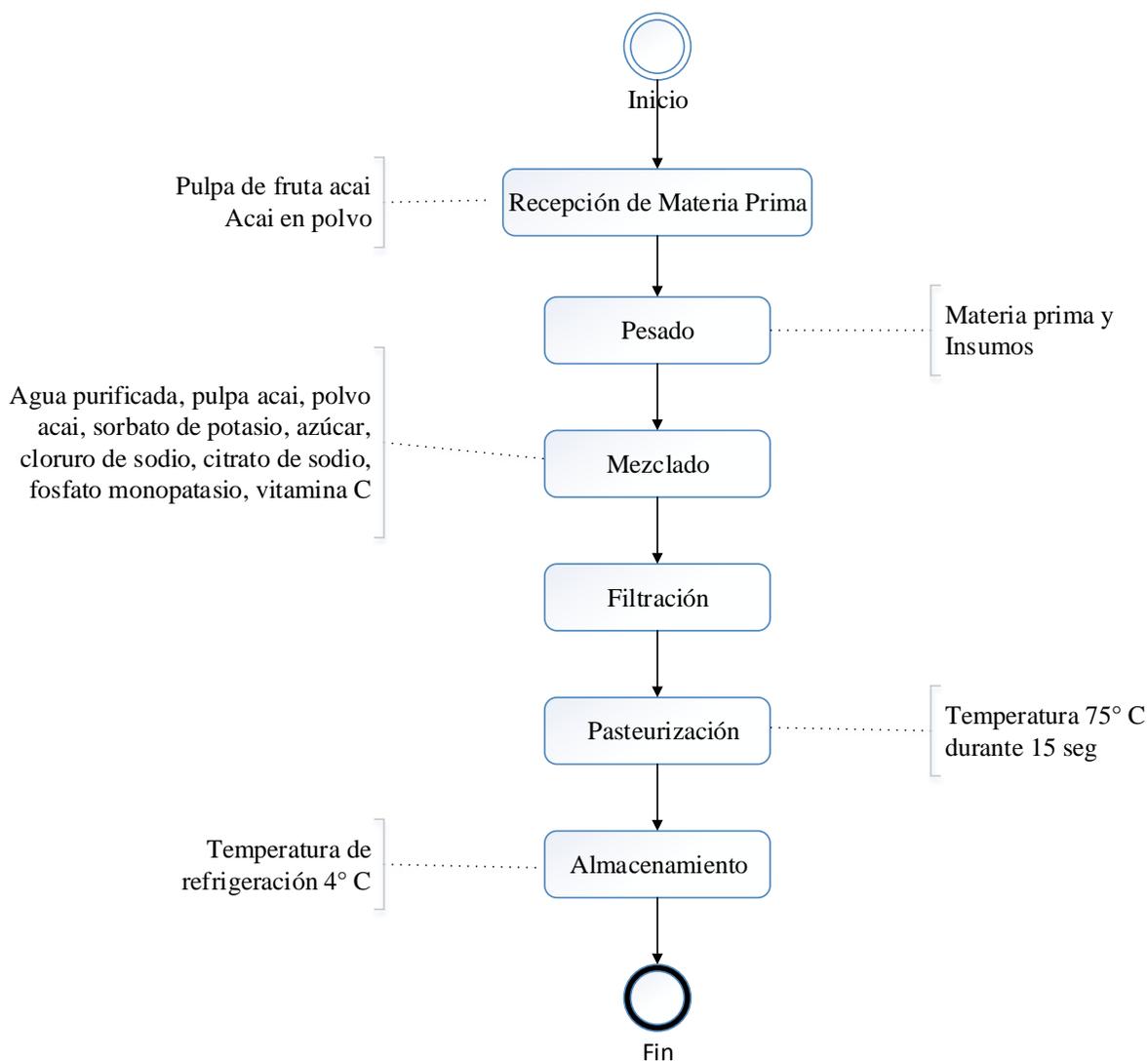
4.1.2.6. Envasado

El producto fue envasado en envases PET en presentaciones de 300 ml, debido a que estos envases permiten conservar y alargar la vida útil del producto manteniendo sus constituyentes.

