

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: “Elaboración de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*) y maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Alimentos

AUTORA: Paspuel Reinoso Dayana Jamileth

TUTOR: Torres Mayanquer Freddy Giovanni, MSc.

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Paspuel Reinoso Dayana Jamileth con el número de cédula 0401830765 ha elaborado el trabajo de titulación: “Elaboración de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*) y maracuyá (*Passiflora edulisy*), edulcorada con panela y sacarosa”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:
FREDDY GIOVANNY TORRES
MAYANQUER - 1002329983

.....

Torres Mayanquer Freddy Giovanni, MSc.

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
CARLOS ALBERTO
RIVAS ROSERO

.....

Rivas Rosero Carlos Alberto, MSc.


LECTOR

Tulcán, mayo de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Paspuel Reinoso Dayana Jamileth con cédula de identidad número 0401830765 declaró: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



.....
Paspuel Reinoso Dayana Jamileth
AUTORA

Tulcán, mayo de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Paspuel Reinoso Dayana Jamileth declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Elaboración de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*) y maracuyá (*Passiflora edulisy*), edulcorada con panela y sacarosa” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



.....

Paspuel Reinoso Dayana Jamileth

AUTORA

Tulcán, mayo de 2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme vida, salud, y sabiduría para poder sobrellevar cada uno de los obstáculos presentes en el transcurso de mi carrera.

A mis padres Edgar Paspuel, Anita Reinoso, hermanos Anderson y Milena por el esfuerzo y dedicación que realizaron días tras día, consejos, apoyo incondicional y sobre todo por jamás dudar de mi capacidad de lograr todas las metas propuestas, gracias por depositar su confianza en mí saber que algún día lo iba a lograr, les agradezco por mirarme como un ejemplo a seguir, una motivación por luchar los sueños y metas propuestas en un futuro.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por brindarme la oportunidad de cumplir sueños, compartir aprendizajes, conocimientos que son de gran ayuda en mi formación profesional.

A mis amigas que me han ofrecido su amistad sincera, por el apoyo incondicional y por muchos momentos compartidos e inolvidables.

Al Msc. Torres Mayanquer Freddy Giovanni y Msc. Rivas Rosero Carlos Alberto gracias por ayudarme, compartir sus conocimientos y estar siempre apoyándome en lo que necesite.

Dayana Paspuel

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho cariño a mi familia en especial a mis padres por ser un ejemplo para seguir, por enseñarme a nunca darme por vencida, para lograr un sueño se necesita mucho esfuerzo y dedicación, además de nunca olvidar los valores inculcados en especial la humildad, respeto, son fundamentales para llegar lejos y ser mejor persona.

A mis hermanos porque fueron mi inspiración, mi motivación de luchar por nuestro sueño, por demostrarme su cariño y amor sincero, por confiar en mí porque sabían que jamás me iba a dar por vencida y algún día lo iba cumplir.

A mis familiares que nunca dudaron de mi capacidad y estaban seguros que jamás me iba a dar por vencida fácilmente y sabían que lograría mi sueño.

“Todos somos iguales, cada uno cumple con un rol fundamental en la vida, todos merecemos respeto” D.J.P.

Dayana Paspuel

ÍNDICE

I. PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.4.1. Objetivo General.....	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación	18
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	19
2.2. MARCO TEÓRICO	21
2.2.1. Cebada (<i>Hordeum vulgare L</i>)	21
2.2.1.1. Origen	21
2.2.1.2. Taxonomía botánica	22
2.2.1.3. Propiedades de la cebada	22
2.2.1.4. Características nutricionales de la cebada	23
2.2.1.5. Propiedades terapéuticas de la cebada.....	23
2.2.1.6. Producción de cebada en la provincia del Carchi.....	24
2.2.1.7. Usos de la cebada	24
2.2.2. Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>)	25
2.2.2.1. Origen	25
2.2.2.2. Clasificación taxonómica del maracuyá	25
2.2.2.3. Propiedades nutricionales y usos	26
2.2.3.1. Taxonomía y morfología	28
2.2.3.2. Usos del producto	28

2.2.3.3. Composición de la panela.....	28
2.2.3.4. Procesos de elaboración de panela	29
2.2.3.4. Beneficios y propiedades de la panela.....	29
2.2.4. Sacarosa (azúcar).....	30
2.2.4.1. Propiedades de la sacarosa	30
2.2.4.2. Proceso de elaboración de la sacarosa.....	31
2.2.4.3. Composición de la sacarosa.....	31
2.2.4.4. Usos de la sacarosa	32
2.2.4.5. Valore energético en los alimentos.....	32
2.2.5. Bebidas	32
2.2.5.1. Tipos de bebidas	32
2.2.6. Aditivo alimentario.....	34
2.2.6.1. Estabilizante	34
III. METODOLOGÍA.....	35
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	35
3.1.1. Enfoque.....	35
3.1.2. Tipo de Investigación	35
3.2. HIPÓTESIS	36
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.3.1. Definición de variables	36
3.3.2. Operacionalización de variables	37
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	38
3.4.1. Procesos de elaboración de bebida nutritiva.....	38
3.4.2.1. Análisis fisicoquímico	43
3.4.2.2. Análisis sensorial.....	45
3.4.2.3. Análisis nutricional.....	46
3.4.2.4. Análisis microbiológico.....	49

3.4.2.5. Vida útil	50
3.4.2.6. Determinación del rendimiento	50
3.4.2. Análisis Estadístico	51
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1. RESULTADOS	54
4.2. DISCUSIÓN	67
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
5.1. CONCLUSIONES	75
1.2. RECOMENDACIONES.....	76
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
V. ANEXOS	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cebada (<i>Hordeum vulgare</i> L).....	21
Figura 2. Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>).....	25
Figura 3. Panela molida.....	27
Figura 4. Procesamiento de la cebada	38
Figura 5. Procesamiento de la maracuyá	39
Figura 6. Elaboración de la bebida nutritiva	41
Figura 7. Recepción de la harina de cebada	93
Figura 8. Pesado de la harina de cebada.....	93
Figura 9. Pesado de la pulpa de maracuyá.....	93
Figura 10. Recepción de materiales.....	93
Figura 11. Pesado de materiales a utilizar	94
Figura 12. Mezclado de ingredientes.....	94
Figura 13. Cocción de la bebida nutritiva.....	94
Figura 14. Filtración del producto	94
Figura 15. Enfriamiento de la bebida a temperatura ambiente.....	94

Figura 16. Análisis de pH.....	94
Figura 17. Análisis de los grados Brix	94
Figura 18. Envasado y sellado del producto.....	94
Figura 19. Pasteurizado de la bebida	94
Figura 20. Almacenamiento del producto final	94
Figura 21. Muestras para el análisis sensorial	94
Figura 22. Análisis sensorial de los diferentes tratamientos	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación botánica de cebada.....	22
Tabla 2. Valor nutricional por 100 g de cebada	23
Tabla 3. Taxonomía de la maracuyá.....	26
Tabla 4. Valor nutricional del jugo de maracuyá	26
Tabla 5. Taxonomía de la caña de azúcar.....	28
Tabla 6. Valor nutricional en 100 gramos	30
Tabla 7. Operacionalización de variables.....	37
Tabla 8. Escala hedónica	45
Tabla 9. Factores en estudio	51
Tabla 10. Tratamientos en estudio de la bebida nutritiva.....	52
Tabla 11. Tratamientos por interacción AxBxC.....	52
Tabla 12. Análisis de humedad harina de cebada.....	54
Tabla 13. Evaluación sensorial harina de cebada	54
Tabla 14. Análisis fisicoquímico pulpa de maracuyá.....	55
Tabla 15. Evaluación sensorial de la pulpa de maracuyá	55
Tabla 16. Análisis fisicoquímicos parámetro (acidez)	56
Tabla 17. Análisis fisicoquímicos parámetro (pH).....	56
Tabla 18. Análisis fisicoquímicos parámetro (°Brix).....	57
Tabla 19. Análisis estadístico del atributo de color	58
Tabla 20. Análisis estadístico del atributo de olor	58
Tabla 21. Análisis estadístico del atributo de apariencia.....	59
Tabla 22. Análisis estadístico del atributo de sabor	60
Tabla 23. Análisis estadístico de la aceptación general.....	61

Tabla 24. Análisis fisicoquímicos y nutricionales del mejor tratamiento (t19).....	62
Tabla 25. Análisis de información nutricional de la bebida nutritiva y bebida comercial	63
Tabla 26. Análisis microbiológico del tratamiento (t19).....	64
Tabla 27. Evaluación de vida útil del mejor tratamiento en intervalo de tiempo de 5, 15, 30 días.....	64
Tabla 28. Rendimiento de la elaboración de la bebida nutritiva	65
Tabla 29. Costo de inversión y depreciación de equipos	65
Tabla 30. Costo de producción de elaboración de la bebida nutritiva edulcorada con sacarosa	66
Tabla 31. Costo de producción de la bebida nutritiva edulcorada con panela	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	80
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	81
Anexo 3: Norma NTE INEN 2337	83
Anexo 4: Norma NTE INEN 2304	85
Anexo 5: Análisis fisicoquímico del tratamiento t19	87
Anexo 6: Análisis microbiológico del tratamiento t19.....	88
Anexo 7: Análisis de vitaminas del tratamiento t19.....	89
Anexo 8: Información nutricional del tratamiento t19	90
Anexo 9: Estudio de vida útil del tratamiento t19	91
Anexo 10: Hoja de catación evaluación sensorial	92
Anexo 11: Fotografías de la investigación	93

RESUMEN

La cebada (*Hordeum vulgare*) es un cereal andino que actualmente ocupa el quinto lugar con mayor producción a nivel mundial, además, dicho cereal es fuente natural de proteínas, vitaminas y fibras que aporta a la nutrición de la población. El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada, maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa, para lo cual fue necesario realizar diferentes formulaciones que consistieron en 3 factores: A (Relación entre cebada - maracuyá), B (Edulcorantes de panela - sacarosa), C (Ambiente de conservación), donde se lograron obtener 24 tratamientos de los cuales se seleccionó el mejor tratamiento. Se realizó un análisis sensorial que consistió en medir los grados de satisfacción con una escala hedónica (1-7), la cual fue aplicada a 50 catadores. Por otra parte, se determinó el mayor grado de aceptación mediante una prueba de Tukey y análisis de varianza con un nivel de confianza del 95%, dando un valor p ($<0,0001$) obteniendo como el mejor tratamiento el t19 (3% cebada, 8% maracuyá, 10% sacarosa a temperatura ambiente). Posteriormente, se analizaron los parámetros: fisicoquímicos (pH, acidez, °Brix, humedad, grasa, cenizas, fibra bruta), nutricionales (proteína, carbohidratos, vitamina A y C) y microbiológicos (recuento de aerobios totales, coliformes totales, levaduras y mohos). Una vez realizado los análisis fisicoquímicos se determinó que se alinean a la normativa INEN 2304; por otra parte, el parámetro nutricional con más relevancia es la vitamina A con un promedio del 100%, además, se demostró que los análisis microbiológicos están dentro de los rangos establecidos en la normativa INEN 2337. De acuerdo al estudio de conservación, la bebida nutritiva tiene una vida útil de 15 días de consumo, tiempo en que se garantiza la inocuidad y calidad del producto.

Palabras claves: Bebida, cebada, maracuyá, nutritiva

ABSTRACT

Barley (*Hordeum vulgare*) is an Andean cereal that currently is in the fifth place with the highest production worldwide. Additionally, this cereal is a natural source with proteins, vitamins and fibers that contributes to population nutrition. The research objective was to elaborate a nutritious drink based on a mixture of barley and passion fruit (*Passiflora edulis*), sweetened with panela and sucrose. So that, it was necessary to apply different formulations which are composed by 3 factors: A (Relationship between barley - passion fruit), B (Panela sweeteners - sucrose), C (Conservation environment). As result, 24 treatments were applied, obtaining the best treatment to be selected. It means, a sensory analysis was carried out, and it consisted of measuring the degrees of satisfaction with a hedonic scale (1-7), it was applied to 50 tasters. On the other hand, the highest degree of acceptance was determined by means of Tukey test and variance analysis with a confidence level of 95%, giving a p value (<0.0001) obtaining as the best treatment the t19 (3% barley, 8% passion fruit, 10% sucrose at room temperature). Subsequently, the parameters were analyzed: physicochemical (pH, acidity, °Brix, humidity, fat, ash, crude fiber), nutritional (protein, carbohydrates, vitamin A and C) and microbiological (total aerobic count, total coliforms, yeasts and molds). Once the physicochemical analysis had been carried out, it was determined that it is aligned with the INEN 2304 standard. On the other hand, the most relevant nutritional parameter is A vitamin with an average of 100%. It was shown that the microbiological analyzes are within the established ranges by INEN 2337 standard. According to the conservation study, the nutritious drink has 15 days shelf life and consumption; time in which the safety and quality of the product is guaranteed.

Keywords: Drink, barley, passion fruit, nutritious

INTRODUCCIÓN

La cebada científicamente llamada *Hordeum vulgare L* es un cereal que ocupa el quinto lugar de producción a nivel mundial, por otra parte, el consumo del cereal en nuestro país lo realizaba en diferentes presentaciones tales como: machica, pinol, harina y arroz de cebada, sin embargo, es un producto que ha disminuido su consumo debido al cambio de la tendencia de los consumidores, se ha inclinado por productos altamente procesados. Además el 90% de la cebada es cultivada a manera de grano la cual contiene una buena fuente de nutrientes tales como vitaminas A, C, hidratos de carbono, fibra y proteínas, (nutrientes necesarios para la alimentación humana correcta o saludable), considerado un producto digestivo antiinflamatorio, desintoxicante que aporta grandes beneficios como: proteger el sistema nervioso, combatir la ansiedad, depresión, regular el colesterol y reconstruir la flora intestinal (Ortega, Aparicio, Jimènez, & Rodriguez, 2015).

El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) indica que la cebada ocupa el quinto lugar en la producción de cereales a nivel mundial, generando una productividad promedio de 4,00 t/ha; cabe mencionar que gran parte de la producción se la destina a la industria cervecera (INEC, 2010).

La cebada se conserva como un insumo significativo para la industria cervecera, por ello es importante indicar que la cebada únicamente se utiliza para elaboración de bebidas alcohólicas, dicho uso no contribuye a la alimentación de las personas (Lema, Basantes, & Pantoja, 2017).

El objetivo de esta investigación fue elaborar una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*), maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa con el fin de innovar en la industria alimentaria creando nuevos productos a base de este cereal, ya que se pretende aprovechar y dar a conocer las propiedades y beneficios que brinda la cebada acompañado con frutas como la maracuyá el cual presentan gran cantidad de propiedades nutricionales que aportan a la bebida, por ende se realizó una bebida inocua y de calidad, fomentando así una alimentación sana y nutritiva.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Ecuador la cebada era un alimento principal dentro de la alimentación de los pobladores, ya que formaba parte de su comida diaria, ellos elaboraban diferentes platillos utilizando como ingrediente principal la harina de cebada para realizar postres, bebidas, pan, sopas entre otras, por esta razón, la cebada aportaba con muchos beneficios para su salud. Hoy en día, el cereal no es consumido en los hogares por falta de: hábitos alimenticios, escasez de tiempo para su preparación, escasos productos a base de cebada, desconocimiento del contenido nutricional (Tayapunda, 2018).

Según Tayapunda (2018), afirma que en Ecuador continuamente aumenta el consumo de productos procesados, ya que hoy en día las personas optan por preparar alimentos pocos saludables y que no requieran mucha inversión y tiempo. Por esta razón, los consumidores han perdido el interés de consumir productos naturales y nutritivos, que consecuentemente afectan a la salud.

En el país el cultivo de este cereal es de 2.100 ha de las cuales su producción se destina principalmente a la elaboración de bebidas alcohólicas, consumo humano y alimentación de animales. Lo anteriormente expuesto demuestra que existe un escaso consumo del cereal debido a la falta de conocimientos de los aportes nutricionales y beneficios que generan a las personas (Lema, Basantes, & Pantoja, 2017).

De acuerdo a información de Cervecería Nacional (2021), han implementado un proyecto “Siembra por contrato” que tiene como finalidad incentivar el cultivo de cebada, para lograr alrededor de 200 mil toneladas entre cebada, arroz y maíz. Es importante destacar que esta industria busca fortalecer la producción debido al escaso interés por parte de los agricultores de la siembra de la cebada. Las provincias que lideran el cultivo son: Carchi, Cotopaxi, Tungurahua, Imbabura, entre otras reciben apoyo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Producción y Comercio Exterior, Inversiones y Pesca con la finalidad de mantener el cultivo de productos ancestrales dentro del país que son primordiales para la seguridad alimentaria (González, 2021)

Según Diario La Hora (2016), en la provincia del Carchi durante el año 2015 se beneficiaron 30 productores quienes sembraron 341 hectáreas de dos tipos de variedades de cebada “cañicapa” y “maltera”, distribuidas en los cantones Mira, Bolívar y Montúfar, zonas productoras de varios cereales, sin embargo, los agricultores carchenses tienen poco interés en el cultivo de cebada porque genera poca rentabilidad y la demanda es baja.

En el país el 50% de la población se inclina por el consumo de productos energéticos (papas, pastas, arroz, fideos y bebidas gaseosas o refrescos), los cuales generan en el consumidor satisfacción alimenticia, ocasionando un bajo aporte nutricional en los pobladores (Machado, 2019). Considerando que los consumidores tienden a comprar productos elaborados es importante fabricar una bebida nutritiva a base de un cereal nativo, que contenga características nutricionales que aporten a la salud de la población y con ello contribuir indirectamente a la seguridad alimentaria.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo influye la adición de cebada (*Hordeum vulgare*), pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*), panela y sacarosa en las características nutritivas y sensoriales de la bebida nutritiva?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La investigación se enfocó en crear una bebida nutritiva en donde se aprovechó las propiedades nutricionales de la materia prima (cebada) que contiene: vitaminas A, C, hidratos de carbono, fibra y proteína, nutrientes necesarios para una alimentación saludable, el cual beneficia al sistema digestivo y nervioso, combate la ansiedad, depresión, regular el colesterol, reconstruir la flora intestinal, es un producto antiinflamatorio y desintoxicante (Ortega, Aparicio, Jimènez, & Rodriguez, 2015).