4.1.2.7. Almacenamiento

El producto final fue almacenado a temperatura de refrigeración para evitar cualquier alteración.

4.1.3. Diagrama de Flujo: Bebida Hidratante de Acaí



Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

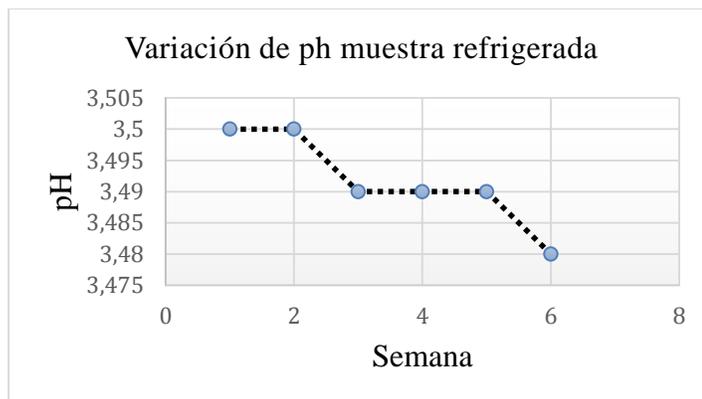
4.1.4. Estudio de Estabilidad

Para la determinación de la vida útil se usó como parámetros de estudio la variación de pH y condiciones de almacenamiento en refrigeración y medio ambiente durante 6 semanas. Durante este tiempo se observará cambios en el pH y se realizarán pruebas organolépticas a la muestra sometida a diferentes condiciones de almacenamiento para así determinar cuánto dura el producto y su mejor forma de conservación.

En los gráficos 1 y 2 se presentan los resultados del pH en el transcurso de las 6 semanas a diferentes condiciones de almacenamiento.

Gráfico 1

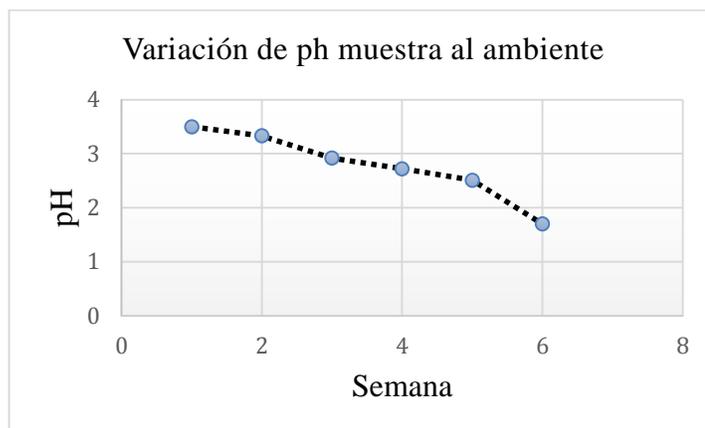
Variación de pH



Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Gráfico 2

Variación de pH



Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

En el gráfico 1 y 2, observamos que el descenso del pH de la muestra al ambiente es brusco con el transcurso de las semanas, mientras la muestra en refrigeración el pH ha disminuido relativamente de manera muy lenta. Se llega a la conclusión que luego de las 6 semanas la muestra en refrigeración se encuentra dentro de los rangos permitidos.