La maracuyá contiene compuestos nutricionales tales como proteína, calcio, fósforo, fibra, vitamina A y C, además, tiene gran fuente de carotenoides, por otra parte, es considerado un producto digestivo, antioxidante y antiinflamatorio, el cual aporta beneficios para fortalecer el sistema inmunológico, ayuda a regular la digestión y bajar de peso, combate el estrés e insomnio, en cuanto a las propiedades sensoriales (sabor y aroma) son únicos y atractivo para la elaboración de la bebida nutritiva (Tamayo, 2015)

Con la industrialización de la cebada se pretende dar a conocer el grano ancestral con gran aporte nutricional y consecuentemente generar valor agregado mediante la creación de un producto innovador. Adicionalmente, el procesamiento de la cebada y maracuyá permite incentivar a los agricultores al cultivo y comercialización de dichos productos.

El objetivo de esta investigación fue elaborar una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*), maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa con el fin de innovar en la industria alimentaria, creando nuevos productos con propiedades y beneficios que brinda la cebada acompañado con frutas como la maracuyá, por ende se realizó una bebida inocua y de calidad fomentando así una alimentación sana y nutritiva.

Para el desarrollo de nuevos productos es importante recalcar las características de calidad y cumplimiento de normativas el cual se pueda considerar un producto apto para el consumo humano aportando beneficios nutritivos, para el cumplimiento de esto es importante alcanzar la propuesta planteada en el Plan Nacional de Desarrollo 2017 -2021 Toda una vida, el objetivo 5 consiste en “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria” (Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida, 2017).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Elaborar una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*), maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar las concentraciones de cebada, maracuyá, panela y sacarosa para la elaboración de la bebida.
- Demostrar la influencia de la cebada, maracuyá, panela, sacarosa sobre las características fisicoquímicas, sensoriales y nutritivas de la bebida.
- Definir el tiempo de vida útil de la bebida nutritiva de mayor aceptación
- Realizar un estudio de rendimiento y costo al mejor tratamiento.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué propiedades fisicoquímicas tiene la cebada?
- ¿Qué aporte genera la cebada en la elaboración de bebidas?
- ¿Cómo se proporciona un valor agregado a este cereal?
- ¿Qué influencia tiene el maracuyá en la bebida?
- ¿Qué parámetros se establecerá para obtener un producto de calidad?
- ¿Qué tiempo de vida útil tendrá el producto final?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Acosta & Terán (2014). Elaboración de una bebida funcional a base de cebada (*Hordeum Vulgare*) y cacao en polvo (*Theobroma cacao L.*), edulcorado con stevia (*stevia rebaudiana Bertoni*) establece como objetivo determinar la mezcla adecuada de cebada, chocolate en polvo y stevia, además se realizó análisis microbiológico y fisicoquímicos del producto final. Para el análisis estadístico se estudió 12 tratamientos agregando un testigo con 3 repeticiones con un contenido de 325 ml de producto. Para determinar si la bebida está dentro de los rangos de aceptabilidad se comparó mediante los análisis físico-químicos de la bebida comercial Avena con Sabor a Naranja y microbiológicos con la norma NTE INEN 2608: 2012. Posteriormente se determinó el mejor tratamiento siendo el siguiente: T12 (mezcla de cebada: 40% cruda – 60% tostada; con 35% de chocolate en polvo y 0.8% de stevia).

Pazmiño (2011). Utilización de la cebada, grano y corontas de maíz negro en la elaboración de una bebida funcional, se determinó los parámetros óptimos para el malteo de los granos de cebada y maíz, así como también se ensayaron 36 tratamientos con diferentes frutas y diferentes dosificaciones de los granos para deducir las formulaciones de la bebida, el cual se obtuvo una bebida sabor a maracuyá con 60% cebada, 20% maíz negro, 20% corontas. Finalmente se analizaron las bebidas por un tiempo periodo de tiempo de conservación (10 días), por otra parte se concluye que la duración de la bebida tiene un tiempo de un mes en condiciones ambientales y con sorbato de potasio como preservante, también se realizó el costo de producción es de un aproximado de \$2,16 por un contenido 1000 ml un litro.

Domínguez (2013). Elaboración de una bebida a partir de maíz rojo (*Zea mays L*) y cebada (*Hordeum vulgare*), como una alternativa nutricional, el objetivo de la investigación es aprovechar las propiedades nutricionales que aporta el maíz rojo y la cebada para la elaboración de una bebida nutritiva ya que se pretende mejorar la calidad de vida de los consumidores y dar una alternativa de producción a estos alimentos. Se realizaron formulaciones para la determinación del mejor tratamiento para ello fue necesario analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos obteniendo así la formulación de 75% de maíz rojo y 25% de cebada, siendo una bebida nutritiva apta para el consumo humano.

Surichaqui (2014). Estudio químico – bromatológico del néctar mix de maracuyá (*Passiflora edulis*) y aguaymanto (*Physalis peruviana L*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*), se obtuvo como objetivo determinar las características químicas - bromatológicas del néctar mix edulcorado con miel de Abeja. Se realizó un análisis de aceptabilidad por medio de 30 panelistas el cual se evaluaron los atributos tales como: olor, sabor y color ya que de esa manera se demuestro el mejor tratamiento el tratamiento 1 con formulación de 60% maracuyá y 40% aguaymanto, edulcorado con 10% de miel de abeja, además, se obtuvieron los siguientes resultado: Humedad 89.3%, Ceniza 0.57%, Grasa 0,00%, Carbohidratos 13.09%, Proteína 0.61%, pH 3.95, Acidez (exp. en ácido málico) 0.810, y sólidos solubles (12 °Brix).

Tamayo (2015). Aplicación de mezcla de zapallo (*Cucurbita máxima*), avena (*Avena sativa*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) para el desarrollo y elaboración de una bebida láctea nutricional. Se logró una combinación de 12 tratamiento el cual se caracterizó mediante un análisis fisicoquímico y microbiológico esto se aplicó antes y después del proceso de pasteurización, por otra parte durante proceso de almacenamiento el parámetro de pH disminuyó a diferencia de los sólidos solubles y acidez muestra un ligero incremento. En cuanto a la determinación del mejor tratamiento se aplicó un análisis sensorial obteniendo la formulación de 35% leche, 25% suero, 30% zapallo, 4% avena, y 6% maracuyá, además, el zapallo y la maracuyá contribuyen a la presencia de carotenoides (vitamina A).se concluye que el tiempo de vida útil es de 9 días, mostrando un alto contenido en vitamina A, fósforo, fibra, hierro y calcio.

Choto (2012). Diseño del proceso de elaboración de una bebida nutritiva a base de machica y leche para la Molinera San Luis, en donde se obtienen los siguientes resultados:

Análisis fisicoquímico de las materias primas y producto final, se realizó una prueba de aceptabilidad de la bebida obteniendo los siguientes resultados: humedad 78,74%, fibra 0,47%, proteína 3,50%, carbohidratos totales 14,05%, grasa 2,90%, energía 397,66 KJ, grados Brix 17,5 y pH 6,63, en donde se demuestra que los valores están dentro de rangos establecidos en la NTE INEN 2564:2011. Se concluye que la investigación tiene dos finalidades: la primera es rescatar nuestras comidas ancestrales y la segunda incentivar la producción de cebada en la provincia y país.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Cebada (*Hordeum vulgare L*)

2.2.1.1. Origen

En el Ecuador el cultivo de cebada inicia desde la conquista española que formaba parte de la alimentación de los animales, este cereal fue cultivado antes que el trigo en donde pasó a formar parte de la alimentación de las personas. En la región interandina tiene alta comercialización de cebada el cual el área de cultivo es distribuida en diferentes casos: el sector industrial de elaboración de malta y cerveza utiliza el 40%, la alimentación humana usa el 40% a extensos sectores poblacionales y finalmente el sector ganadero se reserva el 20% restante de la producción, además el consumo de cebada lo realizaban de diversas formas tales como harina para realizar colados o mezclar con leche, agua se lo conoce como chapo, semi-molidada se obtiene arroz de cebada para la elaboración de bebida y sopas (Cajamarca & Montenegro, 2015).

La cebada es un grano de cereal variable con un sabor similar a la nuez. El aspecto del cultivo de cebada es semejante a las bayas de trigo, aunque sea ligeramente su color. La cebada florecida es naturalmente alta, en maltosa es un azúcar que sirve como la base para dulcificar el jarabe de la malta.

En la figura 1 se observa el cultivo de la cebada (*Hordeum vulgare L*) es un cultivo de la sierra ecuatoriana



Figura 1. Cebada (*Hordeum vulgare L*)
(Cajamarca & Montenegro, 2015)

2.2.1.2. Taxonomía botánica

De acuerdo a la clasificación botánica de cebada (*Hordeum vulgare L*) corresponde a subfamilia Poideae, formando parte de la familia Poaceae, incluyendo las plantas, cultivos y espontáneas.

Tabla 1. Clasificación botánica de cebada

Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poacea
Género	<i>Hordeum</i>
Especie	<i>H. vulgare</i>
Nombre científico	<i>Hordeum vulgare L</i>

Fuente: (Cajamarca & Montenegro, 2015)

2.2.1.3. Propiedades de la cebada

Este cereal presenta grandes ventajas una de las principales es que contiene vitaminas y proteínas con menos gluten, por otra parte los beneficios de consumir cebada son:

- Tonifica la salud gástrica y cardiaca
- Protege el sistema nervioso
- Ayuda a la regular el colesterol
- Combate la depresión y ansiedad
- Protege la flora intestinal (Flores, 2018)

La cebada contiene minerales tales como potasio, fósforo, zinc, azufre, hierro magnesio y yodo, además de brindar una gran cantidad de fibra soluble

Las propiedades de la cebada son:

- Digestiva. - Facilita la digestión.
- Desintoxicante. - Elimina toxinas u otras sustancias dañinas del cuerpo.
- Antiinflamatoria. - Reduce o combate síntomas y signos de inflamación

- Reconstituyente. - Tiene una sustancia hordeina el cual actúa como antiséptico intestinal ya que evita la producción de infecciones, colitis y diarrea (Flores, 2018).

2.2.1.4. Características nutricionales de la cebada

La cebada es un cereal que tiene buena fuente de inositol, sustancia de vitaminas y minerales, fósforo, magnesio, y potasio, pero su gran aporte es la riqueza en oligoelementos: yodo, cobre, azufre, zinc y manganeso. Estos nutrientes forman parte de una alimentación ideal para etapas de cambio de crecimiento. (Acosta & Terán, 2014).

En cuanto a las características nutricionales de la cebada se puede apreciar el valor nutricional en una porción de 100 g.

Tabla 2. Valor nutricional por 100 g de cebada

Componentes	Unidades	Cantidades
Calorías	kcal	352
Grasas mono insaturadas	g	0,3
Proteínas	g	12,5
Grasas poliinsaturadas	g	0,56
Calcio	mg	33
Grasa saturada	mg	0,24
Fósforo	mg	264
Vitamina C	mg	0, 1
Vitamina A	IU	22
Vitamina E	mg	0,6
Potasio	mg	452
Sodio	mg	12
Magnesio	mg	133

Fuente: (Acosta & Terán, 2014)

2.2.1.5. Propiedades terapéuticas de la cebada

La cebada tiene un alto contenido de fibra el cual puede ser usado en dietas para personas con diabetes ya que posee un bajo índice glucémico y tiene la habilidad de reducir la glucosa postprandial. Además puede ayudar a prevenir la descalcificación de los huesos ya que el contenido de calcio y fósforo en una relación equilibrada (Acosta & Terán, 2014).

La propiedad laxante de la cebada se debe al buen contenido de fibra soluble, necesaria para la proporción de la flora intestinal esto se debe aumentar en el consumo diario de un tercio de taza cocinada, es suficiente para eliminar el estreñimiento. El sodio y el potasio forman parte del equilibrio del líquido corporal, previniendo la retención de agua y las deshidrataciones. (Acosta & Terán, 2014).

2.2.1.6. Producción de cebada en la provincia del Carchi

La producción de cebada en la provincia del Carchi se incrementó en el año 2015 se registró que en la provincia la producción de cebada es de 341 hectáreas por otra parte se beneficiaron 30 productores, en cuanto a la siembra de este cereal utilizaron dos variedades de cebada el cual consiste en 105 hectáreas de “maltera” y 236 hectáreas fueron de “cañicapa”, el cual se distribuyó en los cantones Mira, Bolívar y Montúfar zonas productoras de ciertos cereales cabe mencionar que aproximadamente el 75% ya fue cosechada a diferencia del 25% sigue en el proceso de producción (Estrada, 2016).

El Carchi ocupa el tercer lugar en la producción nacional de 2647 toneladas y un rendimiento de 2,49 toneladas por hectárea en el año 2017, además en el año 2016 se incrementó la siembra con un porcentaje de 31% a diferencia del 2015. Existe una gran demanda en la industria molinera, sin embargo se registra que 23,156 toneladas son utilizadas a la industria cervecera representando un total de 62,4% (Chicaíza, 2018)

2.2.1.7. Usos de la cebada

Los granos de cebada son usadas para enriquecer sopas, bebidas, yogurt y leche, además la cebada tostada se puede considerar como un sustituto de café el cual puede ser consumido por los niños por otra parte la cebada pasando por un proceso de molienda de los granos alcanza una harina usada en la elaboración de panificación y semi-molida logrando arroz de cebada utilizado en bebidas, sopas (Cajamarca & Montenegro, 2015).

Consumo humano:

Harina, arroz de cebada, cebada mondada o perlada y hojuelas

Uso industrial:

Malta, cebada germinada para la preparación de bebidas alcohólicas, utilizada en la industria cervecera

2.2.2. Maracuyá (*Passiflora edulis*)

2.2.2.1. Origen

La maracuyá es una fruta tropical, el cual su apariencia es de forma de enredadera, esta fruta tiene su origen en Brasil país que es sembrado para la comercialización y manufacturar su jugo dando a conocer en los mercados a nivel mundial.

En Ecuador la siembra de maracuyá tiene origen en la Costa y poco en la Sierra en lugares cálidos y secos por otra parte su jugo es aromático y ácido contiene fuente de vitaminas, ácido ascórbico, además sus subproductos tales como las semillas y cáscara utilizan en la industria para la obtención de pectina (Ayo, 2015).

En la figura 2 se observa el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) la cosecha se realiza cuando la fruta está en una etapa de maduración.



Figura 2. Maracuyá (*Passiflora edulis*)
(Ayo, 2015)

2.2.2.2. Clasificación taxonómica del maracuyá

En la Tabla 3, se muestra la clasificación taxonomía del maracuyá (*Passiflora edulis*), la cual consiste en el reino vegetal de la fruta.

Tabla 3. Taxonomía de la maracuyá

Reino	Vegetal
División	Espermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Arquiclamídea
Orden	Perietales
Suborden	Flacourtiinae
Familia	Plassifloraceae
Género	Passiflora
Especie	Edulis
Variedad	Flavicarpa y Purpúrea
Nombre	Maracuyá pasionaria fruta de la pasión parchita

Fuente: (Ayo, 2015)

2.2.2.3. Propiedades nutricionales y usos

Composición nutricional y química

En cuanto a la composición nutricional y química del jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*), en la tabla 4 se aprecia los componentes en una porción de 100 gramos.

Tabla 4. Valor nutricional del jugo de maracuyá

Componentes	Unidades	Cantidad
Proteína	g	0,80
Humedad	g	85
Grasa	g	0,60
Hidratos de carbono	g	2,40
Valor energético	Calorías	78
Hierro	mg	0,30
Fósforo	mg	18
Ácido ascórbico	mg	20
Vitamina A	mg	684

Fuente: (Cajamarca & Montenegro, 2015)

Usos de la maracuyá

El sabor y aroma son propiedades sensoriales ya que brindan gran demanda en la industrialización y comercialización además aporta un valor nutricional el cual formaría parte

de una dieta balanceada, también contiene gran fuente de carotenoides propiedades antioxidantes debido al color amarillento que posee la fruta, además, es usada para diversos procesos unos de los principales es la pulpa para la elaboración de jugos, mermeladas, aderezos, sin embargo, también es utilizada para platos especiales, y vinagretas y postres (Carrera, 2015).

2.2.3. Panela

La panela es un producto 100% natural ya que tiene bajo contenido en calorías, uno de los ingredientes principales para la elaboración de la panela es el jugo de caña de azúcar, cabe mencionar que la panela no contiene altas calorías a diferencia de otros edulcorantes como el azúcar.

Para la obtención de la panela se extrae el jugo de la caña de azúcar el cual no es necesario pasar por procesos de refinación o químicos ya que es un producto natural, a continuación se explica el proceso de elaboración el cual consiste en procesos de secado a altas temperaturas, obteniendo una mezcla muy viscosa, seguidamente la dejan endurecer, finalmente se corta o rayar, obteniendo como producto final polvo de panela, por otra parte el almacenamiento del producto es necesario conservar en un lugar fresco y seco ya que de esta manera se conserva todos sus nutrientes(Gómez, 2016). }

En la figura 3 indica la panela molida la cual se obtuvo mediante el procesar la caña de azúcar.



Figura 3. Panela molida
(Gómez, 2016)

2.2.3.1. Taxonomía y morfología

Taxonomía

De acuerdo a la clasificación botánica de la caña de azúcar se divide en lo siguiente:

Tabla 5. Taxonomía de la caña de azúcar

Reino	Vegetal
Tipo	Espermatofitas
Subtipo	Magnoliofitas
Clase	Liliatas
Orden	Poales
Familia	Poáceas
Tribu	Andropogoneas
Género	<i>Saccharum</i>
Especie	<i>S. spontaneum</i>

Fuente: (López, 2015)

2.2.3.2. Usos del producto

La panela la utilizaban desde los antepasados ya que la reemplazaron por la azúcar blanca, además la panela es un endulzante natural el cual se utiliza en diferentes bebidas tales como té, jugos, café, y postres por otra parte la consumen solo en su estado natural, diluida con agua agregando hierbas aromáticos o simplemente el limón, a veces lo acompañaban con trozos de queso, esto era muy típico en muchos lugares. Cada día es más utilizada en las altas cocinas ya que los propiedades y beneficios que posee son muy buenos (Nastul, 2017).

2.2.3.3. Composición de la panela

La composición del jugo de la caña de azúcar en porcentajes es de: agua (73-76%), parte sólida (24-27%), fibra seca (11 -16%) y sólidos solubles (10 -16%)

Composición química de la panela en 100 gramos: sacarosa (72 a 92%), fructosa (1,5 a 7 %), glucosa (1.5 a 7%), almidón (0.001 a 0.05%), carboxilos (1.1 a 3.0%), materia seca (29%), hemicelulosa (20%), proteína bruta (2%) (Gómez, 2016).

2.2.3.4. Procesos de elaboración de panela

Para la elaboración de la panela consiste en las siguientes etapas:

- Cosecha y limpieza: Para la cosecha se escoge la caña madura y se realiza limpieza de la misma posteriormente pasar a tritura la caña
- Molienda: Para la extracción del jugo de la caña de azúcar pasa por un proceso de molienda que consiste en un molino de 3 rodillos que comprimen fuertemente la caña y así se obtiene el jugo, en donde se tamiza para separar de el bagazo y esto secar y utilizar como combustible
- Clarificación: El jugo que se obtuvo en el anterior proceso se pasa por sedimentación y clarificación de esta forma se remueve el 90% de impurezas del jugo, además se remueve por medio físico teniendo jugo bien frío, por cada 100 kg de jugo de caña se tiene 2 a 8 kg de cachaza.
- Evaporación y concentración: El jugo se pasa por un proceso de altas temperaturas alcanzando una temperatura de 120°C, eliminando el 90% de agua presente en el jugo, posteriormente se deja evaporar lentamente hasta llegar a una concentración, además empieza con un promedio aproximado de 18 °Brix el cual pasando por el proceso de evaporación y concentración se convierte en 90°Brix.
- Moldeo: La masa obtenida en la evaporación se pasa a un recipiente y se moldea de diferentes formas cuadrado, redondo y granulado, posteriormente se deja secar
- Empacado: Se empaca en fundas, papel o cajas pequeñas y grandes (Gómez, 2016)

2.2.3.4. Beneficios y propiedades de la panela

La panela se identifica por ser un producto saludable y orgánico 100% natural, su ingrediente fundamental es el jugo de caña de azúcar, sin embargo la panela está compuesta por 6% de fructosa, 6% de glucosa, 83% de sacarosa, el 85 – 95% hidratos de carbono, 0% de grasa (Gómez, 2016).

Beneficios de la panela

- Evita enfermedades respiratorias
- Es un tipo de endulzante libre de sustancias que puedan dañar la salud.
- Evita la presencia de anemia, la osteomalacia y el raquitismo (Gómez, 2016).

Propiedades nutricionales de la panela

En relación a las propiedades nutricionales de la panela en la tabla 6 se muestra el valor nutricional de la panela en una porción de 100 gramos.

Tabla 6. Valor nutricional en 100 gramos

Componentes	Unidades	Cantidades
Calorías	Kcal	351
Hidratos de carbono	g	80
Proteínas	g	0,7
Fibra	g	0,27
Grasas	g	0,14
Calcio	mg	204
Hierro	mg	5
Fósforo	mg	66
Potasio	mg	165

Fuente: (Gómez, 2016)

2.2.4. Sacarosa (azúcar)

La sacarosa es un edulcorante disacárido el cual está compuesto por la unión de una molécula de fructosa y glucosa, que brinda un dulzor a un producto o alimento, además es presentado de forma líquida o polvo con calorías, pasando por un proceso de purificación y refinación, sin embargo es utilizada muy frecuentemente en la vida diaria ya que es fácil de conseguir, al unirse con otros ingredientes adquiere un sabor único y se resalta su dulzor además su polvo tiene una cantidad de hidratos de carbono, se utiliza generalmente en bebidas jugos, café, té, refrescos, en repostería postres y aderezos (Cabezas & Campos, 2015)

2.2.4.1. Propiedades de la sacarosa

La sacarosa posee varias propiedades:

- Es soluble en el agua
- Sensación agradable en los alimentos
- Protege el sabor y apariencia de la bebida
- Evita el contenido microbiano y turbiedad (Cabezas & Campos, 2015).

2.2.4.2. Proceso de elaboración de la sacarosa

Para la obtención de la sacarosa de la extracción de la caña de azúcar se realiza los siguientes procesos:

- **Recolección de la caña:** se cosecha la caña madura para cortarla y quemarla, seguidamente se realiza un prelavado para la eliminación de partículas extrañas.
- **Preparación y extracción del jugo de caña de azúcar:** pasa por el proceso de molienda el cual consiste en meter la caña a un molino de 3 rodillos de acero y hacer presión para la obtención de jugo además la maceración se realiza por bombas.
- **Purificación:** Se bombea con sulfitación se hace burbujear dióxido de azufre, este proceso es para blanquear el jugo, posteriormente se calienta con vapor a una temperatura de 90 a 180°F poco a poco se va elevando la temperatura, luego se pasa a un clarificador el cual se realiza decantación del jugo eliminando la cachaza del mismo.
- **Evaporación:** Se pasa a los evaporadores el jugo claro en donde se elimina el 80% de agua que contiene el jugo, con este proceso se obtiene una meladura con un porcentaje de °Brix de 55 a 60.
- **Cristalización:** La meladura se calienta y el agua sigue en proceso de evaporación hasta conseguir el punto de saturación logrando la cristaliza la azúcar
- **Separación:** se pasa la masa a las centrifugas el cual logra la separación del azúcar de la miel
- **Envasado:** azúcar blanca sale de la centrifuga para ser secada y enfriada posteriormente se envasa en fundas (Cabezas & Campos, 2015)

2.2.4.3. Composición de la sacarosa

La composición de la sacarosa tiene la formulación de $C_{12} H_{22} O_{11}$ el cual contiene un porcentaje de 41,10% carbono, hidratos de carbono 6,48% y 51,42% de oxígeno.

La sacarosa es un disacárido compuesto por una molécula de fructosa y glucosa al calentar se descompone y se forma la azúcar invertida.

El valor nutricional de sacarosa por una porción de 100 gramos es de: calorías 387 kcal, hidratos de carbono 99,8 g (Cabezas & Campos, 2015).

2.2.4.4. Usos de la sacarosa

La sacarosa es utilizada en diversos productos ya que es endulzante que aporta al sabor de los productos tales como:

- Jugos y bebidas
- Postres y panadería
- Productos de confitería
- Productos lácteos (Cabezas & Campos, 2015).

2.2.4.5. Valore energético en los alimentos

El valor energético de la sacarosa por una porción de 100 gramos es de:

- Calorías: 387 kcal
- Hidratos de carbono: 99,8 g

Según INEN 1334-2 (2011) menciona que el valor diario recomendado (VDR) de los niños mayores de 4 años y adultos el consumo de valor energético, energía (calorías) es de 2000 kcal, en cuanto a los carbohidratos totales es de 300 g. Es por ello que el consumo de sacarosa en bajas cantidades no es perjudicial para la salud de las personas.

2.2.5. Bebidas

Una bebida es una sustancia líquida que contiene agua ya que este recurso natural es indispensable y esencial para la vida además contener nutrientes que aporte a la alimentación cotidiana, es muy importante el consumo de calidad y cantidad adecuada especialmente cuando se conoce el grado de satisfacción para la salud (Domínguez, 2013).

2.2.5.1. Tipos de bebidas

Bebidas no carbonatadas

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 2304 (2017), afirma que las bebidas no carbonatadas o refrescos sin adición de dióxido de carbono, no alcohólicas, procesadas con agua el principal ingrediente además son adicionados más ingrediente tales como jugos, pulpa trozos de frutas, hierbas aromáticas, aditivos alimentarios, concentrados

Bebidas de frutas

La INEN 2337 define que los jugos, concentrados, néctares, pulpas, bebidas de fruta y vegetales y concentrados, sin embargo determina que un producto líquido sin fermentar, conseguido por procesos tecnológicos, esto se lo realiza con procedentes procedente de la parte comestible de frutas maduras, frescas comestibles (INEN 2337, 2008)

Bebida nutritiva

Una bebida nutritiva se define a los productos líquidos que son ingeridos por los seres humanos, la cual lo utilizan para ser reemplazados por comidas y controlar el peso, por otra parte la evaluación de las bebidas por categoría se consideran lo siguiente:

- El consumo de la ingesta diaria de nutrientes esenciales deben contribuir a un peso corporal y total de energía
- Evaluación de efectos benéficos en la salud (Rivera, Muñoz, Peralta, Aguilar, & Popkin, 2008).

Son bebidas que aportan nutrientes tales como proteínas, vitaminas, y energía, es decir se convierten parte de una dieta adecuada ayudando a obtener los nutrientes necesarios, sin embargo los productos que forman parte de estas bebidas son los jugos de frutas 100% natural, leche y soya (Pillou, 2015).

Bebidas funcionales

Son aquellas que ofrecen beneficios para la salud con un contenido nutricional básicas, además se ingieren para la contribución de hidratación de una persona por otra parte son formulaciones con uno o más ingredientes funcionales que sean benéficos para la salud reduciendo el riesgo de enfermedades (Herrera, 2018)

Las bebidas funcionales son aquellas que ofrecen beneficios para la salud y autocuidado, por otra parte puede ser funcionales naturalmente por ejemplo el té contiene antioxidante o puede ser adicionado así como proteína aislada de soya , omegas, minerales, vitaminas calcio de leche, fibras y probióticos, prebióticos (Herrera, 2018).

2.2.6. Aditivo alimentario

Según la normativa INEN – CODEX STAN 107 afirma que un aditivo alimentario son aquellas sustancias que nos son consumidas como alimentos sino que se utilizan como ingredientes característicos de un producto o alimento, sin importar que aporte con un valor nutritivo, por otra parte la adición de estos aditivos tienen la finalidad de preparar, transportar, conservar, fabricar, tratamientos de ciertos alimentos, además se añade a un alimento con la finalidad de mejorar su aspecto, textura, inocuidad y frescura.

2.2.6.1. Estabilizante

Los estabilizantes son productos que ayudan a estabilizar la forma y estructura de un alimento además son sustancias que mantienen una dispersión uniforme la mayoría hidrocoloides o gomas, después de pasar por un proceso de hidratación se forman puentes o enlaces de hidrógeno al momento de ser mezclado con todo el producto se forma una red que evita la movilidad del agua restante. Los estabilizantes dan efecto de formación de gel o alta viscosidad del producto final (Ávila & Sánchez, 2016).

Goma xanthan

Es un polisacárido, tiene el peso molecular alta y causa por la formación de un carbohidrato, además es soluble en agua fría o caliente se hidrata rápidamente al momento de tener contacto con el agua ya que facilita la retención de agua. Se utiliza para dar cuerpo una buena apariencia a las bebidas, pulpas de frutas y jugos. Cuando estas bebidas contienen partículas de pulpa de fruta, además contiene pH bajo y solubilidad rápida.

La dosis permitida en las bebidas para que sea efectiva a muy bajas concentraciones entre (0.04% - 0.05%) teniendo un largo tiempo de vida anaquel dando como resultado una viscosidad y consistencia de sabor, ya que de esta manera se evita la separación de fases del producto (Ávila & Sánchez, 2016)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, además, es un proceso que se ejecuta con el uso de herramientas estadísticas y matemáticas con el objetivo de cuantificar el problema de investigación (Hernández & Mendoza, 2008).

En la investigación se realizó el estudio de enfoque cuantitativo en donde se analizaron los valores numéricos obtenidos a través de los parámetros fisicoquímicos (acidez, pH, grados Brix) y características sensoriales (color, olor, apariencia, sabor, aceptación general) en donde fueron analizados mediante la prueba estadística de análisis de varianza ANOVA y prueba de Tukey con el 95% de confianza con un p valor.

3.1.2. Tipo de Investigación

Para la elaboración de la investigación se utilizó el siguiente tipo:

Experimental

Según Fidias (2006) menciona que la investigación experimental es netamente explicativa por cuanto su propósito es demostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente. Es decir, se pretende establecer con precisión una relación causa-efecto. Por otra parte la investigación experimental se caracteriza fundamentalmente, por la manipulación y control de variables que ejerce el investigador durante el experimento.

Para la ejecución de la fase experimental se desarrolló en el laboratorio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en donde se aplicaron los distintos tratamientos con diferentes formulaciones de cebada, maracuyá, panela y sacarosa. Posteriormente se analizaron los parámetros fisicoquímicos con el fin de controlar la calidad e inocuidad de la bebida, además se realizó el análisis sensorial de los diferentes tratamientos para la determinación del mejor tratamiento.

3.2. HIPÓTESIS

Ho: Los porcentajes de la mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*), maracuyá (*Passiflora edulisy*) en la bebida nutritiva edulcorada con panela y sacarosa no influyen en las características nutritivas y sensoriales.

Ha: Los porcentajes de la mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*), maracuyá (*Passiflora edulisy*) en la bebida nutritiva edulcorada con panela y sacarosa influyen en las características nutritivas y sensoriales.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Definición de variables

Variable independiente: Elaboración de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada, maracuyá edulcorada con panela y sacarosa

Variable dependiente: Características fisicoquímicos, sensoriales, nutricionales, y vida útil

3.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 7. Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
V. Independiente				
Elaboración de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada, maracuyá edulcorada con panela y sacarosa	Elaboración de la bebida nutritiva %m/v	<ul style="list-style-type: none"> • Harina de cebada 5%, 4%, 3% • Pulpa de maracuyá 6%, 7%, 8% • Panela: 10 %, 12% • Sacarosa :10%, 12% 	<ul style="list-style-type: none"> • Masa • Volumen • Volumetría 	<ul style="list-style-type: none"> • (Ortega,2013)
	Análisis fisicoquímico	<ul style="list-style-type: none"> • pH: 4,5 • Acidez: 4,30 • °Brix: 12 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciometría • Titulación • Método de sólidos solubles 	<ul style="list-style-type: none"> • NTE INEN 2337 • pH-métro • Acidómetro • Refractómetro
V. Dependiente				
Características fisicoquímicas, sensoriales, nutricionales y vida útil	Análisis sensorial	<ul style="list-style-type: none"> • Color, Olor • Apariencia, Sabor 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de aceptación con una escala hedónica verbal de 7 puntos (Anzaldúa, 1982) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de catación • Catadores
	Análisis nutricional	<ul style="list-style-type: none"> • Proteínas • Carbohidratos • Vitamina A • Vitamina C 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de Kjeldahl • Determinación de vitamina A por extracción modificada • Determinación de ácido ascórbico por método de titulación 	<ul style="list-style-type: none"> • AOAC 2001.11 • AOAC 967.21 • AOAC 992.06
	Determinación de vida útil en 3 intervalos de tiempo (5-15-30 días)	<ul style="list-style-type: none"> • pH y acidez • Recuentos de aerobios totales • Recuento de coliformes totales • Recuento de mohos y levaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciometría • Método de titulación • Método Petrifilm 	<ul style="list-style-type: none"> • NTE INEN 1842:2013 • AOAC 947.05 • AOAC 990.12 • AOAC 991.14 • AOAC 997.02

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Procesos de elaboración de bebida nutritiva

Diagrama de flujo para la obtención de la harina de cebada

En la figura 4 se muestra el diagrama de flujo de la obtención de la harina de cebada (*Hordeum vulgare*), posteriormente se explica el proceso realizado.

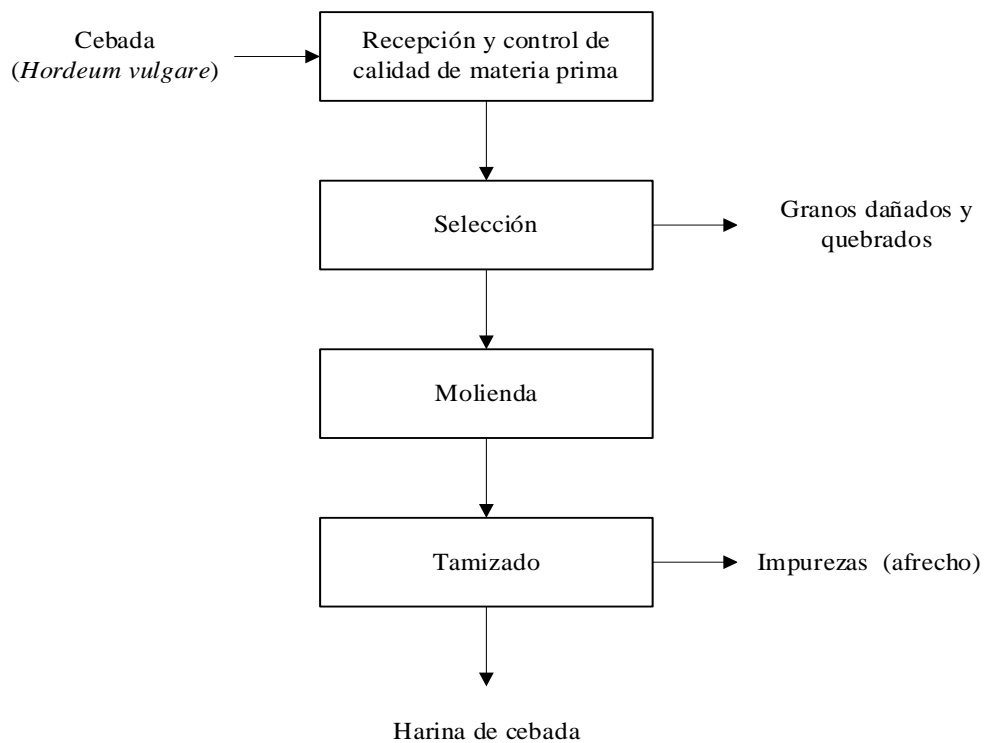


Figura 4. Procesamiento de la cebada

Proceso

- **Recepción y control de calidad de materia prima:**

En la materia prima (cebada), se evaluaron determinadas condiciones como son: estar enteras, en buen estado y libres de partículas extrañas.