Tabla 12

Características organolépticas muestra en refrigeración

Semana	Olor	Color	Sabor	Dulzor
1	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
2	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
3	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
4	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
5	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
6	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Tabla 13*Características organolépticas muestra al ambiente*

Semana	Olor	Color	Sabor	Dulzor
1	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
2	Neutral	Agradable	Neutral	Agradable
3	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral
4	Fermentado	Oscuro	Desagradable	Ácido
5	Fermentado	Oscuro	Desagradable	Amargo
6	Fermentado	Oscuro	Desagradable	Amargo

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

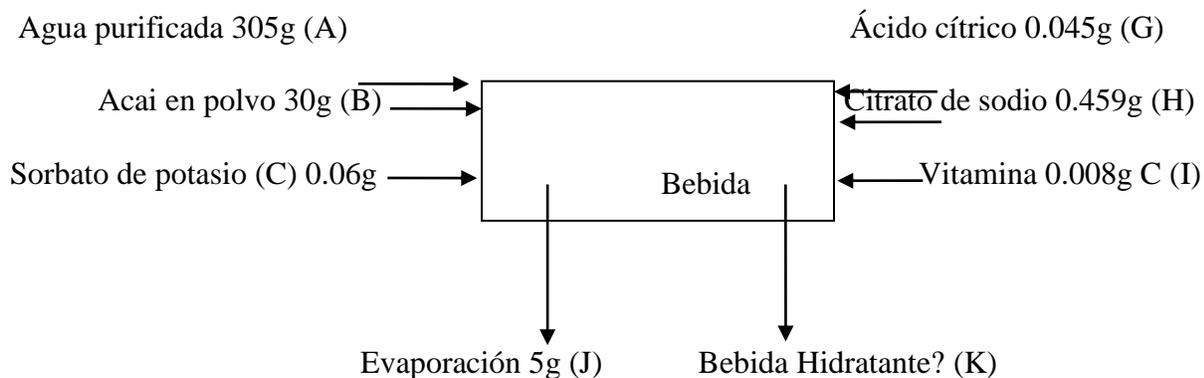
Se determina que la vida útil del producto presenta mejores condiciones bajo refrigeración debido a que mantiene las características sensoriales durante ese tiempo, así como, su descenso de pH es lento y no favorece para el crecimiento de microorganismos como es el caso de la muestra al ambiente.

4.1.5. Balance de Masa

Para el diseño de la bebida se realizó un balance de masa, en el cuál se tomó como base de cálculo 300ml de bebida pero se adiciona un poco más de agua debido a las pérdidas durante la pasteurización, la cantidad de azúcar adicionada según la resolución de la Norma NTC 3837, así mismo, los electrolitos se adicionan de acuerdo a los límites establecidos en la norma mencionada.

Azúcar 12g (D) NaCl 0.418g (E) Fosfato monopotasio 0.137g (F)





4.1.5.1. Balance General

$$A+B+C+D+E+F+G+H+I= K-J$$

$$305+30+0.06+12+0.418+0.137+0.045+0.0459+0.008 = K-5$$

$$K = 342.71 \text{ g}$$

4.1.6. Ficha Técnica de empaque

Tabla 14

Ficha Técnica de envase

Descripción	Frasco 300 ml PET color natural
Medidas	173mm x 52.2 mm
Capacidad	300 ml
Peso	22 / 23 g

Fuente: Disproquim

4.1.7. Etiqueta

A continuación, presentamos el formato de la etiqueta para nuestra bebida hidratante de

acai.

Figura 3*Etiqueta de bebida hidratante de acai*

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

4.1.8. Capacidad Instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada se tomará en cuenta el proceso de producción de bebidas hidratantes que es de 20 unidades por hora, en la línea de producción trabajan 2 personas, se considera un máximo de productividad del 80 % con lo que le quedará 6.4 horas efectivas para realizar sus labores. Durante el año se trabajará 5 días a la semana.

Tabla 15*Capacidad Instalada*

 Capacidad Instalada = producción total de acuerdo a recursos

Número de	Número de	Horas	Número de días	Total de capacidad
-----------	-----------	-------	----------------	--------------------

productos/hora	trabajadores	por día	trabajados	instalada
20	2	6.4	260	66560

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

4.1.9. Maquinaria y equipos

La maquinaria y equipos detallados a continuación cumplen con su objetivo en cada una de las etapas del proceso para la fabricación de la bebida hidratante.