- **Selección**

Se seleccionaron los granos completos y libres de impurezas, esto se realizó con el fin de garantizar la calidad del producto final.

- **Molienda**

Se verificó que el molino esté armado correctamente y se limpió para evitar contaminación en el producto final, el objetivo de la molienda fue la reducción de partículas.

- **Tamizado**

Se colocó la harina de cebada en un tamiz de número 200 con un diámetro de apertura de 0,074 mm, lo cual permitió separar la mezcla de las partículas sólidas (afrecho).

- **Almacenado**

Se envasó la harina de cebada en fundas de ziploc y se almacenó en un lugar seco a temperatura ambiente (30 ± 4 °C).

Diagrama de flujo para la obtención de pulpa de maracuyá

En la figura 5 se muestra el procesamiento de la maracuyá con el objetivo de obtener pulpa de la fruta, posteriormente se detalla el proceso:

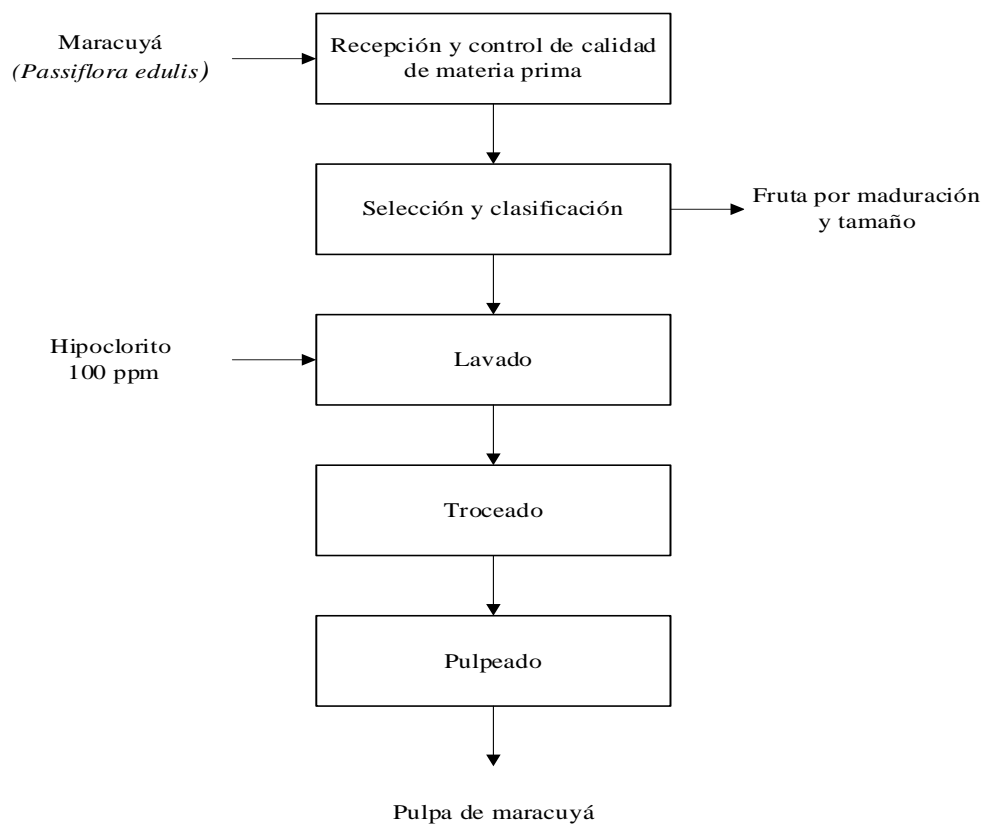


Figura 5. Procesamiento de la maracuyá

Proceso

- **Recepción y control de calidad de materia prima**

Se visualizó que la maracuyá esté fresca y en buenas condiciones y se realizó una evaluación sensorial.

- **Selección y clasificación**

Se seleccionó la maracuyá de acuerdo al grado de madurez y se clasificó de acuerdo al tamaño, para ello se utilizó como guía la normativa establecida NTE INEN 1971 (maracuyá requisitos)

- **Lavado**

Se realizó por el método de aspersion el cual consistió en lavar la fruta eliminando partículas presentes, seguidamente se desinfectó con hipoclorito de sodio en una concentración de 100 ppm por un tiempo de 5 minutos, seguidamente se retiró con abundante agua.

- **Troceado**

Se troceó la maracuyá para sacar la pulpa de la fruta, este proceso se realizó de forma rápida para que la fruta no presentara la reacción de Maillard (para evitar la oxidación).

- **Pulpeado**

Se verificó que la despulpadora esté armada correctamente y limpia con el fin de evitar contaminaciones, a continuación se pasa a obtener la pulpa de fruta

- **Almacenado**

Se procedió a envasar en un recipiente plástico herméticamente cerrado, para pasar al proceso de refrigeración a temperatura de 4°C, posteriormente se analizaron las características fisicoquímicas (pH, acidez, °Brix) y se compararon con los rangos establecidos en la normativa INEN 2337: Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida nutritiva

En cuanto al procesamiento de la bebida nutritiva en la figura 6 se observa el diagrama de flujo de elaboración

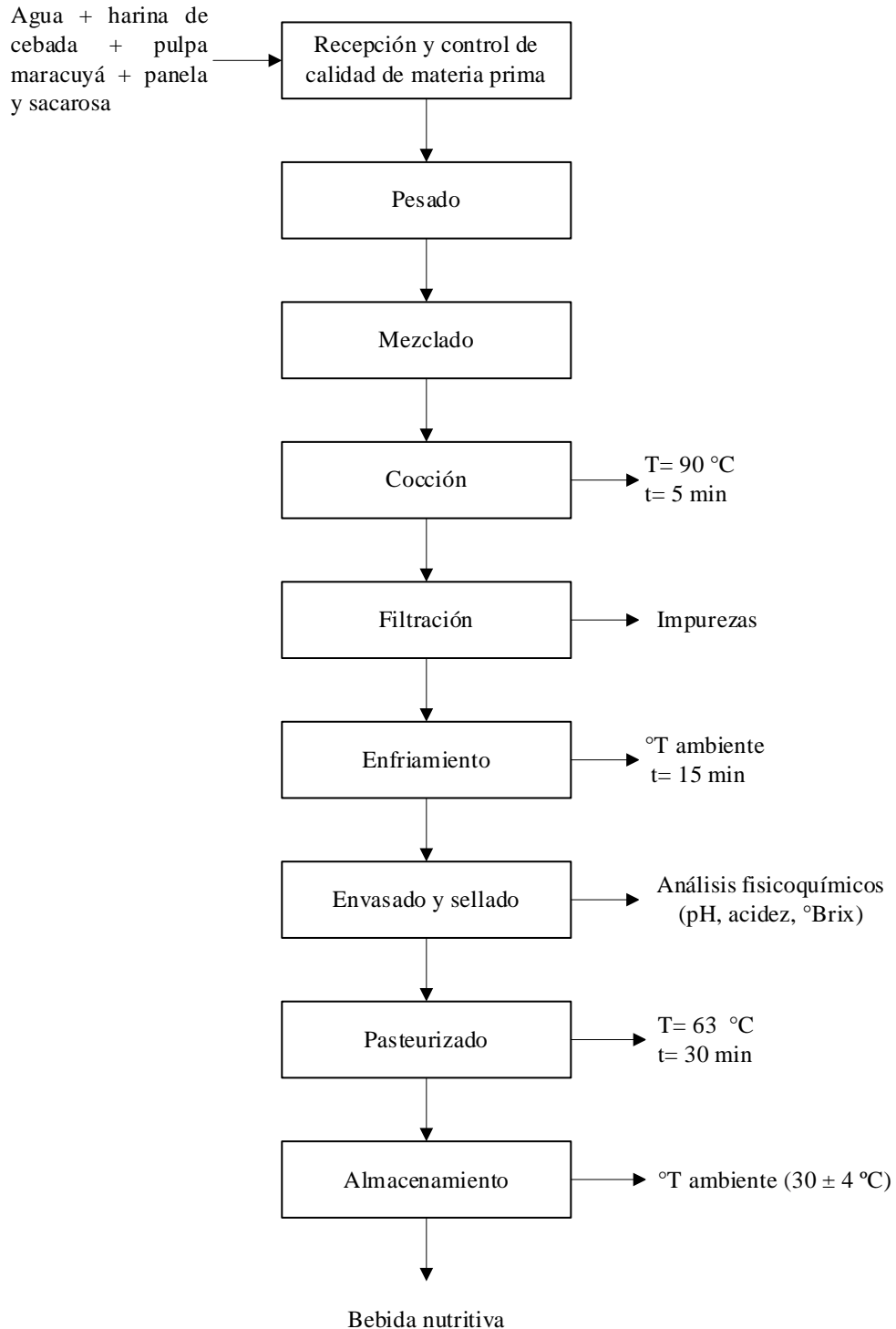


Figura 6. Elaboración de la bebida nutritiva

Proceso

- **Recepción y control de calidad de materia prima**

Se colocó en diferentes recipientes el agua, harina de cebada, pulpa de maracuyá, panela y sacarosa, posteriormente se realizó un control sensorial a todos los ingredientes.

- **Pesado**

En una balanza analítica se pesó la materia prima en cantidades necesarias para la elaboración de la bebida nutritiva.

- **Mezclado**

Todos los ingredientes mencionados se procedieron a colocarlos en un recipiente para homogenizarlos y lograr una textura uniforme.

- **Cocción**

Una vez obtenida la mezcla requerida se procedió a introducirla a la estufa a temperatura de 90 °C por 5 minutos con la finalidad de obtener una mejor concentración de sabor y textura.

- **Filtración**

La bebida pasó por una tela filtrante con un diámetro de apertura de 0,210 mm, con el fin de obtener el líquido libre de partículas.

- **Enfriamiento**

Se procedió a enfriar la bebida a temperatura ambiente (30 ± 4 °C), por un tiempo de 15 minutos.

- **Envasado y sellado**

Se envasó y se selló la bebida en una botella de vidrio transparente de 300 ml, para mantener las propiedades del producto.

- **Pasteurizado**

El producto envasado se pasteurizó a una temperatura lenta de 63°C por 30 minutos, para mantener la inocuidad de la bebida y alargar la vida útil.

- **Almacenado**

Se almacenó el producto final a temperatura ambiente (30 ± 4 °C) en un lugar fresco que no esté expuesto a la luz y calor. Esto se realizó con la finalidad de conservar las propiedades sensoriales y nutricionales. Por otra parte, se analizaron los parámetros fisicoquímicos (pH, acidez, °Brix) y se realizó una evaluación sensorial (color, olor, sabor, apariencia), los cuales permitieron verificar el producto se encuentra dentro de los rangos establecidos de la normativa INEN 2304: Refrescos o bebidas no carbonatadas, con el objetivo de garantizar el consumo.

Análisis de elaboración bebida nutritiva

3.4.2.1. Análisis fisicoquímico

- **Humedad**

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (1998), realizar esta prueba se utilizó como referencia la norma INEN 518 Harina de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calor, la cual consiste en calentar las harinas de origen vegetal a 130 ± 3 °C, por otra parte los instrumentos necesarios fueron: una estufa con regulador de temperatura, crisoles, espátula, balanza analítica, desecador.

Se procedió a calentar los crisoles durante 30 minutos en la estufa 130 ± 3 °C, enfriar en el desecador, luego se pesaron 2 g de muestra preparada y se llevaron a la estufa durante un tiempo de 4 horas, posteriormente se colocaron las muestras en el desecador por 30 minutos y finalmente se procedió a pesar para la recolección de datos.

Se determinó la humedad aplicamos la siguiente fórmula:

$$P_C = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100$$

Dónde:

P_c = Pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa

m_1 = Masa del pesafiltro vacío con tapa en g

m_2 = Masa del pesafiltro y tapa, con la muestra sin secar en g

m_3 = Masa del pesafiltro y tapa, con la muestra seca en g

- **pH**

El valor del pH en la bebida nutritiva se determinó según la normativa INEN 1842: extracto productos vegetales y de frutas determinación del pH, en donde se utilizó como guía para el desarrollo de este parámetro, por otra parte se utilizó un pH-metro o potenciómetro, sumergiendo el electrodo en la muestra de la bebida nutritiva y esperando unos minutos hasta que se estabilizara el valor, este proceso se realizó tres veces con la finalidad de evitar datos erróneos.

- **Acidez**

Según la normativa INEN 13 (1984) menciona que la prueba de acidez titulable se utilizaron los siguientes materiales: vaso de precipitación 250 ml, probeta de 50 ml, pipeta volumétrica de 10 ml, bureta graduada de 25 ml, matraz aforado de 100 ml, soporte universal, pinzas para bureta, piseta, NaOH 0,1N fenolftaleína, muestra de la bebida.

Se armó el equipo para la realización de la acidez, se colocó la solución de NaOH en la bureta, seguidamente en el vaso de precipitación se virió la muestra de cada uno de los tratamientos, luego se agregaron 1- 2 gotas de fenolftaleína, y comenzó a titular, hasta obtener un color rosado

Par determinar la acidez se utilizó la siguiente fórmula:

$$Acidez = \frac{V \times N \times 90}{M}$$

Dónde:

V= Volumen de solución de hidróxido de sodio 0,1 N gastado en la titulación de muestra cm^3

N= Normalidad de la solución de hidróxido de sodio

M= Volumen de la muestra en cm³

90= Equivalente del ácido láctico

NOTA: Un cm³ de NaOH 0,1 N es igual a 0,0090 g de ácido láctico

- **Grados Brix**

Se determinó el contenido de sólidos solubles mediante un refractómetro con una escala de 0 – 32 °Brix, para este proceso primero se tomó una pequeña cantidad de muestra de la bebida, seguidamente se colocó en el prisma principal del refractómetro se esperó 20 segundos y se observó por el lente los grados del producto, este proceso se repite tres veces para obtener resultados exactos.

3.4.2.2. Análisis sensorial

Se evaluaron las características sensoriales de los diferentes tratamientos mediante una hoja de cata que consistió en la medición de grado satisfacción con escala hedónica verbal denotando el valor de 1-7 como se puede apreciar en la tabla 8, por otra parte se evaluaron los atributos tales como: color, olor, apariencia, sabor y aceptación general, esto se aplicó a 50 catadores.

Tabla 8. Escala hedónica

Puntuación	Grado de aceptabilidad
7	Me gusta mucho
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta poco
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

- **Color**

Propiedad de percepción que producen en los ojos, rayo de luz por el cuerpo, se relaciona las cualidades sensoriales, el cual se definió la calidad, aceptación o rechazo del producto.

- **Olor**

La percepción por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados, fue un determinante de calidad y aceptación del producto, esta variable depende de la materia prima (cebada y maracuyá) que se utilizó en la bebida.

- **Apariencia**

Se midió por los sentidos vista, se verificó si las cualidades sensoriales analizadas anteriormente definen la calidad de la bebida.

- **Sabor**

Fue una combinación de tres propiedades: olor, aroma y gusto, el cual mostró sensación de ciertas cosas que provocó en el sentido del gusto. El sabor fue el indicador importante para determinar la categoría de aceptación de calidad del producto.

3.4.2.3. Análisis nutricional

- **Vitamina A**

Se aplicó el método AOAC 992.06 el cual consistió en la extracción de la vitamina A, a través de un tratamiento de saponificación seguido por filtración en fase sólida con hexano, posterior a la identificación y cuantificación por cromatografía líquida de alta eficiencia en fase normal, a una longitud de onda de 326 nm. Cálculo:

$$\frac{UI}{100g} = \frac{C \times V}{m} \times 100$$

Dónde:

C= concentración en UI/mL obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra

V= volumen final de la muestra (mL)

m= masa de la muestra (g)

Reporta como UI/100 g

- **Vitamina C (ácido ascórbico)**

Para la extracción de la vitamina C se utilizó el método de AOAC 967.21 el cual consiste en medir una solución extractora seguida por la identificación y cuantificación por cromatografía líquida isocrática y fase reversa.

Cálculos

$$\frac{mg}{100g} = \frac{C \times V}{m} \times 100$$

Dónde:

C= concentración en ug/mL obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra

V= volumen final de la muestra

m= masa de la muestra

Reporta como mg/100 g

Si bien la vitamina C (ácido ascórbico) debe llegar a un pH de 4,5 la medición se realizó al mejor tratamiento.

- **Proteína**

Este método se realizó por el método de Kjeldahl, el cual se ejecutó por la digestión de proteínas con ácido sulfúrico Q.P. y catalizadores transformándose el nitrógeno orgánico en amoníaco que se destila y se titula con una solución ácida normalizada.