Tabla 16

Maquinaria y equipos

Refractómetro medidor de brix	\$ 26
Ph metro digital	\$ 44
Termómetro digital	\$ 15
Licuada industrial	\$ 85
Balanza digital	\$ 40
Cocina industrial	\$ 90
Refrigeradora	\$ 500

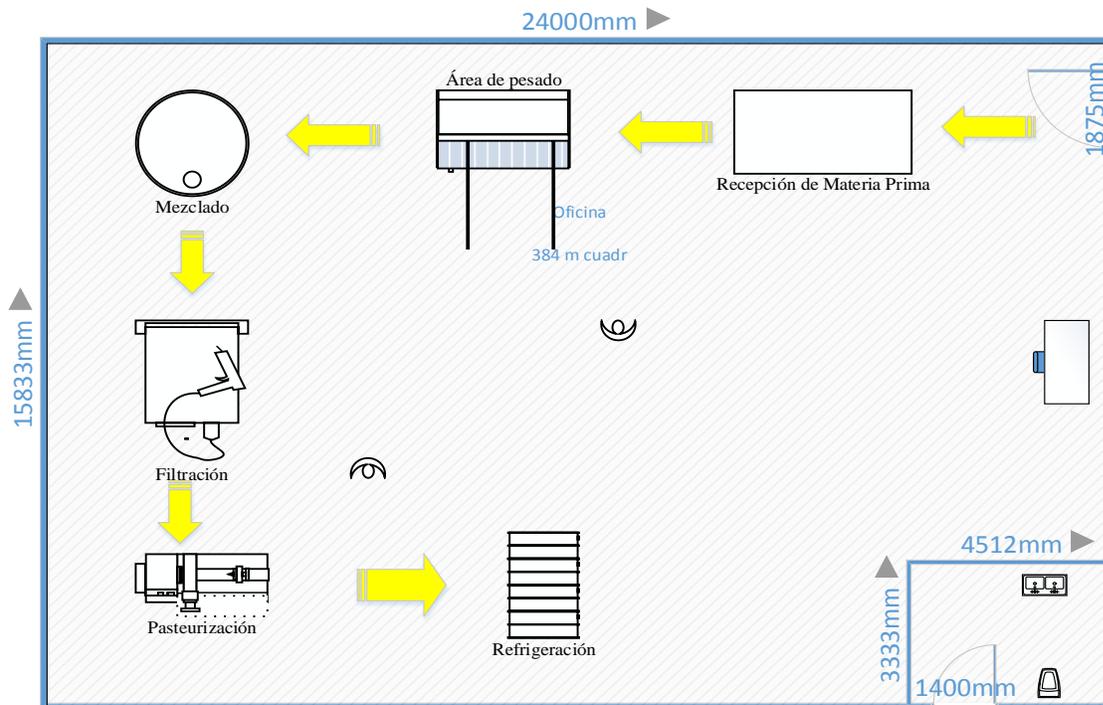
Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

4.1.10. Distribución de planta

La siguiente propuesta de distribución de planta es a nivel artesanal para realizar la bebida hidratante de Hidracai.

Gráfico 3

Distribución de planta



Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

4.1.11. Costo de Producción

4.1.11.1. Mano de Obra Directa

Tabla 17

Cálculo de mano de obra

Detalle	Salario	Costo/2560 un
Operario 1	\$ 300,00	\$ 0,12
Operario 2	\$ 300,00	\$ 0,12
Total	\$ 600,0	\$ 0,24

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

4.1.11.2. Materia Prima

Tabla 18

Cálculo de Materia prima

Descripción	Costo	Formulación	
		Cantidad	Costo
Agua purificada (L)	\$ 1,00	300	\$ 0,30
Acai en polvo (g)	\$ 9,40	30	\$ 2,50
Sorbato de potasio (kg)	\$ 9,18	0,06	\$ 0,55
Ácido cítrico (kg)	\$ 1,92	0,045	\$ 0,09
Azúcar (kg)	\$ 1,10	7	\$ 0,01
Cloruro de sodio (kg)	\$ 0,80	0,418	\$ 0,33
Citrato de sodio (kg)	\$ 2,04	0,459	\$ 0,94
Fosfato monopotasio (kg)	\$ 2,81	0,137	\$ 0,38
Vitamina C (kg)	\$ 6,65	0,008	\$ 0,05
Total			\$ 5,15

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

4.1.11.3. Costos Indirectos de Fabricación

Tabla 19

Cálculo de CIF

Descripción	Costo	Cantidad	Costo
Botella PET 300 ml	\$ 0,05	2560	\$ 128
Etiqueta	\$ 0,15	2560	\$ 384
Servicios Básicos (luz, agua, gas)			\$ 30
Total			\$ 542

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

4.1.11.4. Depreciación de Equipos y Maquinarias

Tabla 20

Depreciación de Equipos y Maquinarias

Descripción	Costo	Vida útil	Depreciación anual	Depreciación mensual
Refractómetro	\$ 26,00	3	\$ 8,67	\$ 0,72
pH metro	\$ 44,00	3	\$ 14,67	\$ 1,22
Termómetro	\$ 15,00	3	\$ 5,00	\$ 0,42
Licuada	\$ 85,00	3	\$ 28,33	\$ 2,36
Balanza	\$ 40,00	3	\$ 13,33	\$ 1,11
Cocina	\$ 90,00	5	\$ 18,00	\$ 1,50

Refrigeradora	\$ 500,00	5	\$ 100,00	\$ 8,33
Total	\$ 800,00		\$ 188,00	\$ 15,67

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Costo variable total = CIF + Materia Prima = \$ 547

Costo variable unitario = Costo variable total / unidades producidas = \$ 0,21

Costo fijo total = Mano de obra directa + Depreciación = \$ 616

Costo fijo unitario = Mano de obra directa / unidades producidas = \$ 0,24

Precio bebida hidratante de 300 ml = Costo variable unitario + Costo fijo unitario = \$ 0,45