Para determinación del contenido de proteína se utilizó el método AOAC 2001.11 que consistió en:

Digestión: Primero se pesaron 2 g de muestra en una balanza analítica, posteriormente se colocó una pastilla catalizadora Kjeldahl (3,5 g K₂SO₄; 0,105 g CuSO 4,5 H₂O; 0,105 g TiO₂) en los tubos para digestión de 250 ml y se adicionaron 20 ml de ácido sulfúrico, seguidamente se ajustó los tubos en el equipo y se coloca a una temperatura de 400°C, finalmente se enfrió los tubos por un tiempo de 15 a 20 minutos.

Destilación: Se colocó una solución de NaOH al 40% y un tubo digestor con la muestra obtenida en el proceso anterior esto procesamos en un destilador, la destilación duró aproximadamente 5 min en donde se extrajo el nitrógeno de la muestra mediante el empleo de un Erlenmeyer que contenía 50 ml de una solución. H_3BO_3 al 4% y 5 gotas del indicador rojo de metilo-azul de metileno.

Titulación: Para este proceso se utilizó una solución de ácido clorhídrico 0,1 N en una bureta, posteriormente se tituló la solución obtenida, se esperó hasta que el indicador cambie de color tomate o verde.

Cálculos

$$\%P = \frac{N * V * 1,4007}{m} * f * 100$$

Dónde:

%P = Porcentaje de proteína

N= Normalidad del HCL

V= Volumen gastado de HCL en la titulación de la muestra

f=Factor del porcentaje de nitrógeno en proteína (6,38 productos lácteos)

m = peso de la muestra

- **Carbohidratos**

Se tomó una pequeña muestra de la bebida se añade agua destilada y homogenizamos, posteriormente se calentó la muestra por un tiempo de 10 minutos en baño María a temperatura a $65^{\circ}C$, luego se adiciono 10 cm^3 de ácido clorhídrico (grado específico 1,103) seguidamente se dejó en reposo por un tiempo de 30 minutos. Se adiciono una gota de fenolftaleína y solución de hidróxido de sodio luego se agitó hasta obtener un color rosado, después se aplicó ácido clorhídrico gota a gota hasta que el indicador desaparezca, finalmente se calentó la mezcla hasta alcanzar el punto de ebullición hasta lograr obtener el color original del reactivo.

3.4.2.4. Análisis microbiológico

Se realizó un análisis microbiológico, en donde se evaluó aerobios totales coliformes totales, mohos y levaduras el cual fue aplicado en el producto terminado del mejor tratamiento, con la finalidad de comprobar las condiciones higiénicas-sanitarias de procesamiento y manipulación.

- **Aerobios totales**

Para determinar los aerobios totales se aplicó el método de AOAC 990.12, la cual consistió en el recuento de placa aerobias 13M Petrifilm ya que contiene nutrientes y cloruro de 2, 3,5-trifeniltetrazolio en donde actúo como indicador del crecimiento bacteriano, para ello se ejecutó las siguientes etapas:

Inoculación: Las muestras se disuelven de fosfato agua de peptona tamponada, se colocó 1 ml en petrifilm, las placas se incubaron, luego las esponjas del canal se hidrataron con 25 ml de dilución, para esto es necesario preparar con disoluciones adecuado.

Incubación: Se incubó a una temperatura de 35 °C ($\pm 1^\circ\text{C}$) durante un tiempo de 48 h ($\pm 3\text{h}$), además la condición contable es de 30 mínimo a 300 máximo, finalmente en la interpretación de resultados se cuenta todas las colonias rojas y se expresa en UFC/cm².

- **Coliformes totales**

En la aplicación del método AOAC 991.14 se realizó los siguientes procedimientos:

Preparación de la muestra: Se adicionan los siguientes diluyentes estériles: tampón Butterfield (tampón IDF fosfato, 0,0425 g/L de KH_2PO_4 y con pH ajustado a 7,2); agua de peptona al 0,1%; buffer de agua peptonada, solución salina (0,85 a 0,90%); caldo letheen libre de bisulfato o agua destilada.

Inoculación: Se colocó la placa petrifilm en un lugar seguro y nivelado, con la ayuda de una pipeta se colocó 1 ml de muestra en el centro de la película interior, bajar la película superior para evitar la entrada de aire, presionar suavemente el dispensor para distribuir el inóculo

Incubación: El tiempo de incubación es de $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ a una temperatura de $35 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, finalmente se realizó el conteo de las colonias y se expresa en UFC/cm².

- **Mohos y levaduras**

Para este proceso se aplicó el método AOAC 997.02, la cual consistió en pesar la muestra dentro de un contenedor estéril, añadir K_2HPO_4 (Fosfato monopotásico) con un pH 7,2 solución salinas 0,85 – 0,90%, agua de peptona al 0,1% mezclar, posteriormente se ejecutó la inoculación, se colocó en la placa petrifilm en un lugar seguro y nivelada, se colocó 1 ml de muestra en el centro de la película cuadrícula inferior, manteniendo la barra del dispersor para mohos y levaduras, seguidamente cubrir la muestra y levantar el dispersor, se esperó un 1 minuto, por otra parte se realizó la etapa de incubación en donde consistió en incubar $20\text{-}25 \text{ }^\circ\text{C}$ por un tiempo de 3 a 5 días y finalmente se realizó el conteo de las colonias y se expresa en UFC/mL

3.4.2.5. Vida útil

Es el periodo de tiempo durante el cual mantiene una calidad adecuada para la conservación. Los estudios de vida útil aportan datos sobre cuánto tiempo un producto puede conservar y alterar sus propiedades.

Para la evaluación de la vida útil de la bebida se realizó un análisis microbiológicos (recuento de aerobios totales, coliformes totales, mohos y levaduras) y análisis fisicoquímicos (pH, acidez), el cual se almacenó en un botella de vidrio con tapa rosca plástica de polipropileno a temperatura ambiente, el producto final se sometió a un tratamiento térmico (pasteurización) en donde consistió en sumergir en agua la bebida envasada por un temperatura 63°C , tiempo de 30 minutos, esto se lo realizó con el fin de evitar el crecimiento de microorganismo, para ello se analizó las muestras en un intervalo de tiempo 5, 15 y 30 días.

3.4.2.6. Determinación del rendimiento

Según Vega (2013) el rendimiento es la utilidad de la materia prima que se empleó en el proceso de elaboración de la bebida, para ello fue necesario tomar en cuenta el volumen inicial de la mezcla cruda de la bebida, luego se pesó el volumen final del producto terminado.

Cálculos

$$R = \frac{W_{pt}}{W_{mp}} * 100$$

Dónde:

R= rendimiento

W_{mp}= peso de la materia prima

W_{pt} = peso del producto terminado

3.4.2. Análisis Estadístico

El análisis estadístico para la presente investigación se realizó con un diseño de bloques completamente al azar, con tres factores y tres niveles de significación del 5%. Se utilizó la prueba de comparación múltiple más conocida como la prueba de Tukey con 95% de confianza con un p valor (<0,001), en donde se evaluaron las características sensoriales de los tratamientos, la cual consistió en los atributos (color, olor, apariencia, sabor y aceptación general), se realizó con la finalidad determinar el mejor tratamiento.

En la tabla 9 se observan los factores de estudio para la obtención de la bebida nutritiva

Tabla 9. Factores en estudio

Factores en estudio	
Factor A	Relación de agua + cebada + maracuyá
Factor B	Edulcorante
Factor C	Ambiente de conservación
Número de repeticiones	Tres

Se realizó un análisis sensorial (color, olor, apariencia, sabor, y aceptación general), en la bebida nutritiva, por lo tanto las unidades experimentales se distribuyeron bajo un diseño de bloques completamente al azar, en donde el factor A corresponde a la relación de agua + cebada + maracuyá, factor B dosificación de panela y sacarosa, factor C ambiente de conservación.

Esquema del experimento

En la tabla 10 se puede apreciar el estudio de los tratamiento de la bebida nutritiva se lo realizó con 300 ml, 24 tratamientos con 3 repeticiones.

Tabla 10. Tratamientos en estudio de la bebida nutritiva

Factor	Niveles
A: Relación de agua + cebada + maracuyá	a1: agua + 5% cebada + 6% maracuyá a2: agua + 4% cebada + 7 % maracuyá a3: agua + 3% cebada + 8% maracuyá
B: Dosificación de edulcorantes	b1.1: 10% panela b1.2: 12% panela b 2.1: 10% sacarosa b 2.2: 12% sacarosa
C: Ambiente de conservación	c1: T ambiente c2: T refrigeración (4°C)

De acuerdo al estudio de la bebida nutritiva en la 11 se muestra los tratamientos por interacción AxBxC con una unidad experimental de 72.

Tabla 11. Tratamientos por interacción AxBxC

Nº	Tratamientos	Descripción	TUE (L)	UE
t1	a1 b1.1 c1	79% agua + 5% cebada + 6% maracuyá con 10% panela a T. ambiente	3	72
t2	a1 b1.2 c1	77% agua + 5% cebada + 6% maracuyá con 12% panela a T. ambiente	3	72
t3	a1 b2.1 c1	79% agua + 5% cebada + 6% maracuyá con 10 % sacarosa a T. ambiente	3	72
t4	a1 b2.2 c1	77% agua + 5% cebada + 6 % maracuyá con 12% sacarosa a T. ambiente	3	72
t5	a1 b1.1 c2	79% agua + 5% cebada + 6% maracuyá con 10% panela a T. refrigeración	3	72
t6	a1 b1.2 c2	77% agua + 5% cebada + 6 % maracuyá con 12% panela a T. refrigeración	3	72
t7	a1 b2.1 c2	79% agua + 5% cebada + 6% maracuyá con 10% sacarosa	3	72

N°	Tratamientos	Descripción	TUE (L)	UE
		a T. refrigeración		
t8	a1 b2.2 c2	77 % agua + 5% cebada + 6% maracuyá con 12% sacarosa	3	72
		a T. refrigeración		
t9	a2 b1.1 c1	79% agua + 4% cebada + 7% maracuyá con 10% panela a	3	72
		T. ambiente		
t10	a2 b1.2 c1	77% agua + 4% cebada + 7% maracuyá con 12% panela a	3	72
		T. ambiente		
t11	a2 b2.1 c1	79% agua + 4% cebada + 7% maracuyá con 10% sacarosa	3	72
		a T. ambiente		
t12	a2 b2.2 c1	77 %agua + 4% cebada + 7% maracuyá con 12 % sacarosa	3	72
		a T. ambiente		
t13	a2 b1.1 c2	79% agua + 4% cebada + 7 % maracuyá con 10% panela a	3	72
		T. refrigeración		
t14	a1 b1.2 c2	77%agua + 4% cebada + 7%maracuyá con 12% panela a	3	72
		T. refrigeración		
t15	a2 b2.1 c2	79% agua + 4% cebada + 7% maracuyá con 10% sacarosa	3	72
		a T. refrigeración		
t16	a2 b2.2 c2	77% agua + 4% cebada + 7% maracuyá con 12% sacarosa	3	72
		a T. refrigeración		
t17	a3 b1.1 c1	79 % agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 10% panel a	3	72
		T. ambiente		
t18	a3 b1.2 c1	77% agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 12% panela a	3	72
		T. ambiente		
t19	a3 b2.1 c1	79 % agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 10% sacarosa	3	72
		a T. ambiente		
t20	a3 b2.2 c1	77% agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 12% sacarosa	3	72
		a T. ambiente		
t21	a3 b1.1 c2	79 % agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 10% panela	3	72
		a T. refrigeración		
t22	a3 b1.2 c2	77% agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 12% panela a	3	72
		T. refrigeración		
t23	a3 b2.1 c2	79% agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 10% sacarosa	3	72
		a T. refrigeración		
t24	a3 b2.2 c2	77% agua + 3% cebada + 8% maracuyá con 12% sacarosa	3	72
		a T. refrigeración		

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Para la ejecución del proyecto de investigación se analizaron los resultados obtenidos durante el procesamiento de la bebida nutritiva, los cuales se muestran a continuación:

Análisis de la harina de cebada

Para determinar la humedad de la harina de cebada fue necesario realizar un análisis de la materia prima para garantizar la calidad en el producto final.

Tabla 12. Análisis de humedad harina de cebada

Humedad	Unidad	Valor	NTE INEN 2051	Método de ensayo
Harina de cebada	%	11,24	13,0 %	NTE INEN 518

De acuerdo a la tabla 12 se observa que la humedad de la harina de cebada es de 11,24% el cual se determinó que se encuentra dentro del rango permitido de la normativa INEN 2051: Cereales y leguminosas maíz molido, sémola, harina, gritz, la humedad en las harinas.

Uno de los análisis importantes es considerar la evaluación sensorial de la harina de cebada que se detalla a continuación:

Tabla 13. Evaluación sensorial harina de cebada

Análisis sensorial	Harina de cebada
Color	Marrón
Olor	Característico
Sabor	Característico

En cuanto a la evaluación sensorial de la harina de cebada se evaluaron los atributos tales como color, olor y sabor los cuales se realizaron con el fin de controlar la calidad inicial de la materia prima.

Análisis fisicoquímicos pulpa de maracuyá

Dentro del desarrollo de la bebida nutritiva fue necesario analizar los parámetros fisicoquímicos de la pulpa de maracuyá.

Tabla 14. Análisis fisicoquímico pulpa de maracuyá

Parámetros	Unidad	Valor	NTE INEN 2337	Método de ensayo
pH	pH	4,47	4,5	NTE INEN – ISO 1842
Sólidos solubles	°Brix	12	12	NTE INEN – ISO 2173
Acidez	%	3,3	4,30	NTE INEN – ISO 750

En la tabla 14 se aprecian los parámetros fisicoquímicos tales como: pH, sólidos solubles y acidez, el cual se encuentran dentro de los rangos establecidos en la normativa NTE INEN 2337: Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

Se realizó la evaluación sensorial de la pulpa de la maracuyá la cual es fundamental para el desarrollo del producto, en la tabla 15 se muestran los atributos analizados.

Tabla 15. Evaluación sensorial de la pulpa de maracuyá

Análisis sensorial	Pulpa de maracuyá
Color	Amarillo intenso
Olor	Intenso y Característico maracuyá
Sabor	Característico e intenso de la maracuyá

En cuanto al análisis sensorial se evaluaron los atributos color, olor y sabor, esto se realizó con la finalidad de controlar la calidad inicial de la materia prima.

Análisis fisicoquímicos de los tratamientos

Para el desarrollo de la bebida nutritiva fue necesario analizar los parámetros fisicoquímicos (acidez, pH, °Brix) que se detallan a continuación:

En cuanto al parámetro de acidez en la tabla 16 se muestran los resultados obtenidos de los distintos tratamientos.

Tabla 16. Análisis fisicoquímicos parámetro (acidez)

Tratamiento	Acidez	Tratamiento	Acidez	NTE INEN 2304	Método de ensayo
t1	0,11	t13	0,10	0,1 mínimo	NTE INEN – ISO 750
t2	0,13	t14	0,12		
t3	0,11	t15	0,10		
t4	0,13	t16	0,12		
t5	0,11	t17	0,11		
t6	0,13	t18	0,13		
t7	0,11	t19	0,11		
t8	0,13	t20	0,13		
t9	0,10	t21	0,11		
t10	0,12	t22	0,13		
t11	0,10	t23	0,11		
t12	0,12	t24	0,13		

De acuerdo al análisis de acidez se verificó que los resultados obtenidos se encuentren dentro de los rangos establecidos en la normativa indicada NTE INEN 2304: Refrescos o bebidas no carbonatadas.

Se determinó el pH de los tratamientos para evitar que se deteriore el sabor de la bebida, así también inhibir el crecimiento de ciertos microorganismos, el cual se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 17. Análisis fisicoquímicos parámetro (pH)

Tratamiento	pH	Tratamiento	Ph	NTE INEN 2304	Método de ensayo
t1	4,00	t13	4,05	2,0 – 4,5	NTE INEN – ISO 2173
t2	4,10	t14	4,10		
t3	4,00	t15	4,05		
t4	4,10	t16	4,10		
t5	4,00	t17	4,20		
t6	4,10	t18	4,23		
t7	4,00	t19	4,20		
t8	4,10	t20	4,23		
t9	4,05	t21	4,20		
t10	4,10	t22	4,23		
t11	4,05	t23	4,20		
t12	4,10	t24	4,23		

De acuerdo al resultado obtenido del parámetro de pH se muestra en la tabla 17 los valores no exceden los límites establecidos en la normativa NTE INEN 2304: Refrescos o bebidas no carbonatadas, el cual todos los tratamientos están aptos para el consumo.

Mediante la realización del parámetro °Brix se determinó los sólidos solubles del producto como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 18. Análisis fisicoquímicos parámetro (°Brix)

Tratamientos	°Brix	Tratamientos	°Brix	NTE INEN 2304	Método de ensayo
t1	14,10	t13	14,10		
t2	14,15	t14	14,15	0 – 15	NTE INEN – ISO 1842
t3	14,10	t15	14,10		
t4	14,15	t16	14,15		
t5	14,10	t17	14,00		
t6	14,20	t18	14,10		
t7	14,10	t19	14,00		
t8	14,20	t20	14,10		
t9	14,15	t21	14,00		
t10	14,20	t22	14,10		
t11	14,15	t23	14,00		
t12	14,20	t24	14,10		

Los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico de los diferentes tratamientos fue necesario tomar en cuenta los rangos establecidos en la normativa INEN 2304: Refrescos o bebidas no carbonatadas, con la finalidad de garantizar la calidad de la bebida.

Análisis sensorial

A continuación se muestra los resultados estadísticos del análisis sensorial de los diferentes tratamientos, en donde se evaluó los atributos de color, olor, apariencia, sabor y aceptación general de la bebida nutritiva, además se aplicó un análisis estadístico de análisis de varianza y prueba comparativa de Tukey con 95% de confianza con p valor ($<0,0001$), por otra parte señala la diferencia significativa existente en los diferentes tratamientos esto se lo realizó con la finalidad de determinar el mejor tratamiento.

En la tabla 19 se puede apreciar el análisis estadístico del atributo color el cual se analizaron las medias y la agrupación de los distintos tratamientos

Color

Tabla 19. Análisis estadístico del atributo de color

Tratamientos	Medias	N	E.E				P valor
t23	5,62	50	0,20	A			<0,0001
t19	5,62	50	0,20	A			
t24	5,32	50	0,20	A	B		
t9	5,26	50	0,20	A		C	
t10	5,22	50	0,20	A		D	
t15	5,14	50	0,20	A		D	
t6	5,08	50	0,20	A		D	
t5	5,08	50	0,20	A		D	
t16	5,04	50	0,20		B	D	
t18	4,98	50	0,20	A		E	
t8	4,80	50	0,20	A		E	
t21	4,80	50	0,20	A		E	
t22	4,76	50	0,20	A		E	
t20	4,76	50	0,20		B	E	
t12	4,74	50	0,20	A		C	
t17	4,72	50	0,20		B	E	
t14	4,64	50	0,20		B	E	
t13	4,48	50	0,20		B	E	
t11	4,36	50	0,20		B	E	
t7	4,32	50	0,20		B	E	
t2	4,24	50	0,20			D E F	
t4	4,10	50	0,20			E F	
t1	4,10	50	0,20			F	
t3	3,90	50	0,20			F	

Con respecto a los resultados al atributo de color se obtuvo un p valor <0,0001 indicando que existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, estadísticamente son iguales con una media de 5,62 siendo el tratamiento t23 y t19 con mayor aceptación correspondiente a me gusta mucho, a diferencia del tratamiento t3 con un valor de 3,90 semejante a me disgusta.

Olor

Tabla 20. Análisis estadístico del atributo de olor

Tratamientos	Medias	N	E.E				P valor
t19	5,94	50	0,19	A			<0,0001
t23	5,56	50	0,19	A	B		
t24	5,34	50	0,19	A		C	
t9	5,22	50	0,19	A		C	

Tratamientos	Medias	N	E.E				P valor
t1	5,16	50	0,19	A	C		
t22	5,14	50	0,19	A		D	
t20	5,14	50	0,19	A		D	
t12	5,14	50	0,19	A		D	
t16	5,12	50	0,19	A		E	
t5	5,10	50	0,19	A		E	
t10	5,08	50	0,19	A		E	
t18	5,04	50	0,19	A		E	
t6	5,02	50	0,19	A		E	
t2	4,92	50	0,19		B	E	
t15	4,88	50	0,19	A	C	E	
t8	4,82	50	0,19		B	E	
t11	4,74	50	0,19		B	E	
t13	4,72	50	0,19		B	E	
t21	4,66	50	0,19		B	E	
t14	4,64	50	0,19		B	E	<0,0001
t17	4,48	50	0,19		C	E	
t7	4,36	50	0,19		C	E	
t3	4,16	50	0,19		D	E	
t4	4,14	50	0,19			E	

De acuerdo a los resultados del atributo olor se logró un p valor < 0,0001 denotando la existencia de una diferencia significativa en los distintos tratamientos, en cuanto al tratamiento t19 obtuvo mayor aceptabilidad con un valor de 5,94 correspondiente a me gusta mucho, a diferencia del tratamiento t4 logró un valor de 4,14 semejante a me disgusta (ver tabla 20).

Apariencia

Tabla 21. Análisis estadístico del atributo de apariencia

Tratamientos	Medias	N	E.E				P valor
t19	6,26	50	0,19	A			
t23	5,62	50	0,19	A			<0,0001
t20	5,40	50	0,19	A	B		
t18	5,36	50	0,19	A	C		
t16	5,14	50	0,19	A	C		
t9	5,10	50	0,19	A		D	
t10	5,06	50	0,19	A		D	
t15	5,06	50	0,19	A		D	
t2	5,02	50	0,19	A		D	
t8	4,96	50	0,19	A		D	
t1	5,00	50	0,19		B	D	
t6	4,92	50	0,19		B	D	

Tratamientos	Medias	N	E.E			P valor
t24	4,88	50	0,19	B	D	<0,0001
t17	4,88	50	0,19	B	D	
t12	4,86	50	0,19	B	D	
t21	4,82	50	0,19	B	D	
t22	4,80	50	0,19	B	D	
t11	4,60	50	0,19		C E	
t14	4,56	50	0,19		C E	
t5	4,54	50	0,19		C E	
t13	4,46	50	0,19		C E	
t7	4,34	50	0,19		D E	
t4	3,80	50	0,19		E	
t3	3,80	50	0,19		E	

Los resultados obtenidos de la característica sensorial de atributo apariencia se obtuvo un p valor < 0,0001 denotando la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, en cuanto al tratamiento t19 logró mayor aceptabilidad con un valor de 6,26 indicando a me gusta mucho, por otra parte el tratamiento t3 y t4 estadísticamente son iguales logrando un valor de 3,80 equivalente a me disgusta (ver tabla 21).

Sabor

Tabla 22. Análisis estadístico del atributo de sabor

Tratamientos	Medias	N	E.E			P valor
t19	6,00	50	0,20	A		<0,0001
t23	5,64	50	0,20	A	B	
t20	5,64	50	0,20	A	B	
t24	5,54	50	0,20	A	C	
t11	5,44	50	0,20	A	C	
t12	5,42	50	0,20	A	C	
t16	5,30	50	0,20	A	C	
t1	5,30	50	0,20	A	C	
t9	5,26	50	0,20	A	C	
t2	5,26	50	0,20	A	C	
t22	5,06	50	0,20	A	D	<0,0001
t15	5,02	50	0,20	A	D	
t10	4,84	50	0,20		B D	
t8	4,82	50	0,20		B D	
t21	4,78	50	0,20		B D	
t18	4,78	50	0,20		B D	
t14	4,64	50	0,20		B D	
t13	4,56	50	0,20		C E	
t17	4,46	50	0,20		C E	
t5	4,14	50	0,20		D E	

Tratamientos	Medias	N	E.E	P valor	
t3	4,00	50	0,20	D	E
t7	3,98	50	0,20	D	E
t6	3,96	50	0,20	D	E
t4	3,52	50	0,20		E

De acuerdo a los resultados logrados en la característica sensorial de sabor se obtiene un p valor $< 0,0001$ demostrando la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, en cuanto al tratamiento t19 obteniendo mayor aceptabilidad con un valor de 6 correspondiente a me gusta mucho, así mismo el tratamiento t20 y t23 estadísticamente son iguales con un equivalente de 5,64 me gusta moderadamente mientras tanto el tratamiento t4 alcanza un valor de 3,52 semejante a me disgusta.

Aceptación general

Tabla 23. Análisis estadístico de la aceptación general

Tratamientos	Medias	N	E.E	P valor	
t19	6,12	50	0,19	A	
t23	5,60	50	0,19	A	B
t20	5,60	50	0,19	A	B
t24	5,60	50	0,19	A	B
t18	5,60	50	0,19	A	B
t17	5,60	50	0,19	A	B
t16	5,36	50	0,19	A	C
t11	5,34	50	0,19	A	C
t9	5,22	50	0,19	A	C
t2	5,20	50	0,19	A	C
t15	5,18	50	0,19	A	D
t10	5,18	50	0,19	A	D
t22	5,06	50	0,19	B	E
t8	4,92	50	0,19	B	E
t12	4,84	50	0,19	B	E
t21	4,78	50	0,19	B	F
t1	4,78	50	0,19	B	F
t14	4,72	50	0,19	B	F
t13	4,68	50	0,19	B	F
t6	4,34	50	0,19	C	E
t7	4,32	50	0,19	C	E

Tratamientos	Medias	N	E.E	P valor	
t5	4,22	50	0,19	D	F
t4	4,12	50	0,19	E	
t3	4,12	50	0,19	E	

En base a los resultados obtenidos en la aceptación general alcanzó un p valor <0,0001 demostrando la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, en cuanto al tratamiento t19 obtuvo mayor aceptabilidad con un valor de 6,12 correspondiente a me gusta mucho, mientras que el tratamiento t23, t20, t24, t18 y t17 estadísticamente son iguales con un equivalente de 5,60 me gusta moderadamente, por otra parte el tratamiento t4 y t3 estadísticamente son iguales obteniendo un valor de 4,12 equivalente a me disgusta.

Con el análisis realizado se determinó que el tratamiento con mayor aceptación es el tratamiento t19 con la formulación 3% cebada, 8% maracuyá con 10% sacarosa a una temperatura ambiente (30 ± 4 °C).

Análisis fisicoquímicos y nutricionales

Tabla 24. Análisis fisicoquímicos y nutricionales del mejor tratamiento (t19)

Parámetros	Unidad	Valor
Proteína	%	1,36
Sólidos totales	%	7,64
Calorías	kcal/100g	30,45
Carbohidratos	%	6,14
Sodio	mg/kg	107,70
Colesterol	mg/100g	<0,01
pH	pH	4,17
Acidez	%	0,12
Sólidos solubles	%	6,00
Azúcares totales	%	3,67
Vitamina C	mg/100g	0,74
Vitamina A	ug/100g	260,882

En lo que corresponde al análisis fisicoquímicos y nutricionales del mejor tratamiento t19 con formulación 3% cebada, 8% maracuyá con 10% sacarosa a una temperatura ambiente, en donde se muestra a continuación los siguientes resultados: proteína (1,36), calorías (30,45),

carbohidratos (6,14), vitamina C (0,74 mg), vitamina A (260,882 ug) sodio (107,70 mg), pH (4,17), acidez (0,12), sólidos solubles (6,00), (ver tabla 24)

Comparación de información nutricional

Tabla 25. Análisis de información nutricional de la bebida nutritiva y bebida comercial

Parámetros	Bebida nutritiva		Bebida comercial	
	Valor	%VDR	Valor	% VDR
	Tamaño de la porción: 300 ml		Tamaño de porción: 200 ml	
	Energía: 377 kJ (90 kcal)		Energía: 335 kJ (80 kcal)	
	Energía de grasa: 0 kJ (0 kcal)		Energía de grasa: 42 kJ (10 kcal)	
Grasa total	0 g	0%	1g	2%
Grasa saturada	0g	0%	0g	0%
Sodio	30 mg	1%	25 mg	1%
Carbohidratos	18 g	6%	17 g	6%
Azúcares	11 g	--	10 g	--
Proteínas	4 g	8%	1 g	2%
Vitamina A	800 ug	100%	-	15%
Vitamina C	2 mg	4%	-	-
Vitamina D	-	-	-	20%

Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal)

Se realizó un análisis de comparación de bebidas con características similares ya que se utilizó el análisis de información nutricional de una bebida comercial, en donde se verificó si la bebida nutritiva están dentro de los rangos establecidos en el producto comercial, cabe mencionar que la NTE INEN no especifica el contenido nutricional de este tipo de bebidas, es por ellos que se realiza una comparación, el cual se sustenta en la tabla 25.

Análisis microbiológico

Tabla 26. Análisis microbiológico del tratamiento (t19)

Parámetros	Unidad	Valor	NTE INEN 2337	Método de ensayo
Recuento de aerobios totales	UFC/ mL	<10	<10 UFC	AOAC 990.12
Recuento de coliformes totales	UFC/ mL	<10	< 3 mínimo	AOAC 991.14
Recuento de levaduras	UFC/ mL	<10	10 UP	AOAC 997.02
Recuento de mohos	UFC/ mL	<10	10 UP	AOAC 997.02

El análisis microbiológico del tratamiento 19 recuentos de aerobios totales, coliformes totales, levaduras y mohos, obteniendo como resultado un valor de < 10 UFC/mL denotando que no presentando contaminación, además se encuentra dentro de los rangos establecidos en la normativa NTE INEN 2337: Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, por esta razón se demuestra que el producto es totalmente inocuo (ver tabla 26).

Determinación de la vida útil

En la determinación de la vida útil se analizó el periodo de conservación de la bebida expuesta a una temperatura ambiente la cual indica si el producto se encuentra en óptimas condiciones de consumo, para ellos se verificó en la normativa NTE INEN 2337 y NTE INEN 2304 pruebas fisicoquímicas, esto se realizó en un intervalo de tiempo de 5, 15 y 30 días.

Tabla 27. Evaluación de vida útil del mejor tratamiento en intervalo de tiempo de 5, 15, 30 días

Parámetros	Unidad	5 Días	15 Días	30 Días	NTE INEN 2337	NTE INEN 2304
Recuento de aerobios totales	UFC/ mL	<10	<10	<10	<10 UFC	
Recuento de coliformes totales	UFC/ mL	<10	<10	<10	< 3 mínimo	
Recuento de levaduras	UFC/ mL	<10	<10	20	10 UP	
Recuento de mohos	UFC/ mL	<10	<10	<10	10 UP	
pH	pH	4,17	4,13	4,19		2,0 – 4,5
Acidez	%	0,12	0,11	0,13		0,1 mínimo

En cuanto a la evaluación de vida útil del mejor tratamiento es necesario que la bebida sea almacenada por un tiempo de 30 días a temperatura ambiente, en donde se analizó parámetros microbiológicos (recuento de aerobios totales, coliformes totales, levaduras, mohos) y parámetros fisicoquímicos (pH, acidez), por ende los resultados obtenidos están dentro de los parámetros de la normativa.

Rendimiento y costo de producción

Rendimiento

Se realizó un análisis de peso del producto inicial y el producto procesado (ver tabla 28)

Tabla 28. Rendimiento de la elaboración de la bebida nutritiva

Descripción	Unidad	Cantidad
Peso del producto terminado	g	325
Peso de materia prima	g	300
Rendimiento	%	92

Mediante un análisis de rendimiento de la elaboración de la bebida nutritiva se evaluó el peso del producto terminado y el peso de la materia prima obteniendo un rendimiento de 92%.

Costos de producción

Para determinar los costos de producción se realizó un análisis de precios de los materiales, insumos y gastos que se utilizaron en la elaboración de la bebida nutritiva.

Tabla 29. Costo de inversión y depreciación de equipos

Equipos	Unidad	Precio (USD)	Vida útil	Depreciación	
		Total	Años	Anual	Mensual
Balanza digital	1	13	5	2,60	0,22
Licuadaora	1	45	10	4,5	0,38
Ollas de acero inoxidable	1	23	5	4,6	0,38
Cocina	1	35	10	3,5	0,29
Termómetro	1	5,5	5	1,1	0,09
Cuchara	1	1,5	5	0,3	0,03
Tamiz	1	2	3	0,7	0,06
Jarras	1	1,5	3	0,5	0,04
Total		128			1,29

De acuerdo a los costos de inversión de equipos se evaluó el precio de cada uno, de igual manera se analizó la depreciación que consistió en determinar la vida útil de cada maquinaria de esta manera sacar los costos de depreciación anual y mensual (ver tabla 29).

Tabla 30. Costo de producción de elaboración de la bebida nutritiva edulcorada con sacarosa

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA BEBIDA NUTRITIVA				
COSTOS VARIABLES				
Materia prima e Insumos (12 botellas)				
	Detalle	Unidades	Cantidad	Precio (USD)
	Harina de cebada	g	100	0,45
	Pulpa de maracuyá	g	100	1
	Sacarosa	g	200	0,18
	Agua Comercial	g	1000	1,3
	Goma xantana	g	15	0,5
	Botella de vidrio (300ml)	unidades	12	2,76
	Tapa de rosca	unidades	12	0,42
	SUBTOTAL 1			6,61
	Costo mensual de mano de obra			
	Obrero	horas	2	2,5
	SUBTOTAL 2			5
	TOTAL COSTO VARIABLE			11,61
	COSTOS FIJOS			
	Depreciación mensual de equipos			1,29
	GASTOS ADMINISTRATIVOS (MES)			
	Detalles			Mensual (USD)
	Limpieza y desinfección			2
	Depreciación de equipos			1,29
	Servicios básicos			3
	SUBTOTAL 3			6,29
	TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (12 botellas)			17,9
	TOTAL COSTO UNITARIO			1,49

En cuanto a los costos de producción de la elaboración de la bebida nutritiva edulcorada con sacarosa se evaluó los costos variables y costos fijos, gastos administrativos (ver tabla 30), en

donde se determinó el total de costo de producción de 12 botellas (300 ml) a 17,90 USD y total de costo unitario de 1,49 USD.

Tabla 31. Costo de producción de la bebida nutritiva edulcorada con panela

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA BEBIDA NUTRITIVA			
COSTOS VARIABLES			
Materia prima e Insumos (12 botellas)			
Detalle	Unidades	Cantidad	Precio (USD)
Harina de cebada	g	100	0,45
Pulpa de maracuyá	g	100	1
Panela	g	200	0,1
Agua Comercial	g	1000	1,3
Goma xantana	g	15	0,5
Botella de vidrio (300ml)	unidades	12	2,76
Tapa de rosca	unidades	12	0,42
SUBTOTAL 1			6,53
Costo mensual de mano de obra			
SUBTOTAL 2			5
TOTAL COSTO VARIABLE			11,53
TOTAL DE COSTOS FIJOS			6,29
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (12 botellas)			17,82
TOTAL COSTO UNITARIO			1,48

Mediante el análisis de costo de producción de la bebida nutritiva edulcorada con panela es de 17,82 USD, por otra parte el costo unitario en una porción de 300 ml es de 1,48 USD

4.2. DISCUSIÓN

Análisis de la harina de cebada

Humedad

Según Coello (2010) el análisis de humedad de la harina de cebada (*Hordeum vulgare*) realizado por el método de desecación en estufa aire caliente obtuvo un resultado del 12,22% cuyo porcentaje es superior a los datos obtenidos en esta investigación, por otra parte según la norma NTE INEN 2051: Cereales y leguminosas maíz molido, sémola, harina, gritz, menciona que la humedad en las harinas debe obtener un valor máximo de 13,0%.