4.1.12. Punto de Equilibrio

Costo Fijo = 616

Costo Variable = 0,21

Precio de venta = 0,45

Punto de equilibrio = $CF / P - CV = 2565$

Utilidades = 0

Tabla 21

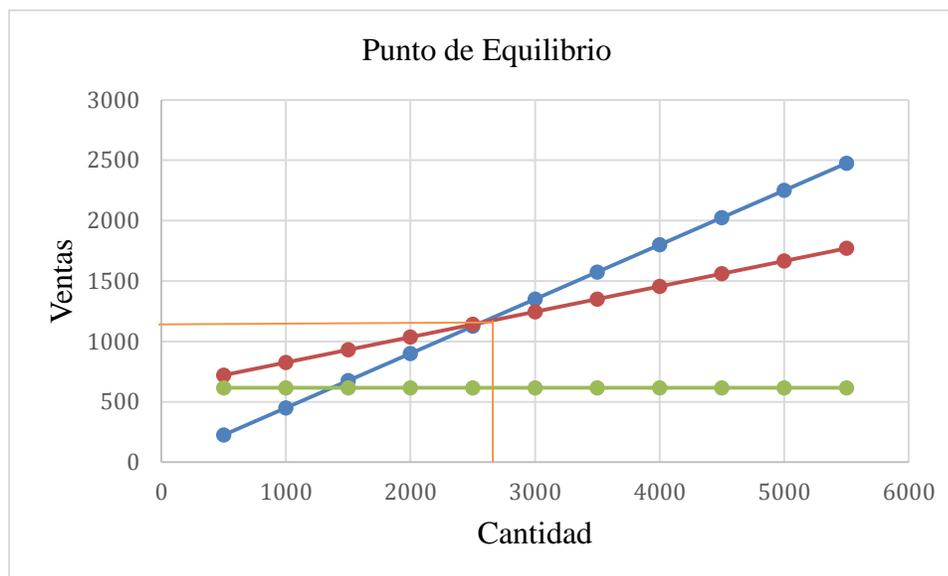
Punto de Equilibrio

Cantidad	Ventas	Costos	Utilidad
500	225	720,67	-495,67
1000	450	825,67	-375,67
1500	675	930,67	-255,67
2000	900	1035,67	-135,67
2500	1125	1140,67	-15,67
3000	1350	1245,67	104,33
3500	1575	1350,67	224,33
4000	1800	1455,67	344,33
4500	2025	1560,67	464,33
5000	2250	1665,67	584,33
5500	2475	1770,67	704,33
6000	2700	1875,67	824,33

Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Gráfico 4

Punto de Equilibrio



Elaborado por: Byron Silva y Fabricio Núñez

Como se puede verificar en el gráfico 4 el emprendimiento de la bebida hidratante Hidracai obtendrá su punto de equilibrio cuando produzca 2565 unidades de 300 ml donde no tendrá pérdidas ni ganancias. Esto es importante para establecer metas de ventas y poder generar ganancias. Este proyecto puede ser muy llamativo por los beneficios que presenta el acai para deportistas y comparando con las bebidas existentes en el mercado presenta un contenido nutritivo y con un menor costo de fabricación.

CAPÍTULO V

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- La formulación que cumple con las características sensoriales más óptimas en cuanto a olor, color, sabor y dulzor corresponde a la muestra 760, cuyo análisis estadístico realizado en el software infostat permite conocer que presento la media más alta con respecto a las otras formulaciones.
- Se realizó una evaluación sensorial a la bebida hidratante con las diferentes formulaciones para determinar su aceptabilidad por parte de 10 panelistas semientrenados. La formulación aceptada fue la muestra 760 que corresponde a 300 ml de agua, 30 g de acai en polvo, azúcar, electrolitos y vitamina C.
- El estudio de estabilidad realizado a la muestra 760, durante 6 semanas en condiciones de refrigeración presenta buenas características organolépticas.
- Los resultados del estudio de costo de producción y punto de equilibrio, dieron como resultado que para tener ganancias se debe vender sobre las 2565 unidades de bebida hidratante, para así poder establecer estrategias de ventas y mercadeo para generar ganancias.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar formulaciones con ingredientes que aporten mayores beneficios a la salud de los deportistas que sean de origen natural, con el fin de presentar opciones más saludables en el mercado nacional.
- Se sugiere el entrenamiento al panel de jueces en cuanto a la realización de pruebas sensoriales para tener resultados más confiables.

- Realizar un estudio de estabilidad en un laboratorio para observar el comportamiento de las muestras a diferentes condiciones y establecer su tiempo de vida útil.

- Realizar un estudio de mercado de las bebidas hidratantes a nivel local, para establecer estrategias de ventas de nuevos productos innovadores y sus beneficios al consumirlos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, R. (2012). El fruto de asaí (*Euterpe oleracea*) como antioxidante. *Revista de Fitoterapia*, 149-157.
- Armijos, S. (17 de Agosto de 2016). *Bebidas el sector se inclina a lo natural*. Obtenido de Revista Vistazo: https://issuu.com/vistazo.com/docs/supl_bebidas
- Baltazar, V., Sandoval, E., & Toledo, M. (2018). *Investigación aplicada para el estudio del Acaí como cultivo alternativo en beneficio de las comunidades nativas de la selva baja del Perú*. Universidad Esan, Lima.
- Botanical. (31 de Enero de 2022). *Botanical Online*. Obtenido de <https://www.botanical-online.com/cultivo/acai-cultivo>
- Castellanos, N. (2015). *Bebida hidratante para deportistas y otros alimentos alternativos con prebióticos del agave*. Obtenido de Michoacan.gob.mx Web site: <https://icti.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2019/07/8.-bebida-hidratante.pdf>
- El Comercio. (9 de Febrero de 2017). El consumo desmedido de hidratantes altera la salud.
- Eroski. (26 de Agosto de 2004). Bebidas deportivas, ¿solo para deportistas? *Revista Consumer Eroski*. Obtenido de <https://www.consumer.es/alimentacion/bebidas-deportivas-solo-para-deportistas.html>
- Grupo El comercio. (21 de Abril de 2014). Gatorade y Powerade refrescan el mercado deportivo en Ecuador. *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/deportes/gatorade-y-powerade-refrescan-mercado.html>

- Heredia, C. (2014). *Evaluación de la calidad nutricional y sensorial en tres formulaciones para obtener bebida nutraceutica a partir de huasaí (Euterpe oleracea mart)*. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado. Obtenido de <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/67/004-2-1-014.pdf?sequence=1>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas . (29 de Noviembre de 1995). *Bebidas no alcohólicas. Bebidas hidratantes y energéticas para la actividad física, el ejercicio y el deporte.*
- Intriago, L., Loor, M., & Simbaña, L. (2020). *Desarrollo de una bebida natural a base de pulpa de acai y té de matcha*. Universidad de las Américas, Quito. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/515508587/Bebida-ac-ai-matcha-proyecto-final>
- López, R. (5 de Marzo de 2021). *Thefoodtech*. Obtenido de <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/conservantes-que-dan-larga-vida-a-las-bebidas/>
- Orense, K. (18 de Noviembre de 2017). *Acai en polvo*. Obtenido de <https://acai-ecuador.jimdofree.com/acaienpolvo/>
- Organización Mundial de la Salud. (Junio de 2016). *Organización Panamericana de Salud*.
- Ortiz, A., Carrasco, M., & Hernández, L. (12 de Mayo de 219). *Importancia de los electrolitos y la hidratación en la actividad física. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 8(15), 241-246. doi:<https://doi.org/10.29057/icsa.v8i15.4822>
- Osorio, I., & Díaz, M. (2005). *Consecuencias del consumo de bebidas energizantes en jóvenes. Descripción de un caso. Puertas a la lectura*, 188-195.

- Palacios, G., Bonafonte, L., Marqueta, P., González, B., & Villegas, J. (2008). Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas de reposición de líquidos. *Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 245-258.
- Parodi, A. (2018). Composición de las bebidas deportivas: efectos sobre la hidratación y el rendimiento. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte*, 46-53.
- Peñar, L., Barrera, B., & Hernández, J. (2012). Obtención de pulpa de asai (*Euterpe precatoria* Mart) en la amazonía norte colombiana. *Vitae*, 147-149. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914041.pdf>
- Quiroga, Y., Hernández, M., & Lares, M. (2017). Componentes bioactivos del Asai (*Euterpe oleracea* Mart. y *Euterpe precatoria* Mart.) y su efecto sobre la salud. *Scielo Analytics*, 58-64.
- Rubio, M. (14 de Mayo de 2012). *buenafoma.org*. Obtenido de La hidratación del deportista: Características de la bebida: <https://www.buenafoma.org/2012/05/14/la-hidratacion-del-deportista-caracteristicas-de-la-bebida/>
- Sagobal, I., & Tremarias, M. (2005). Consecuencias del consumo de bebidas energizantes en jóvenes. Descripción de un caso. *Puertas a la lectura*, 188-195.
- Segura, R. (2004). Bebidas deportivas: isotónicas, hipertónicas e hipotónicas. *Dialnet*.
- Smith, N. (2015). *Euterpe oleracea*. *Geobotany Studies*. Springer. doi:10.1007/978-3-319-05509-1_34.

Urdampilleta, A., & Gómez, S. (2014). De la deshidratación a la hiperhidratación bebidas isotónicas y diuréticas y ayudas hiperhidratantes en el deporte. *Nutrición hospitalaria*, 21-25.

Urdampilleta, Martínez, Sánchez, & Álvarez. (2013). Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportivo. *European Journal of Human Movement*, 57-76.