En cuanto a la humedad de la harina es un factor importante con respecto a la calidad, además, en la tabla 12 se aparecía el porcentaje de humedad del 11,24%, el cual indica que se encuentran dentro de los rangos establecidos en la normativa.

Evaluación sensorial de la harina de cebada

Se midieron los atributos de color, olor y sabor los cuales se muestra en la tabla 13 obteniendo resultados tales como color marrón, olor y sabor característico de la cebada, esto se lo realizó con el fin de controlar la materia prima y conseguir un producto de calidad.

Según menciona Coello (2010) la evaluación sensorial de la harina de cebada la realizó con la finalidad de controlar el producto inicial y final, el cual obtuvo como resultado un color marrón, olor y sabor característico, por ende las características de la investigación son similares a la materia prima que se utilizó para la elaboración de la bebida nutritiva.

Análisis de la pulpa de maracuyá

Análisis fisicoquímicos

Según Tamayo (2015) el análisis de los parámetros fisicoquímicos de la pulpa de maracuyá obtuvo un resultado de: pH (4,33) y sólidos solubles (11,67 °Brix), de acuerdo a lo analizado anteriormente los resultados logrados en la investigación son superiores ya que se obtuvo lo siguiente: pH (4,47), sólidos solubles (12 ° Brix) y acidez (3,3%), sin embargo según la normativa NTE INEN 2337: 2008 Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, menciona que los sólidos solubles de la pulpa de maracuyá tiene un valor mínimo de (12), pH inferior a (4,5) y acidez el mínimo (3), máximo (4,30), es por ello que los datos mencionados anteriormente no excede el límite y se encuentran dentro de la normativa.

Evaluación sensorial de la pulpa de maracuyá

Según Tamayo (2015) la evaluación sensorial de la materia prima (pulpa de maracuyá) fue analizada mediante una ficha técnica que indica características organolépticas de color intenso y homogéneo característico de la fruta, olor y sabor característico e intenso de la maracuyá madura, dicho esto en la tabla 15 se observa el análisis sensorial de la pulpa maracuyá el cual se midió los atributos como: color, olor y sabor. En cuanto a los datos

obtenidos en la investigación se determina que en el atributo de color es amarillo intenso, olor y sabor es intenso y característico de la fruta, comparando con la investigación realizada se logran características similares, además esto se realizó con el fin de controlar y determinar si están dentro de las condiciones de calidad para la elaboración de la bebida.

Resultados del análisis fisicoquímicos de los tratamientos

Según Acosta & Terán (2014) el análisis fisicoquímico del parámetro (pH) en la bebida funcional de cebada obtuvo un valor de (4,5), el cual son semejantes a los datos de la investigación, en la tabla 17 se observa el análisis del parámetro pH logrando como resultados (4,00 4,05 4,10 4,20 y 4,23), relacionando con la normativa NTE INEN 2304 los valores referentes es de un mínimo (2,0) con un máximo (4,5).

Según Domínguez (2013) la acidez en la bebida nutricional de maíz y cebada logra un porcentaje de 0,706 cuyo valor es inferior a los datos obtenidos en la bebida nutritiva, ya que se tiene como resultados (0,10%, 0,11 %, 0,12% y 0,13 %), sin embargo Según Tamayo (2015) indica que la acidez de la bebida es de (0,11%), en cuanto a la normativa NTE INEN 2304 denota que la acidez titulable de una bebida es un mínimo de (0,1 %) además no existe un máximo requerido.

De acuerdo a Tamayo (2015) elaboró una bebida nutritiva, el cual en su mejor tratamiento alcanzó en el parámetro de sólidos solubles (15 °Brix), en cuanto a los resultados de la investigación realizada se obtuvo como resultado de 14,00 14,10 14,15 14,20 °Brix, por ende en la normativa INEN 2304 afirma que para el tipo de bebidas debe cumplir con los requisitos de un valor máximo de 15 %.

Con relación a la información analizada anteriormente se afirma que los 24 tratamientos no exceden los límites establecidos en la normativa, por lo tanto la bebida nutritiva está en óptimas condiciones de consumo para la ejecución del análisis sensorial, con la finalidad de determinar el mejor tratamiento de la bebida nutritiva.

Análisis sensorial

El análisis sensorial se realizó con el objetivo de determinar el mejor tratamiento en donde se midieron atributos tales como color, olor, apariencia, sabor y aceptación general el cual se

obtuvo resultados positivos por parte de los catadores ya que el tratamiento con mayor aceptación logró un puntaje de 6,12 equivalente a me gusta mucho, siendo el tratamiento t19 con formulación de 3 % harina de cebada, 8% pulpa de maracuyá y 10% sacarosa a una temperatura ambiente.

Según Tamayo (2015) en la elaboración de la bebida nutritiva utilizó la formulación de 4% avena y 6% maracuyá ya que consiguió la mejor aceptabilidad por partes de los catadores midiendo los atributos color, olor y sabor, además se determinó que los porcentajes son bajos sin embargo aportan a la bebida nutritiva.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente las bebidas nutritivas son elaboradas con formulaciones que contienen baja cantidad de materia prima sin embargo aportan con un contenido de propiedades nutritivas y sensoriales que satisfacen las necesidades de los consumidores.

Análisis fisicoquímicos y nutricionales

Según Acosta & Terán (2014) en la elaboración de la bebida funcional realizó análisis fisicoquímicos y nutricionales del mejor tratamiento obteniendo como resultado proteína (0,29 g/100 ml), vitamina C (90,16 mg/100 ml), sólidos totales (25,03 g/100 ml) y pH (4,5).

De acuerdo a lo analizado en la información anterior en la tabla 24 se muestra que los resultados alcanzados de la bebida nutritiva son inferiores, ya que se logró lo siguiente: proteína (1,36%), vitamina C (0,74 mg/ml), sólidos totales (7,64°Brix) y pH (4,17).

Según Tamayo (2015) en la bebida nutritiva con una porción de 240 ml en los resultados de análisis nutricional logró obtener parámetros de proteína (5 g), carbohidratos totales (22 g), vitamina A (994 UI), grasa total (3,5 g), calorías (140 kcal).

Comparando los datos de la anterior investigación los resultados del análisis nutricional de la bebida nutritiva son: proteína (1,37%), carbohidratos (16,14%), vitamina A (260,882 ug/100 g), grasa (0,05%), calorías (30,45 kcal/100 g).

Según NTE INEN 1334-2 (2016) menciona que la nutriente declaración voluntaria el valor de referencia diaria en niños mayores de 4 años y adultos tiene de vitamina A 800 UI que equivale a 240 ug.

De acuerdo con el análisis de vitamina A realizada en la bebida nutritiva alcanzó un valor de 260,882 ug/100g denotando un promedio de 800 ug la cual indica un porcentaje de 100% por ende se consiguió un alto contenido de β – carotenos en donde estos micronutrientes son aportados de la materia prima (harina de cebada y pulpa de maracuyá) por lo tanto la bebida nutritiva es un gran aporte de vitaminas para las personas que lo consuman.

Según Tamayo (2015) los parámetros fisicoquímicos obtuvo los siguientes resultados: parámetro de pH (5), acidez (0,11%), sólidos solubles (15 °Brix).

En cuanto a los análisis fisicoquímicos de la bebida nutritiva se obtuvo los siguientes resultados parámetro pH logrando como resultado (4,17) relacionando con la investigación anterior los valores son inferiores, denotando en la normativa NTE INEN 2304 los valores referentes es de un máximo (4,5), por otra parte el parámetros de acidez se obtuvo un valor de (0,12%), de acuerdo con la investigación los datos son superiores, según la norma NTE INEN 2304 indica que la acidez titulable de una bebida es un mínimo de 0,1 % además no existe un máximo requerido, finalmente los sólidos solubles alcanza un promedio de 6°Brix en cuanto a la normativa mencionada anteriormente afirma que para el tipo de bebidas debe cumplir con los requisitos de un valor máximo de 15 % por ende la bebida nutritiva no excede los rangos establecidos en la normativa.

Cabe mencionar que no existe una norma estándar para este tipo de bebidas, dentro de la norma NTE INEN, por lo que se utilizan normas relacionadas con los parámetros analizados e ingredientes usados en la elaboración de una bebida nutritiva, así como también investigaciones ya realizadas para la comparación de datos.

Análisis de información nutricional del mejor tratamiento y bebida comercial

Para la elaboración de la tabla nutricional se utilizó los siguientes valores de referencia de nutrientes para una dieta de 8380 kJ (2000 kcal), basándose en la norma NTE INEN 1334-2 la cual se evaluó el aporte de nutrientes declaración obligatoria y nutrientes declaración voluntaria en valor diario recomendado (VDR) para niños mayores de 4 años y adultos de un tamaño porción de 240 ml

Se analizó una comparación de información nutricional bebida nutritiva porción (300 ml), con una energía (90 kcal) y bebida comercial porción (200 ml), energía (80 kcal) y energía

de grasa (10 kcal), la cual indica características fisicoquímicas y nutricionales similares, en donde los parámetros que se obtiene valores iguales son carbohidratos 18 g con un porcentaje del valor diario recomendado de 6 y sodio 30 mg porcentaje del 1, en cuanto a los azúcares la bebida nutritiva obtiene un equivalente de (11 g), bebida comercial (10g), por otra parte en los parámetros de proteína con mayor aporte es bebida nutritiva con 4g semejante al porcentaje del valor diario requerido de 8%, en el caso de la vitamina A es de 800 ug porcentaje de 100%, vitamina C con un valor de 1 mg porcentaje del 4%, finalmente la bebida comercial tiene un aporte adicional de vitamina D porcentaje del valor diario recomendado de 20 (ver tabla 25).

Análisis microbiológico

Según indica Acosta & Terán (2014) los resultados del análisis microbiológico del producto logró lo siguiente: recuento de mohos (13 UFC/ml), levadura (43 UFC/ml), en cuanto a lo analizado anteriormente los datos obtenidos en la investigación son superiores ya que en la tabla 26, se observa los resultados del análisis microbiológico del mejor tratamiento en donde se obtuvo recuento de aerobios totales un valor de <10 UFC, de acuerdo a la normativa NTE INEN 2337 para los productos pasteurizados debe cumplir con los requerimiento con un promedio mínimo de <10 UFC, en cuanto al recuento de coliformes totales se obtuvo <10 UFC en la normativa NTE INEN 2337 denota que el valor mínimo requerido es de <3 y un máximo de 10 UFC, por otra parte en el recuento de mohos y levaduras se obtuvo un resultado de <10 UFC en la normativa mencionada anteriormente se debe tener un mínimo <10 UP máximo de 10 UP, por ende se afirma que la bebida nutritiva esta condiciones higiénicas e inocuo, en donde se determinó apto para el consumo.

Determinación de la vida útil

Según Tamayo, V (2015) el periodo de tiempo depende de muchas variables principalmente en las condiciones que se encuentra el producto tanto como el envase y almacenamiento, además los factores como temperatura, pH, actividad de agua, humedad, luz y concentración de gases afectan al producto. De acuerdo con la investigación realizada anteriormente el tiempo de vida útil de la bebida nutritiva en envase de vidrio a 4°C es de alrededor de 9 días, el proceso de pasteurización a temperatura de 60 °C por 30 minutos garantizando la destrucción de microorganismos, y ayuda a conservar las características fisicoquímicas.

Según menciona Acosta & Terán (2014) la conservación de la bebida de cebada del mejor tratamiento pase por un tratamiento térmico baño María a una temperatura de 90°C por un tiempo de 30 minutos, además se almacena a una temperatura de 38°C sin exponer a la luz solar, por otra parte realizó un estudio de análisis microbiológicos recuento estándar de placas (0 UFC/ml), recuento de mohos (10 UFC/ml) y levaduras (50 UFC/ml), denotando un periodo de tiempo de 6 meses y producto está apto para el consumo.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente se demuestra el análisis microbiológico y fisicoquímicos en diferentes etapas de tiempo, la cual en la etapa de los 5 días se obtuvo como resultado un valor de < 10 UFC/mL indicando ausencia de microorganismos así como también no excede los rangos establecidos norma INEN 2337, en cuanto a los parámetros fisicoquímicos en la tabla 27 se observa que los datos pH (4,17), acidez (0,12) indicando que están dentro de la norma NTE INEN 2304

En lo que corresponde a el periodo de tiempo 15 días existe ausencia de microorganismo ya que se encuentran con un promedio de < 10 UFC/mL, la cual está dentro de los niveles establecidos en la normativa mencionada anteriormente, con respecto a los datos del análisis fisicoquímico se determina que un pH (4,13), acidez (0,11), la cual cumplen con los valores establecidos, sin embargo el producto está en la condiciones óptimas de consumo.

En cuanto al análisis microbiológico en intervalo de tiempo de 30 días, la cual existe presencia de microorganismo (levaduras) con un valor de 20 UFC/g, ya que la cebada tiene un nivel alto de levaduras sin embargo el producto no estaría en condiciones de consumo, cabe mencionar que en la elaboración de la bebida nutritiva no se utilizó ningún conservante, por otra parte los parámetros fisicoquímicos como se puede observar en la tabla 28, pH (4,19), acidez (0,13) están dentro de los rangos establecidos en la norma.

Según Lema, Basantes, & Pantoja (2017) la cebada contienen un alto porcentaje de levadura más conocida como la levadura cervecera (*Saccharomyces cerevisiae*), es por ello por lo que facilita el desarrollo de microorganismo en productos elaborados a base de cebada.

Rendimiento y costo de producción

Rendimiento

En cuanto al análisis de rendimiento de la elaboración de la bebida nutritiva, se calculó el peso del producto final (bebida nutritiva) y peso de materia prima (agua, harina de cebada, pulpa de maracuyá y sacarosa), en donde se obtuvo como resultado un rendimiento del 92% materia disponible y el 8% materia prescindible.

Costo de producción

De acuerdo a los datos obtenidos en el costo de producción de la elaboración de la bebida nutritiva se realizó un análisis de costo de inversión obteniendo un valor de 128 USD, el cual determinó que es la parte inicial de maquinarias y materiales que se utilizaría para la elaboración del producto, por otra parte, el costo depreciación de equipos se logró un valor de 1,29 USD, en donde hay que retirar mensualmente este costo con la finalidad de poder reponer los equipos cuando se deterioren o sufran un daño mecánico (ver tabla 29)

Mediante el análisis de costos variables (materia prima e insumos, costo mensual de mano de obra) se obtiene un total de 11,61 USD y costos fijos (depreciación mensual de equipos, gastos administrativos) total de 6,29 USD. En cuanto al total de costo de producción de 12 unidades de la bebida nutritiva edulcorada con sacarosa es de 17,90 USD y el total de costo unitario es de 1,49 USD por un contenido de 300 ml de producto.

Por otra parte se analizó los costos de producción de 12 unidades de la bebida nutritiva edulcorada con panela obteniendo un total de costo variable de 11,53 USD y un total de costo fijo de 6,29 USD obteniendo un valor de costo de producción de 17,82 USD y costo unitario de 1,48 USD (ver tabla 31).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De la evaluación sensorial y análisis estadístico se obtuvo como resultado que el mejor fue el tratamiento t19 con una formulación de: 3% cebada, 8% maracuyá y 10% sacarosa a temperatura ambiente.
- Se analizaron los parámetros nutricionales del mejor tratamiento con una porción de 300 ml, obteniéndose como resultados: proteína (1,36%), calorías (30,45 kcal/100 g), carbohidratos (6,14%), vitamina C (0,74 mg), vitamina A (260,882 ug), por otra parte se determinó que los valores obtenidos están dentro de la normativa NTE INEN 1334-2. En los análisis fisicoquímicos de la bebida nutritiva se obtuvieron los siguientes resultados: pH de 4,17, acidez de 0,12 y sólidos solubles de 6,00°Brix, comprobándose que no exceden los rangos establecidos en la normativa INEN 2304.
- El tiempo de vida útil del mejor tratamiento es de 15 días, el cual se analizaron parámetros microbiológicos y fisicoquímicos en donde se determinó ausencia de microorganismos por ende cumplen con las normativas NTE INEN 2337 y 2304, por esta razón se garantizó la inocuidad y calidad siendo apto para el consumo, sin embargo pasado este periodo de tiempo la bebida nutritiva presenta recuento de levaduras con un valor de 20 UFC/mL denotando que no ofrece calidad al consumidor.
- Se realizó un estudio de rendimiento de la elaboración de la bebida nutritiva al mejor tratamiento, el cual alcanzó un promedio de 92% de materia disponible y el 8% de materia prescindible.
- Con respecto al costo de producción se analizó el costo unitario logrando un valor de 1,49 USD en la bebida nutritiva edulcorada con sacarosa, mientras que la bebida nutritiva edulcorada con panela tuvo un costo unitario en una porción de 300 ml de 1,48 USD.

1.2. RECOMENDACIONES

- Realizar un control de calidad inicial de la materia prima, limpieza y desinfección del área de producción ya que esto dependerá la calidad del producto terminado.
- Evitar el proceso de filtración ya que al momento de filtrar se pierde la fibra que se encuentra presente en la bebida.
- Estudiar las alteraciones producidas en las características fisicoquímicas y nutricionales provocadas por los tratamiento térmicos
- Realizar estudios empleando conservantes para determinar los efectos del tiempo de vida útil del producto.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, O., & Terán, W. (2014). . *Elaboración de una bebida funcional a base de cebada (Hordeum Vulgare) y cacao en polvo (Theobroma cacao L.), edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)* . Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Tesis pregrado.
- Ávila, F., & Sánchez, J. (2016). *Influencia de estabilizantes goma guar y goma xanthan en la calidad físico-química y organoléptica del néctar de tamarindo (Tamarindus indica L.)*. Manabí, Ecuador : Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Ayo, O. (2015). *Obtención de una bebida energizante a partir de pulpa de maracuyá, borojó y panela*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, tesis de pregrado.
- Cabezas, F., & Campos, A. (2015). *Tipos de azúcar, sucedáneos y edulcorantes artificiales, aplicados en recetas de repostería*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, tesis de pregrado.
- Cajamarca, B., & Montenegro, P. (2015). *Selección de una línea promisorio de cebada (Hordeum Vulgarel.) Bio –fortificada, de grano descubierto y bajo contenido en fitatos, en áreas vulnerables de la Sierra Sur Ecuatoriana* . Cuenca, Ecuador : Universidad de Cuenca, Tesis de pregrado.
- Cañizares, C., & Jaramillo, A. (2015). *El cultivo del maracuyá en Ecuador*. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala .
- Carrera, J. (2015). *Plan de exportación de concentrado de maracuyá producido en la empresa “Exofrut S.A.”, para el mercado de Lima, Perú*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, tesis posgrado .
- Chicaíza, J. (2018). *Producción y Comercialización de la cebada (Hordeum vulgare L) en la provincia del Carchi*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Tesis pregrado.
- Choto, E. (2012). *Diseño del proceso de elaboración de una bebida nutritiva a base de machica y leche para la Molinera San Luis*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Coello, G. (2010). *Elaboración y valoración nutricional de tres productos alternativos a base de cebada para escolares del proyecto Runa Kawsay*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- Domínguez, V. (2013). *Elaboración de una bebida a partir de maíz rojo (Zea mays L.) y cebada (Hordeum vulgare), como una alternativa nutricional* . Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Estrada, E. (29 de enero de 2016). *Promueven siembra de cebada en Carchi* . Obtenido de La Hora: Recuperado el 09 de junio de 2019 de <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101910063/promueven-siembra-de-cebada-en-el-carchi>
- Flores, J. (23 de mayo de 2018). *Beneficios de la cebada y sus propiedades nutricionales muy sorprendentes*. Obtenido de Alimentos.com: Recuperado el 12 de junio de 2019 de <https://alimentoscon.com/cebada/>
- Gómez, L. (2016). *Plan de negocios para la comercialización de Panela pulverizada orgánica y saborizada*. Bogotá, Colombia : Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA –Administración de Empresas, Pregrado.
- González, J. (20 de enero de 2021). *EL UNIVERSO* . Obtenido de Cervecería Nacional presenta nuevo plan de desarrollo 2021 para fortalecer el agro ecuatoriano : <https://www.eluniverso.com/patrocinado/8056252/cerveceria-nacional-presenta-su-nuevo-plan-desarrollo-2021/>
- Herrera, F. (2018). *Formulación de una bebida funcional a base de Beta vulgaris L y Equisetum* . Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez .
- INEC, M.-S. (2010). *III Censo Nacional Agropecuario, República del Ecuador, ed. INEC - MAG - SICA*. Resultados Nacionales y Provinciales.
- INEN 2304, N. (04 mayo de 2017). *Refrescos o bebidas no carbonatadas*. Obtenido de http://181.112.149.204/buzón/normas/nte_inen_2304-1.pdf
- INEN 2337, I. E. (junio 04 de 2008). *Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*. Obtenido de http://apps.normalizacion.gob.ec/filesserver/2018/nte_inen_2337.pdf
- Lema, A., Basantes, E., & Pantoja, J. (2017). Producción de cebada (Hordeum vulgare L.) con urea normal y polimerizada en Pintag, Quito, Ecuador. *SciELO, Agron. Mesoam* vol.28 n.1.
- López, J. (2015). *La caña de azúcar (Saccharum officinarum) para la producción de panela caso: nordeste del departamento de Antioquia (monografía)*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

- Machado, J. (01 de julio de 2019). *PRIMICIAS*. Obtenido de Solo el 50% de las familias ecuatorianas come una dieta nutritiva : <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/ninos-desnutricion-dieta-alimentos-hambre/>
- Nastul, L. (2017). *Exportación de panela molida a Alemania* . Quito, Ecuador: Universidad de América Latina.
- Ortega, R., Aparicio, A., Jiménez, A., & Rodríguez, E. (2015). Cereales de grano completo y sus beneficios sanitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 25- 31.
- Pazmiño, P. (2011). *Utilización de la cebada, grano y corontas de maíz negro en la elaboración de una bebida funcional*. Sangolquí, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército.
- Pilco, J. (2013). *Utilización de la pectina, gelatina y goma xantana en el manjar de leche a base de lactosuero*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Ingeniería en Industrias Pecuarias.
- Pillou, J. (5 de enero de 2015). *Composición nutricional de las bebidas – Definición*. CCM salud. Obtenido de Salud CCM: <https://salud.ccm.net/faq/21419-composicion-nutricional-de-las-bebidas-definicion>
- Rivera, J., Muñoz, V., Peralta, M., Aguilar, C., & Popkin, M. (2008). *Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana*. SciELO, 65(3).
- Surichaqui, M. (. (2014). *Estudio químico – bromatológico del néctar mix de maracuyá (Passiflora edulis) y aguaymanto (Physalis peruviana L) edulcorado con miel de abeja (Apis mellifera)* . Riobamba, Ecuador : Universidad Nacional de Chimborazo, trabajo de titulación .
- Tamayo, V. (2015). *Aplicación de mezcla de zapallo (Cucurbita máxima), avena (Avena sativa) y maracuyá (Passiflora edulis) para el desarrollo y elaboración de una bebida nutricional*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Tayapunda, P. (2018). *Estudio de la machica y nuevas propuestas en el área de pastelería*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química. Carrera Licenciatura en Gastronomía .

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: PASPUEL REINOSO DAYANA JAMILETH

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401830765

NIVEL/PARALELO: 0

PERIODO ACADÉMICO: Nov 2020-marzo 2021

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Elaboración de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*) y maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: PHD. DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ FRANCISCO JAVIER

LECTOR: MSC. RIVAS ROSERO CARLOS ALBERTO

ASESOR: MSC. TORRES MAYANQUER FREDDY GIOVANNY

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: Virtual **AULA:** Virtual

FECHA: miércoles 19 de mayo del 2021

HORA: 15H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 4,80

2) Trabajo escrito 2,40

Nota final de PRE DEFENSA 7,20

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **miércoles 19 de mayo del 2021**



FRANCISCO JAVIER
DOMINGUEZ
RODRIGUEZ

PHD. DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ FRANCISCO JAVIER

PRESIDENTE



FREDDY GIOVANNY TORRES
MAYANQUER - 1002329983

MSC. TORRES MAYANQUER FREDDY GIOVANNY

TUTOR



CARLOS ALBERTO
RIVAS ROSERO

MSC. RIVAS ROSERO CARLOS ALBERTO

LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Dayana Jamileth Paspuel Reinoso				
DATE: 26 de mayo de 2021				
TOPIC: "Elaboración de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (Hordeum vulgare) y maracuyá (Passiflora edulis), edulcorada con panela y sacarosa"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input checked="" type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text <input checked="" type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input checked="" type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	TOTAL 9			
	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED			



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Dayana Jamileth Paspuel Reinoso

Fecha de recepción del abstract: 26 de mayo de 2021

Fecha de entrega del informe: 26 de mayo de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

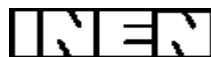
Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN



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.
AI02.03-465
CDU: 663.8
CIU: 3113
ICS: 67.160

5.3 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.3.1 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

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

5.3.3 Los grados Brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadido.

5.4 Requisitos microbiológicos

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

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

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

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

Anexo 4: Norma NTE INEN 2304



Quito – Ecuador

NORMA TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 2304

Primera revisión

2017-04

REFRESCOS O BEBIDAS NO CARBONATADAS. REQUISITOS

SOFT DRINKS OR NONCARBONATED BEVERAGES. REQUIREMENTS

ICS: 67.160.20



3.1 Refrescos o bebidas no carbonatadas

Bebidas no alcohólicas, sin adición de dióxido de carbono (CO₂), a base de agua como principal componente, que contienen o no una mezcla de ingredientes como azúcares, jugos, pulpas, concentrados o trozos de frutas, té o hierbas aromáticas o sus extractos y aditivos alimentarios.

4. REQUISITOS

Los refrescos o bebidas no carbonatadas deben:

- 4.1 Cumplir con los principios de buenas prácticas de fabricación;
- 4.2 ser elaborados con agua que cumpla con NTE INEN 1108;
- 4.3 cumplir los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para los refrescos o bebidas no carbonatadas

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Sólidos solubles a 20 °C, fracción másica como porcentaje (%) de sacarosa	-	0	15	NTE INEN-ISO 2173
pH a 20 °C	-	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
Acidez titulable, como ácido cítrico a 20 °C	g/100 mL	0,1	-	NTE INEN-ISO 750

Anexo 5: Análisis fisicoquímico del tratamiento t19



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.49607a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	PASPUEL DAYANA
Dirección:	AV. MANTILLA Y SUCRE
Teléfono:	0979571779 0995275753

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA NUTRITIVA DE CEBADA Y MARACUYA		
Lote	T19	Contenido Declarado:	300mL
Fecha de Elaboración:	2020-07-19	Fecha de Vencimiento:	2020-08-19
Fecha de Recepción:	2020-07-21	Hora de Recepción	08:58:43
Fecha de Análisis:	2020-07-22	Fecha de Emisión:	2020-07-30
Material de Envase:	BOTELLA DE VIDRIO DE SILICATO SODOCALCICO CON TAPA ROSCA PLASTICA DE POLIPROPILENO		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS FISICOQUÍMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
PROTEINA	1.36	(F: 6.25) %	MFQ-01	AOAC 2001.11
GRASA	0.05	%	MFQ-02	AOAC 2003.06
SOLIDOS TOTALES	7.64	%	MFQ-110	AOAC 920.151
CENIZA	0.09	%	MFQ-03	AOAC 923.03
FIBRA BRUTA	0.00	%	MFQ-06	NTE INEN 522:2013
CALORIAS	30.45	kcal/100g	CALCULO	CALCULO
CARBOHIDRATOS	6.14	%	CALCULO	CALCULO
SODIO	107.70	mg/kg	MFQ-68	STANDARD METHODS 3111B-Na
COLESTEROL	<0.01	mg/100g	MFQ-23	MFQ-23
pH	4.17	(T: 21.4 °C) Unidades de pH	MFQ-18	NTE INEN ISO 1842:2013
ACIDEZ	0.12	% (Ac. Cítrico)	MFQ-07	AOAC 947.05
SOLIDOS SOLUBLES	6.00	%	MFQ-17	AOAC 932.12

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cía. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quim. Mercedes Parra Jefe
División Instrumental



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ

La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR

Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Anexo 6: Análisis microbiológico del tratamiento t19



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.49607a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	PASPUEL DAYANA
Dirección:	AV. MANTILLA Y SUCRE
Teléfono:	0979571779 0995275753

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA NUTRITIVA DE CEBADA Y MARACUYA		
Lote	T19	Contenido Declarado:	300mL
Fecha de Elaboración:	2020-07-19	Fecha de Vencimiento:	2020-08-19
Fecha de Recepción:	2020-07-21	Hora de Recepción	08:52:37
Fecha de Análisis:	2020-07-21	Fecha de Emisión:	2020-07-27
Material de Envase:	BOTELLA DE VIDRIO DE SILICATO SODOCALCICO CON TAPA ROSCA PLASTICA DE POLIPROPILENO		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	<10	UFC/mL	MMI-01	AOAC 990.12
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	<10	UFC/mL	MMI-03	AOAC 991.14
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/mL= unidades formadoras de colonia por mililitro.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cía. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.



Ing. Andrés Sarmiento
Jefe División Microbiología

EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ

La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Anexo 7: Análisis de vitaminas del tratamiento t19



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.49609a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	PASPUEL DAYANA
Dirección:	AV. MANTILLA Y SUCRE
Teléfono:	0979571779 0995275753

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA NUTRITIVA DE CEBADA Y MARACUYA		
Lote	T19	Contenido Declarado:	300mL
Fecha de Elaboración:	2020-07-19	Fecha de Vencimiento:	2020-08-19
Fecha de Recepción:	2020-07-21	Hora de Recepción	09:50:37
Fecha de Análisis:	2020-07-23	Fecha de Emisión:	2020-07-30
Material de Envase:	BOTELLA DE VIDRIO DE SILICATO SODOCALCICO CON TAPA ROSCA PLASTICA DE POLIPROPILENO		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
AZUCARES TOTALES	3.67	%	MIN-93	HPLC
VITAMINA C	0,74	mg/100g	MIN-10	AOAC 967.21
VITAMINA A	260.88	µg/100g	MIN-07	AOAC 992.06

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cía. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quim. Mercedes Parra Jefe
División Instrumental



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ

La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR

Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Anexo 8: Información nutricional del tratamiento t19

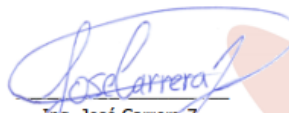


INFORMACIÓN NUTRICIONAL

SA 49608a-49609a

CLIENTE:	PASPUEL DAYANA		
DIRECCIÓN:	AV. MANTILLA Y SUCRE		
MUESTRA DE:	ALIMENTO	LOTE:	T19
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA NUTRITIVA DE CEBADA Y MARACUYA		
PRESENTACIÓN:	300mL	FECHA EMISIÓN:	2020-08-03

Información Nutricional	
Tamaño por porción 300mL	
Porciones por envase 1	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) 377kJ (90kcal)	
Energía de grasa (Cal. Grasa) 0kJ (0kcal)	
	% Valor Diario*
Grasa Total 0g	0%
Ácidos grasos saturados 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 30mg	1%
Carbohidratos 18g	6%
Fibra 0g	0%
Azúcares 11g	
Proteína 4g	8%
Vitamina A 800ug	100%
Vitamina C 2mg	4%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).	


 Ing. José Carrera Z.
ASISTENTE TÉCNICO

 095 885 0928

 facebook/multianalityca

 informes@multianalityca.com

Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Páez Telf: 2267895 / 2269743 / 2444670 Cel: 0958850754 / 0998281144 www.multianalityca.com QUITO-ECUADOR

Anexo 9: Estudio de vida útil del tratamiento t19



ESTUDIO DE ESTABILIDAD

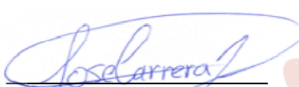
CC-FE-7071
SA 49607a-49608a-49799a-49800a-50124a-50125a


Cliente:	PASPUEL DAYANA		
Dirección:	AV. MANTILLA Y SUCRE		
Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA NUTRITIVA DE CEBADA Y MARACUYÁ		
Fecha de Elaboración:	2020-07-19		
Fecha de Vencimiento:	2020-08-19		
Lote:	T19		
Tamaño de la Muestra:	300mL		
Material de Envase:	BOTELLA DE VIDRIO DE SILICATO SODOCALCICO CON TAPA ROSCA PLASTICA DE POLIPROPILENO		
Muestreado por:	El cliente		
Envejecimiento:	AMBIENTE	Temperatura:	30 ± 2°C
		Humedad Relativa:	70 ± 5%
Tiempo de Estudio:	TREINTA DÍAS	Fecha de Inicio:	2020-07-21
		Fecha de Finalización:	2020-08-20

RESULTADOS

PARAMETROS	Día 5	Día 15	Día 30
Recuento de Aerobios totales	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
Recuento de Coliformes totales	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
Recuento de Mohos	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
Recuento de Levaduras	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL	20 UFC/mL
Acidez (Ac. Cítrico)	0.12%	0.11%	0.13%
pH	4.17	4.13	4.19

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los resultados obtenidos el periodo de vida útil del producto **BEBIDA NUTRITIVA DE CEBADA Y MARACUYÁ**, es de **TREINTA DÍAS**.


Ing. José Carrera Z.
ASISTENTE TÉCNICO

 095 885 0928

 facebook/multianalityca

 informes@multianalityca.com

Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Páez Telf: 2267895 / 2269743 / 2444670 Cel: 0958850754 / 0998281144 www.multianalityca.com
QUITO-ECUADOR

Anexo 10: Hoja de catación evaluación sensorial



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Evaluación sensorial de una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*) y maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa

Solicitamos su colaboración para realizar un análisis de preferencia del tema de tesis una bebida nutritiva, califique los tributos de las muestras que se presentan en la tabla 2 con los valores de la escala de aceptación que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Valores de escala de aceptación

Grado de aceptabilidad
7 Me gusta mucho
6 Me gusta moderadamente
5 Me gusta poco
4 No me gusta ni me disgusta
3 Me disgusta poco
2 Me disgusta moderadamente
1 Me disgusta mucho

Tabla 2. Análisis de preferencia de las muestras una bebida nutritiva a base de una mezcla de cebada (*Hordeum vulgare*) y maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorada con panela y sacarosa

Muestras	Atributos				
	Color	Olor	Apariencia	Sabor	Aceptación General
101					
102					
103					
104					
105					
106					
107					
108					

Observaciones.....
.....

Anexo 11: Fotografías de la investigación



Figura 7. Recepción de la harina de cebada



Figura 8. Pesado de la harina de cebada



Figura 9. Pesado de la pulpa de maracuyá



Figura 10. Recepción de materiales



Figura 11. Pesado de materiales a utilizar



Figura 12. Mezclado de ingredientes



Figura 13. Cocción de la bebida nutritiva



Figura 14. Filtración del producto



Figura 15. Enfriamiento de la bebida a temperatura ambiente



Figura 16. Análisis de pH



Figura 17. Análisis de los grados Brix



Figura 18. Envasado y sellado del producto



Figura 19. Pasteurizado de la bebida



Figura 20. Almacenamiento del producto final



Figura 21. Muestras para el análisis sensorial



Figura 22. Análisis sensorial de los diferentes tratamientos