Usaid. (10 de Octubre de 2015). *usaid.gob*. Obtenido de https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00M957.pdf

Villa, J., Córdova, A., González , J., Garrido , G., & Villegas, A. (2004). *Nutrición del deportista*. Madrid, España: Editorial Gymnos.

Vistazo. (17 de Agosto de 2016). Bebidas El sector se inclina a lo natural. Obtenido de https://issuu.com/vistazo.com/docs/supl_bebidas

ANEXOS

Anexo 1 Comparación de bebidas hidratantes en el mercado nacional

Producto / Valor Nutricional (Para porciones de 250cm ³)							
CONTENIDO	Gatorade Polvo	Tesalia Sport	Proflit	Powerade	Activade	Promedio	Valores + altos
Calorías	56,7	60	54	71	66	43,28	71
Sodio (mg)	90	110	112	80	105	84,42	112
Potasio (mg)	24	30	30	40	33	26,28	40
Calcio (mg)	-	100	-	-	-	52,9	100
Magnesio (mg)	-	40	-	-	-	40	40
Cloro (mg)	84	-	100	-	100	92	100
Azúcares (g)	13	15	15	14	16,5	14,37	15
Vitamina C (mg)	-	6	15	-	-	10,5	15
Complejo B (mg)	-	0,53	6,31	0,9	-	3,4	6,31

Anexo 2 Evaluación Sensorial

Nombre:

Fecha:

Instrucciones

Frente a usted se presentan cuatro muestras de una bebida hidratante. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta ligeramente
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

Código	Calificación para cada atributo			
	Olor	Color	Sabor	Dulzor
948				
426				
132				
760				

¿Cuál muestra prefirió?

132 _____ 760 _____ 948 _____ 426 _____

Comentarios:

Anexo 3 Norma Técnica Colombiana NTC 3837 (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) 6079886 - Fax (571) 2221436

Prohibida su reproducción

Segunda actualización
Estrada 2009-12-24

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.....	B

**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 5003, Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

OTC 150.2005, 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-17 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 del tipo: 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), pánxina (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	-	8
Sodio, Na ⁺ , mEq/L	10	20
Cloruro, Cl ⁻ , mEq/L	10	12
Potasio, K ⁺ , mEq/L	2,5	5
Calcio, Ca ²⁺ , mEq/L	-	3
Magnesio, Mg ²⁺ , 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 Clostridium sulfis reductorae en UFC	--	0/ml

NOTA: Para el recuento en placa en UFC/ml se deberá sembrar en 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 963.25 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 meq/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://morfoundec.blogspot.com/2008/11/variables-osmolaridad-fjacin-segn.html>
- [9] MANUAL DE FISIOLÓGIA Y BIOFÍSICA PARA ESTUDIANTES DE MEDICINA. Ricardo Montoreano. Edición electrónica 2002. Disponible en: http://fundabiomed.cs.uc.edu/va/inicio_montoreano.html .



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 7%

Date: martes, diciembre 19, 2023

Statistics: 16 words Plagiarized / 78 Total words

Remarks: No Plagiarism Detected - Your Document is Healthy.

INITTECOLO PEIOR"EATIAO D PRUTA" CARRERA: TECNOLOGÍA EN
 PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS TEMA: Desarrollo de una bebida hidratante en
 base de acai en polvo para deportistas, en la provincia de Pichincha, parroquia
 Guamaní. AUTORES: Byron Xavier Silva Altamirano Leiton Fabricio Núñez Ocampo
 TUTORES: TUTOR METODOLÓGICO: Inq. Ricardo Martínez TUTOR TÉCNICO: Mg.
 Fernando Buitrón Fecha: Octubre 2023 QUITO - ECUADOR 2 ÍNDICE GENERAL
 CARRERA: TECNOLOGÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS 1 ÍNDICE
 GENERAL

2 INTRODUCCIÓN 15
 CAPITULO I 16 1.1. EL
 PROBLEMA..... 16 1.2. PLANTEAMIENTO
 DEL PROBLEMA

INTERNET SOURCES: