

**EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA A BASE DE
ALMIDÓN DE PAPA, LECHE DE SOYA Y EXTRACTO DE MALTA CON FINES
NUTRICIONALES**

MARTHA ISABEL ACERO SALCEDO

HILDA LUCILA PALACIOS PERILLA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN PROCESOS DE ALIMENTOS Y BIOMATERIALES

SOGAMOSO

2017

**EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA A BASE DE
ALMIDÓN DE PAPA, LECHE DE SOYA Y EXTRACTO DE MALTA CON FINES
NUTRICIONALES**

MARTHA ISABEL ACERO SALCEDO

HILDA LUCILA PALACIOS PERILLA

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar por el título de
Especialista en Procesos de Alimentos y Biomateriales**

Ingeniera de Alimentos Ibeth Rodríguez González

Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Director

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN PROCESOS DE ALIMENTOS Y BIOMATERIALES

SOGAMOSO

2017

AGRADECIMIENTOS

A Mg. Norma Beatriz Cortes, Ing. Luz Helena Hernández y Dr. Ibeth Rodríguez González, por todo el apoyo y conocimiento profesional prestado para el desarrollo de este proyecto de investigación, teniendo en cuenta su experiencia en el campo de la ingeniería de alimentos.

Sin ustedes no hubiera sido posible el desarrollo de esta investigación.

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad, amor, y por la magnífica vida que me ha brindado.

En memoria de:

MIGUEL ALFONSO PALACIOS GARAVITO

Mi padre

Dedico éste trabajo a:

CLARA DEL CARMEN PERILLA DE PALACIOS

Mi madre

Y SARA LORENA, MARÍA DEL MAR Y MARÍA CAMILA

Mis hijas

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme la vida y oportunidad de haber culminado este proyecto, un logro más en la vida y por realizarlo en compañía de mi familia.

Dedico éste trabajo a:

ANSELMO DUARTE SUAREZ

Mi esposo

JUAN CAMILO E ISABEL SOFÍA

Mis hijos

Mis padres y hermanos.

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3.1	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
4.	OBJETIVOS.....	6
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	6
4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
5.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	7
5.1	BEBIDAS CON CARACTERISTICAS NUTRICIONALES Y FUNCIONALES.....	7
5.2	BEBIDAS DE ORIGEN VEGETAL.....	8
5.3	ALMIDÓN DE PAPA.....	8
5.4	LECHE DE SOYA.....	10
5.5	EXTRACTO DE MALTA	11
6.	METODOLOGÍA.....	13
6.1	MATERIALES.....	13
6.2	DISEÑO EXPERIMENTAL	13
6.3	ADECUACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.....	16
6.4	PROCESO DE ELABORACIÓN	16
6.5	DIAGRAMA DE ELABORACIÓN DE LA BEBIDA	17
6.6	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN	18
6.6.1	Recepción de materia prima	18
6.6.2	Formulación	18
6.6.3	Gelatinización.....	18
6.6.4	Mezclado.....	19
6.6.5	Pasteurización.....	20
6.6.6	Adición de colorantes y saborizantes	20
6.6.7	Envasado	20
6.6.8	Almacenamiento.....	21
6.7	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD	21

6.8	ANÁLISIS FISCOQUÍMICO	21
6.9	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	22
6.10	ANÁLISIS NUTRICIONAL	23
6.11	ANÁLISIS SENSORIAL A CONSUMIDORES	24
7.	RESULTADOS	26
7.1	DISEÑO EXPERIMENTAL	26
7.2	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD	27
7.3	ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS.....	31
7.3.1	pH.....	32
7.3.2	% Acidez	32
7.3.3	Densidad.....	32
7.3.4	Azúcar Total	33
7.4	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	33
7.4.1	Recuento de aerobios mesófilos	34
7.4.2	Coliformes totales.....	34
7.4.3	Coliformes fecales.....	35
7.4.4	Staphylococcus aureus C.P.	35
7.4.5	Recuento de mohos y levaduras.....	35
7.4.6	Bacillus cereus	36
7.4.7	Salmonella	36
7.5	ANÁLISIS NUTRICIONAL	36
7.6	ANÁLISIS SENSORIAL A CONSUMIDORES	38
8.	CONCLUSIONES	43
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	44
10.	GLOSARIO	49
11.	ANEXOS	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Medido y pesado en el proceso	18
---	----

Figura 2. Mezcla de materias primas en el proceso.....	19
Figura 3. Adición de colorante y saborizante	20
Figura 4. Envasado dentro del proceso	21
Figura 5. Formulación de la bebida.....	27
Figura 6. Formulación 1 de la bebida.....	28
Figura 7. Formulación 2 de la bebida.....	29
Figura 8. Formulación 3 de la bebida.....	29
Figura 9. Formulación 4 de la bebida.....	30

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Escala hedónica	38
Gráfica 2. Color de la bebida	40
Gráfica 3. Textura de la bebida.....	41
Gráfica 4. Sabor de la bebida	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Materias primas	13
Tabla 2. ANOVA	14
Tabla 3. Componentes de la mezcla, con los valores mínimos y máximos usados en el experimento	15
Tabla 4. Porcentaje de concentración de componentes	15
Tabla 5. Análisis Físicoquímicos	22
Tabla 6. Análisis microbiológicos	22
Tabla 7. Análisis nutricional de la bebida.....	23
Tabla 8. Escala y puntaje prueba hedónica	24
Tabla 9. Modelo completo.....	26
Tabla 10. Formulaciones	27
Tabla 11. Resultado análisis de Estabilidad	31
Tabla 12. Análisis físicoquímico bebida	31
Tabla 13. Resultados de ensayos microbiológico	33

Tabla 14. Análisis nutricional bebida.....	36
Tabla 15. Comparación de las bebidas en el mercado	37
Tabla 16. Datos estadísticos prueba hedónica	39
Tabla 17. Color de la bebida.....	39
Tabla 18. Textura de la bebida	40
Tabla 19. Sabor de la bebida.....	41

1. RESUMEN

La siguiente investigación se realizó con el objetivo de aprovechar el almidón de papa, mediante la elaboración de una bebida con adición de leche de soya y extracto de malta con fines nutricionales.

La bebida contribuye a dar valor agregado a la papa incentivando su consumo e innovación en productos derivados de la misma. Es de anotar que los principales nutrientes son los carbohidratos, proteínas, minerales, hierro, calcio y vitaminas.

A partir de un diseño de mezclas se obtuvieron cuatro formulaciones, con las cuales se elaboró la bebida, se almacenó durante ocho días bajo condiciones de refrigeración y se sometieron a un análisis de estabilidad mediante un seguimiento, en donde se evaluaron características como la separación de fases, y características sensoriales.

Se determinó que la formulación con 89,52% de agua, 2,25% de almidón de papa, 2,70% de leche de soya, 2,69% de extracto de malta, 2,50% de azúcar y 0,045% de estabilizante CMC, no presentó separación de fases y fue seleccionada para realizar caracterización fisicoquímica y análisis microbiológicos y sensoriales. En la bebida seleccionada se evaluó el contenido de azúcares totales, % acidez, pH y densidad. Se realizaron análisis microbiológicos para evaluar la inocuidad de la bebida, también se realizaron análisis nutricionales. Y finalmente se hizo una evaluación sensorial a consumidores mediante una prueba afectiva con escala hedónica.

La bebida obtenida es estable y tiene beneficios nutricionales, aportando carbohidratos, hierro, proteína y calcio.

Palabras claves: almidón papa, bebida vegetal, extracto de malta, formulación, leche de soya, mezcla.

2. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado la tendencia al consumo de alimentos que proporcionen bienestar y aporten nutrientes al organismo, por ello, las personas buscan productos elaborados con materias primas con buen contenido nutricional, siendo una alternativa el consumo de bebidas de origen vegetal, (Cárdenas, 2015).

La bebida vegetal es el nombre con el que se definen una gran variedad de bebidas a base de vegetales, principalmente: cereales, legumbres, frutos secos y tubérculos, entre otros. Son alimentos ricos nutritivamente, ya que proceden de vegetales que contienen variedad de nutrientes, (Pérez, 2014).

Dentro de los vegetales utilizados para hacer las bebidas vegetales encontramos la papa, de la cual, se extrae el almidón de papa, éste es un polisacárido que conjuntamente con lípidos, proteínas y ácidos nucleídos, conforman las principales clases de moléculas biológicamente activas, (Bailey, 1988); (Medina y Salas, 2008) es muy utilizado debido a sus propiedades tales como su baja temperatura de gelatinización y retrogradación, (Hoover, 2010), tiene edulcorantes como fructosa, glucosas, y su principal función es actuar como espesante y estabilizante (Pochteca, 2010), además puede ser aplicado como un polvo con excelentes propiedades de flujo libre y de anti desplazamiento o anti grumos (Echandia, 2011) , teniendo una viscosidad, claridad , solubilidad y capacidad de retención de agua, que son de gran relevancia en la industria alimentaria y la salud ya que permite una mejor digestión gracias a la amilo pectina.

Otro vegetal utilizado para hacer las bebidas mencionadas, es leche de soya, la cual, constituye una fuente importante de nutrientes y uno de los productos alimenticios más versátiles excelente fuente de proteína de alta digestibilidad (92 al 100%) y con la misma calidad proteica de la carne, leche y huevos, pero con menos grasa, que contiene todos los aminoácidos esenciales. Es una fuente importante de compuestos biológicamente activos llamados isoflavonas, que junto

con la proteína de la soya previenen enfermedades del corazón, (Rumolf, 2002). Se caracteriza por su capacidad emulsificante, capacidad de retención de agua, espumante, gelificante, proporciona a los sistemas alimenticios características de película, adhesividad, cohesividad, elasticidad y aumento de viscosidad, (Singh, 2008).

Así mismo, otro vegetal utilizado para hacer bebidas se encuentra dentro de los cereales: la cebada, de la cual, se obtiene el extracto de malta tiene 12 Aminoácidos, Inositol y Niacina como principales vitaminas, potasio, magnesio y fosfatos. La energía aportada es de 320 Kilocalorías cada 100 gramos, (Bozzo, 2012). Debido a su especial sabor, color y agradable aroma, el extracto de malta se usa ampliamente en la industria alimentaria con el fin de mejorar las propiedades organolépticas, valor nutricional, textura de la masa, color de la corteza y retardar el endurecimiento de la especialidad final y alargando la vida útil del producto, (Bangerth, 2012). A su vez es un aromatizante, ya que mejora el sabor de los productos, le saca el sabor amargo del cacao y la soja y proporciona el relleno de los productos con azúcar reducida, y reduce la retrogresión de almidones, (Suckey, 2017).

Teniendo en cuenta las anteriores características nutricionales de los mencionados vegetales, y analizando las diferentes investigaciones, tesis de grado y patentes, no se encontró en Colombia el desarrollo de una bebida vegetal a base de almidón de papa, leche de soya y extracto de malta, lo cual, genera una oportunidad para aprovechar esta materia prima, que es tradicional en el país pero nunca se ha desarrollado una bebida.

Se considera una oportunidad para aprovechar materia prima, en relación al reporte de CORPOICA en el año 2007, en el cual, se menciona que Colombia tiene sobreproducción de papa, con el 10 a 15% de remanente, constituyéndose en pérdidas pos cosecha, una alternativa para aprovechar esta sobreproducción sería la obtención de almidón de papa, ya que la papa posee una concentración

aproximada del 16% de almidón, es una buena fuente de polisacáridos que se pueden explorar para utilizarlos en industrias alimentarias, textiles y papeleras, entre otras.

Además, se obtiene el aprovechamiento del almidón de papa al tener diferentes aplicaciones en la industria alimentaria debido a las propiedades funcionales que ofrece como: endulzante de diferentes tipos de alimentos, espesante, agente coloidal porque imparte textura, sabor y apariencia a los alimentos preparados, diluyente, retenedor de humedad, aglutinante, modificador y emulsificante, (ECODEPA, 2011).

Por lo anterior, en esta investigación se desarrolló una bebida de almidón de papa, la cual, cuenta con características nutricionales, se le adiciono leche de soya y extracto de malta con el objetivo de complementar las características nutricionales. Esta bebida se clasifica como bebida de origen vegetal la cual permite ser una alternativa de la leche común, que son percibidas como más saludables y toma esa necesidad insatisfecha de las personas intolerantes a la lactosa, como una oportunidad. (Martinez, 2011).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente Colombia no cuenta con la comercialización de una bebida vegetal derivada de la papa. La bebida de almidón de papa, leche de soya y extracto de malta ofrece una posibilidad como alternativa nutritiva y desarrollo de productos que generen valor agregado a la papa.

3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Se puede desarrollar una bebida con fines nutricionales con el almidón de papa, la leche de soya y extracto de malta?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el desarrollo de una bebida a base de almidón de papa, leche de soya y extracto de malta con fines nutricionales.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el desarrollo de una bebida de almidón de papa, leche de soya y extracto de malta mediante análisis fisicoquímicos y de estabilidad en el almacenamiento.
- Estudiar la formulación seleccionada mediante análisis sensoriales, microbiológicos y nutricionales.

5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

5.1 BEBIDAS CON CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y FUNCIONALES

En el 2009, Lutz definió a los alimentos funcionales como aquellos alimentos con ingredientes capaces de producir efectos saludables, cuya elaboración no solo contempla su calidad nutricional, sensorial y tecnológica, sino que también aportan fotoquímicos u otros agentes bioactivos que contribuyen al bienestar del consumidor. A partir de estas características que aportan estos alimentos, se elaboran las bebidas funcionales.

Las bebidas se definen como líquidos donde la mayor parte de su composición es el agua, se clasifican de acuerdo a su contenido de alcohol en bebidas no alcohólicas como el agua, bebidas refrescantes, zumos de frutas, bebidas estimulantes y bebidas alcohólicas como la cerveza, sidra y otras bebidas de baja graduación alcohólica, vinos, bebidas destiladas, (NTC 2740).

Dentro de la catalogación de bebidas refrescantes, se encuentran las *Bebidas enriquecidas y nutraceuticas*, que son aquellas que contienen además de nutrientes, componentes enormemente variados, todos ellos con “fines específicos”, según la propaganda comercial, en cuanto a lograr efectos saludables concretos. En esta clase se encuentra la formulación, de nutrientes de diversos grupos, como la fibra, aromas diversos, ginseng, etc., (Mataix, 2006).

Según la Mintel Global New Products Databas (2015), a nivel mundial el mayor número de lanzamientos de bebidas corresponde a las bebidas funcionales, ya que reduce el riesgo de enfermedades y aportan múltiples beneficios.

5.2 BEBIDAS DE ORIGEN VEGETAL

Se les denomina así a las bebidas elaboradas a partir de alimentos vegetales, en los cuales se encuentran los cereales como avena y arroz, legumbres como la soya, y frutos secos como almendras o avellanas, las cuales se destaca por contenido energético, ácidos grasos esenciales, aminoácidos esenciales, oligoelementos, azúcares de rápida absorción, con excelentes fuentes de minerales como calcio, fósforo, potasio, magnesio, hierro, vitaminas A, B1, C y E, además de aportar numerosas enzimas que facilitan la digestión, (Herreño, 2010).

Según Matthias Krusshe (2016), las bebidas de origen vegetal ya no se ven meramente como sustitutos o productos alternativos a los que la gente recurre en caso de intolerancia a la lactosa, si no que se han convertido ahora en productos de estilo de vida que la gente toma incluso cuando no hay ninguna razón imperiosa por motivos de salud. Las bebidas de origen vegetal ya no son productos nicho, sino que ganan cada vez mayor popularidad entre un grupo objetivo que va en aumento.

Las bebidas que se mueven más en el mercado son las de almendras, arroz, avena y soja, que aportan pocas calorías y tiene diversidad en sus características *nutricionales*, (Barshe, 2015).

Para la elaboración de bebidas nutricionales es importante tener en cuenta materias primas que sean funcionales y nutricionales al producto, *por eso se trabajó con el almidón de papa, la leche de soya y el extracto de malta.*

5.3 ALMIDÓN DE PAPA

La papa o patata es un tubérculo comestible que se extrae de la planta herbácea americana *Solanum tuberosum*, de origen andino, (Arenas y Pedraza, 2017). La papa es un alimento versátil y contiene carbohidratos, proteínas, vitaminas como el ácido ascórbico, sustancias fenólicas y ácidos nucleicos, además es popular en todo el mundo y se prepara y sirve en una gran variedad de formas. La composición fisicoquímica tanto de la papa como la del almidón cambia según la

variedad cultivada, la zona de crecimiento, la fertilización y el estado del ciclo de crecimiento de la planta, (Liu, 2007).

Recién cosechada la papa, contiene un *80 por ciento* de agua y un *20 por ciento* de materia seca. Entre el *60 por ciento* y el *80 por ciento* de esta materia seca es almidón, (FAO, 2008).

Este tipo de almidón se extrae de la papa, es un polvo fino, sin sabor y de excelente textura que genera mayor viscosidad que los almidones de trigo y maíz, se forma durante las primeras etapas de tuberización, forma parte esencial del tubérculo puesto que constituye el material de reserva usado en la respiración y germinación, el número de gránulos y el tamaño ($1\mu\text{m} - 120\mu\text{m}$) aumenta proporcionalmente al crecimiento de la papa, (Arenas y Pedraza, 2017).

Este almidón es un polisacárido que conjuntamente con lípidos, proteínas y ácidos nucleídos, conforman las principales clases de moléculas biológicamente activas, (Bailey, 1988); (Medina y Salas, 2008), la cual constituye una excelente materia prima para modificar la textura y consistencia de los alimentos, (Cobana y Antezana, 2007).

Estructuralmente, el almidón consiste de dos polisacáridos químicamente distinguibles: la amilosa y la amilopectina. La amilosa es un polímero lineal de unidades de glucosa unidas por enlaces α (1-4), en el cual algunos enlaces α (1-6) pueden estar presentes. Esta molécula no es soluble en agua, pero puede formar micelas hidratadas por su capacidad para enlazar moléculas vecinas por puentes de hidrógeno y generar una estructura helicoidal que es capaz de desarrollar un color azul por la formación de un complejo con el yodo, (Knutzon y Grove, 1994). Mientras que la amilopectina es un polímero ramificado de unidades de glucosa unidas en un 94-96% por enlaces α (1-4) y en un 4-6% con uniones α (1-6). Dichas ramificaciones se localizan aproximadamente a cada 15-25 unidades de glucosa. La amilopectina es parcialmente soluble en agua caliente y en presencia de yodo produce un color rojizo violeta, (Guan y Hanna, 2004).

El almidón de papa es preferido al almidón de maíz y a otros almidones en aplicaciones para las cuales sus propiedades son particularmente convenientes, (Arenas y Pedraza, 2017). Este almidón es muy utilizado debido a sus propiedades tales como su baja temperatura de gelatinización y retrogradación, (Hoover, 2010), edulcorantes como fructosa, glucosas, y su principal función es actuar como espesante y estabilizante (Pochteca, 2010), además puede ser aplicado como un polvo con excelentes propiedades de flujo libre y de anti desplazamiento o anti grumos (Echandia, 2011) , teniendo una viscosidad, claridad , solubilidad y capacidad de retención de agua, que son de gran relevancia en la industria alimentaria.

5.4 LECHE DE SOYA

Es una emulsión líquida alimenticia obtenida a partir del procesamiento del grano de soya, por medio de la selección, hidratación, licuado, cocción, filtración y pasteurización, (Ordeñez, 2011).

Es conocida a nivel mundial como uno de los alimentos que posee la mayor fuente de nutrientes, como las proteínas, debida a que su composición de aminoácidos es completa comparada con otros cereales, (Chavarría, 2010).

Es un sustituto de la leche de vaca, especialmente para las personas intolerantes a la lactosa o las que siguen una dieta donde se encuentran ausentes los alimentos de origen animal, (Chavarría, 2010).

Contiene lecitina, sustancia que evita problemas cardiacos y ayuda a mantener las arterias limpias. En temas de la osteoporosis, ayuda a conservar el calcio corporal, que ayudan a la reducción del colesterol y los triglicéridos .Además tiene ácidos grasos esenciales como el omega-3, (Pérez , 2010).

La soya es una excelente fuente de proteína de buena calidad; además, contiene aceite con alto contenido de ácidos grasos poli insaturados; también es rica en calcio, hierro, zinc, fosfato, magnesio, vitaminas del complejo B y ácido fólico,

(ASA, 2008). La composición del grano de soya depende de las condiciones bajo las cuales fue cultivado, (Liu y Herbert, 2002); (Zarkadas, 2007).

Las proteínas de soya son ampliamente utilizadas para la elaboración de bebidas, (Bordi, 2003); (Lam y Potter, 2007), además se encontró la importancia de su nutrición para pacientes de diabetes tipo 1, (Crespillo, 2003). Se caracteriza por su capacidad emulsificante, capacidad de retención de agua, espumante, gelificante, proporciona a los sistemas alimenticios características de película, adhesividad, cohesividad, elasticidad y aumento de viscosidad, (Singh, 2008).

5.5 EXTRACTO DE MALTA

Corresponde a una mezcla de azúcares naturales que resultan de la hidrólisis enzimática de la cebada malteada (Bangerth, 2012), se ha utilizado como un suplemento nutricional desde la primera parte del siglo 20 en Gran Bretaña y otras partes de Europa, y suplemento dietético ya que es una buena fuente de algunos aminoácidos, vitaminas y minerales esenciales para el cuerpo, (Caballero, 2012).

A diferencia de otros azúcares contiene vitaminas del complejo B, especialmente las vitaminas B1, B2, B3 y B6. Estas vitaminas son reconocidas por su importancia para el buen funcionamiento del sistema nervioso, digestivo, y por contribuir a la visión y la salud de la piel. Además, el extracto de malta contiene cantidades significativas de magnesio, un mineral importante para el correcto funcionamiento del sistema cardiovascular y proporciona una fuente rápida de energía, (Braster, 2017).

Dentro de sus cualidades más importantes esta: ser rico en fibra, lo que ayuda a prevenir y combatir el estreñimiento, es útil para regular el tránsito intestinal y reduce los niveles de colesterol y triglicéridos, además de ser un maravilloso desintoxicante de los riñones y bazo, Los minerales son necesarios para el tono muscular normal y huesos fuertes, (Castellanos, 2017).

Debido a su especial sabor, color y agradable aroma, el extracto de malta se usa ampliamente en la industria alimentaria con el fin de mejorar las propiedades organolépticas, valor nutricional, textura de la masa, color de la corteza y retardar el endurecimiento de la especialidad final y alargando la vida útil del producto, (Bangerth, 2012).

A su vez es un aromatizante, ya que mejora el sabor de los productos, le saca el sabor amargo del cacao y la soja y proporciona el relleno de los productos con azúcar reducida, y reduce la retrogresión de almidones, (Suckey, 2017).

6. METODOLOGÍA

6.1 MATERIALES

Se utilizan dos tipos de materias primas, las cuales se encuentran clasificadas en la tabla 1.

Tabla 1. Materias primas

MATERIAS PRIMAS BÁSICAS	MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS
Agua	Esencia de Fresa
Almidón de papa	Color característico de la fresa
Extracto de malta	Ácido cítrico
Leche de soya	Ácido Ascórbico
Edulcorante (sacarosa)	CMC
	Conservantes (sorbato de potasio y Benzoato de Sodio)
	Sal

6.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de la investigación se aplicó un diseño de mezclas el cual determina cual de los ingredientes de la mezcla o interacción entre ellos tiene mayor influencia sobre una o varias respuestas de interés. Permitiendo evaluar la interacción de los compuestos teniendo una variable o muchas variables. Permitiendo llegar a la optimización. Posteriormente moldea las respuestas de interés, es decir mediante un modelo matemático, con una expresión en función

de las proporciones de los componentes de la mezcla. Y luego de tener ese modelo, se utiliza para determinar en qué porcentaje debe participar cada uno de los ingredientes para lograr que la formula tenga las propiedades deseadas, (Vidaurre, 2015).

Es importante tener en cuenta que las proporciones deben sumar una cantidad fija, generalmente un 100%, los factores no se pueden variar independientemente sobre algún otro.

Se realiza el ingreso de un valor promedio de las formulaciones tomadas, así se determina el análisis con la Tabla 2, la cual despliega una información acerca de la estimación de los efectos:

Tabla 2. ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	de	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Media	72565		1	72565		
Lineal	2395,93		5	1197.96	2.01	0.1770
Cuadrática	5486,89		15	1828.96	9.83	0.0034
Cúbico	1063,9		20	1063.59	13.92	0.0058
Especial						
Error	611,369		12	76.4211		
Total	82122,8		54			

El ANOVA particiona la varianza de la respuesta en dos componentes: uno para la estimación del modelo, y otro para el error experimental.

Para el desarrollo del diseño se tuvieron en cuenta los siguientes componentes de la mezcla, con los valores mínimos y máximos usados en el experimento, que se encuentra en la Tabla 3. Se trabajó con seis componentes y una variable respuesta que será el porcentaje de mezcla adecuado para la bebida.

Tabla 3. Componentes de la mezcla, con los valores mínimos y máximos usados en el experimento

Factor	Bajo	Alto	Unidades
Agua	88.175	89.29	Porcentaje
Almidón de Papa	2.23	3.1	Porcentaje
Leche de Soya	2.2	2.7	Porcentaje
Extracto de Malta	2.775	3.1	Porcentaje
Azúcar	2.72	3.045	Porcentaje
Estabilizante CMC	0.035	0.05	Porcentaje

Cabe resaltar que no se tuvieron en cuenta en la elaboración del diseño los componentes tales como: Sal, ácido ascórbico, ácido cítrico, saborizante, colorante, benzoato de sodio y sorbato de potasio, debido a que son constantes en todas las formulaciones, como se encuentra en la Tabla 4.

Tabla 4. Porcentaje de concentración de componentes

Sal	Ácido Ascórbico	Ácido Cítrico	Saborizante	Colorante	Benzoato de Sodio	Sorbato de Potasio
0.07 %	0.04 %	0.04 %	0.02 %	0.02 %	0.05 %	0.05 %

6.3 ADECUACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

En el proceso de producción de la bebida, las materias primas que se someten a un proceso de adecuación o alistamiento son el agua, el almidón de papa, el extracto de malta y la leche de soya.

El agua debe ajustarse a las condiciones químicas requeridas para la acción enzimática que está establecida así:

*pH 4,5 - 5,0

*Dureza Total 200 – 250 ppm

*Alcalinidad Total 400 -450 ppm

6.4 PROCESO DE ELABORACIÓN

El proceso de elaboración de la bebida contempla las siguientes operaciones unitarias.

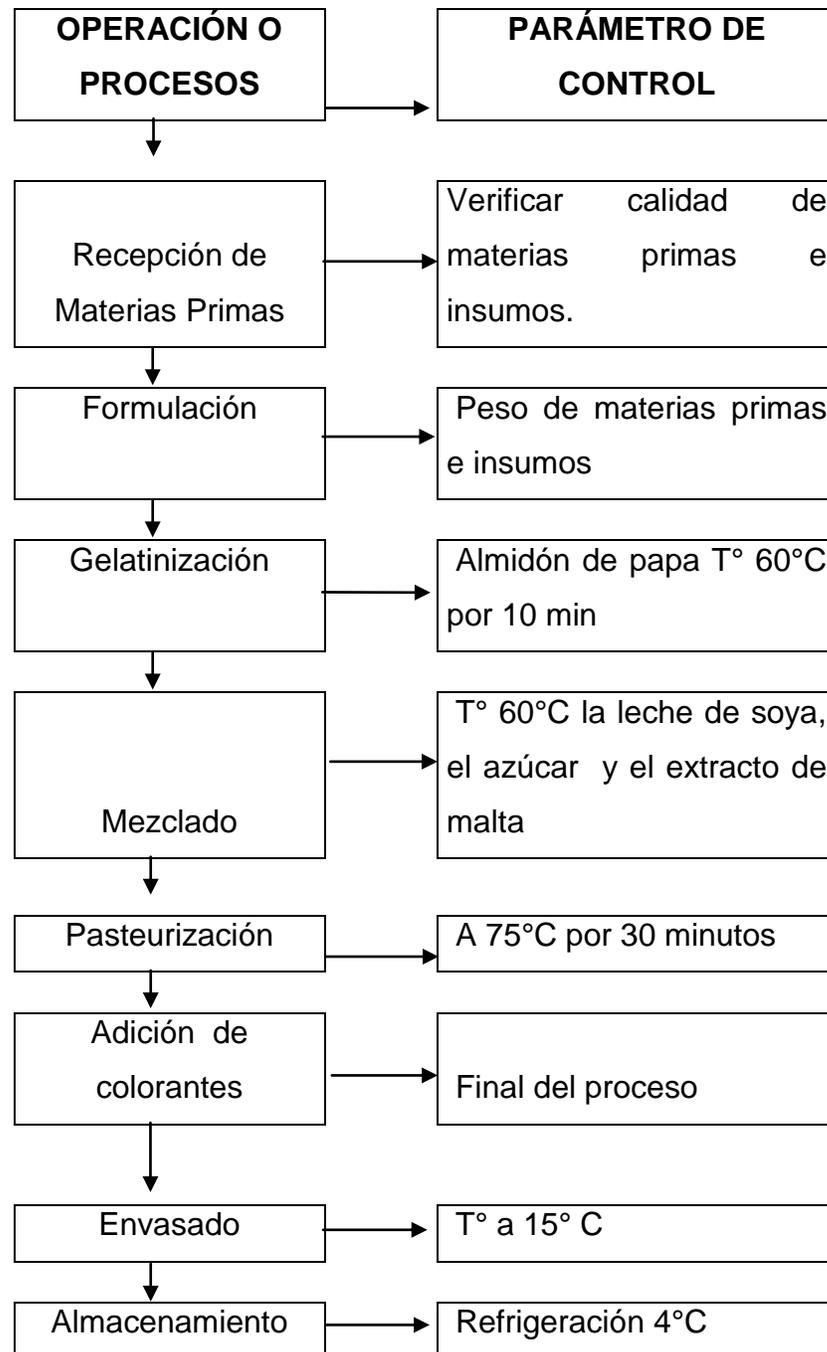
*Alistamiento de materias primas.

*Mezclado de materias primas e insumos para la bebida

*Pasteurización

*Envasado

6.5 DIAGRAMA DE ELABORACIÓN DE LA BEBIDA



6.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

El proceso inicia con la recepción de las materias primas e insumos para elaborar la bebida nutritiva a partir del almidón de papa, leche de soya y extracto malta de cebada.

6.6.1 Recepción de materia prima

La recepción de las materias primas (almidón de papa, leche de soya y extracto de malta), se hace verificando su período de vida útil y sus características organolépticas

6.6.2 Formulación

Se mide el agua y se pesa las materias primas e insumos para elaborar la bebida nutritiva.

Figura 1. Medido y pesado en el proceso



6.6.3 Gelatinización

Dado que los almidones son insolubles en agua fría debido a que su estructura es altamente organizada, se hace necesario realizar el proceso de gelatinización. En

donde los gránulos de almidón, se calientan (60-70°C) y empieza un proceso lento de absorción de agua. A medida que se incrementa la temperatura, se retiene más agua y el granulo empieza a hincharse y aumentar de volumen, (Zobel y Atwell, 1988).

Para el efecto es necesario que sea, con una proporción de 3 de agua a 1 de almidón. Si se continúa administrando calor a los gránulos hinchados, estos se romperán parcialmente y la amilosa y amilopeptina se dispersarán en el seno de la disolución. En este proceso el hinchamiento del almidón es irreversible puesto que se pierde el orden estructural de los gránulos al ser sometido al agua caliente. (Zobel y Atwell, 1988).

Al final de este proceso se genera geles, que se conocen con el nombre de engrudo, (Baks ,2007); (Habeych, 2009). Y se deja a esta temperatura por unos 10 minutos.

6.6.4 Mezclado

Una vez se realiza la licuefacción del almidón, se adiciona agua fría y se lleva a 50°C, se adiciona la leche de soya y el extracto de malta. Se ajusta el pH a valores entre 4,0 – 5,0, siendo 4,5 el pH recomendable y se adicionan sales correctoras compuestas por carbonatos y bicarbonatos de calcio y magnesio para favorecer las reacciones enzimáticas.

Las enzimas proteolíticas de la malta actúan para transformar las proteínas en péptidos y aminoácidos de la misma y de la leche de soya.

Al cabo de unos 10 minutos a esta temperatura agitando se sube la mezcla, hasta 70° C, para que las enzimas amilolíticas de la malta actúen sobre los almidones. Se mantiene la temperatura unos minutos más para que ocurra la conversión de almidones.

Figura 2. Mezcla de materias primas en el proceso



6.6.5 Pasteurización

La mezcla se somete a una temperatura de 75°C por 30 minutos, para alcanzar las condiciones de concentración, esterilidad, coagulación de proteínas y eliminación de compuestos indeseables.

6.6.6 Adición de colorantes y saborizantes

Al finalizar el proceso de pasteurización.

Figura 3. Adición de colorante y saborizante



6.6.7 Envasado

Se realiza en botellas de 250 ml previamente desinfectadas. El envasado se realiza a una temperatura de 60°C, para asegurar la estabilidad microbiológica del producto.

Figura 4. Envasado dentro del proceso



Se realiza en botellas de 250 ml previamente desinfectadas. El envasado se realiza a una temperatura de 60°C, para asegurar la estabilidad microbiológica del producto.

6.6.8 Almacenamiento

La bebida nutritiva se conserva en refrigeración a 4°C.

6.7 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Las diferentes formulaciones para la bebida se sometieron a almacenamiento en refrigeración a 4°C, durante ocho días y posteriormente se evaluó la estabilidad del producto, en donde se tuvieron en cuenta como criterios de evaluación la separación de fases, sabor y palatabilidad. El análisis de estabilidad es esencial para satisfacer la expectativa del consumidor.

Se seleccionó la bebida que presento resultados sensoriales y de estabilidad más adecuados, la bebida seleccionada se caracterizó y evaluó sensorialmente.

6.8 ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

Este tipo de análisis se realizó a la formulación N°4, que fue la bebida que presento mejor comportamiento, teniendo en cuenta la norma métodos oficiales de análisis AOAC 1990.

Tabla 5. Análisis Fisicoquímicos

ANÁLISIS	MÉTODO
Ph	Potencio métrico
% ACIDEZ	Por titulación
DENSIDAD	Picnometría.
Azúcar total	Óptico refracto métrico.

6.9 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Se realiza el análisis de la bebida que presento mejor comportamiento, y el método utilizado, además se tuvo en cuenta la norma métodos oficiales de análisis AOAC 1990.

Tabla 6. Análisis microbiológicos

ANÁLISIS	MÉTODO
Aerobios Mesófilos	Recuento en placa
Bacillus Cereus	Recuento en placa
Coliformes totales	Tubos múltiples ferm.

Coliformes fecales	Tubos múltiples ferm.
Mohos y levaduras	Recuento en placa
Staphylococcus aureus cp	Recuento en placa
Salmonella.	Enriq/siembra medio selectivo

6.10 ANÁLISIS NUTRICIONAL

Se realiza el análisis de la bebida que presento mejor comportamiento, y el método utilizado para cada tipo de análisis, teniendo en cuenta la norma métodos oficiales de análisis AOAC 1990.

Tabla 7. Análisis nutricional de la bebida

ANÁLISIS NUTRICIONAL	MÉTODO
Calcio	Cálculo
Calorías	Cálculo.
Carbohidratos	Cálculo
Cenizas	Gravimétrico calcínación por
Fibra	Gravimétrico
Hierro total	Espectrofotométrico

Humedad	Gravimétrico
Materia Grasa	Gravimétrico
Proteína	Microkjeldahl

6.11 ANÁLISIS SENSORIAL A CONSUMIDORES

Se encuentra la escala hedónica, con el propósito de conocer el agrado o desagrado de un producto por parte del consumidor. Teniendo en cuenta las escalas de 5 categorías descriptivas, donde 5 es el más alto y 1 el más bajo, que se encuentra en la Tabla 10, a 30 consumidores (no entrenados).

Tabla 8. Escala y puntaje prueba hedónica

ESCALA	PUNTAJE
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me gusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Otras de las pruebas afectivas realizada, es la aceptación en el cual se clasifica las muestras con relación a la preferencia que sienten por ella o a su nivel de satisfacción. No está destinada a evaluar una formulación sino a determinar si la formulación desarrollada podría competir con una marca comercial conocida del mismo producto, y si esta tendría la aceptación entre los consumidores típicos de este tipo de producto, (Moralez, 1994).

En esta prueba se evaluó el color, textura y sabor. Con una clasificación desagradable, poco agradable, agradable y muy agradable, realizada a 30 personas no entrenadas. Para esta prueba la formulación es de 16 ml, servidas a temperatura ambiente en recipiente de plásticos transparentes.

7. RESULTADOS

7.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

El rango del R-cuadrado va de 0% al 100% y mide que tan bien el modelo estimado explica los datos observados de la respuesta. Como anteriormente se indicó, este es el parámetro que indica cual es el modelo más adecuado a utilizar y se determinó que es el cúbico especial con un 93,60% de explicación de la variabilidad, que se encuentra en la Tabla 9.

Tabla 9. Modelo completo

Modelo	SE	R-Cuadrada	R-Cuadrada Ajustada
Lineal	24.42	25.07	12.58
Cuadrático	13.68	82.48	72.74
Cúbico Especial	8.74	93.60	88.81

En este orden de ideas, operando con un nivel de significancia de 0.05 se determina que el modelo más adecuado es el cúbico especial, debido a que tiene un p-valor de 0.0058 el cual es menor a la significancia de 0.05, sin embargo, el modelo cuadrático también es adecuado, pero se trabajó con el cúbico especial debido a que el R-Cuadrada es mucho mayor.

De acuerdo al diseño realizado las formulaciones escogidas para elaborar la bebida son las que se muestran a continuación en la Tabla 10, teniendo en cuenta los porcentajes de agua, almidón de papa, leche de soya, extracto de malta,

azúcar y estabilizante.

Tabla 10. Formulaciones

FORMULACIONES	AGUA	ALMIDÓN DE PAPA	LECHE DE SOYA	DE	EXTRACTO DE MALTA	AZÚCAR	ESTABILIZANTE CMC
1	88.175	3.10	2.20		3.10	3.09	0.035
2	88.350	2.65	2.47		3.10	3.10	0.040
3	89.290	2.23	2.60		2.68	2.86	0.050
4	89.525	2.25	2.70		2.69	2.50	0.045

7.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Los resultados de las cuatro formulaciones realizadas, que muestra el efecto de estabilizante. Además se puede observar los diferentes comportamientos en cada una de las formulaciones.

Figura 5. Formulación de la bebida



Formulación 1: durante el almacenamiento se evidenció una separación de fases, como se puede observar en la Figura 6. Los resultados sensoriales evidencian la inestabilidad del producto por su alto contenido de almidón de papa y bajo contenido del estabilizante CMC, además presentando un sabor muy dulce.

Realizando la comparación de la bebida con la elaboración de la leche de quinua, se evidenció la existencia de precipitación de proteínas sólidos de la leche de quinua (separación de fases), debido a la ausencia de estabilizante, (Ordeñez, 2011), lo se evidencia que ocurre en la bebida.

Figura 6. Formulación 1 de la bebida



Formulación 2: se observa separación de fases, que se muestran en la Figura 7, con un sabor característico, pero al consumirla se siente residuos en el paladar. La bebida continua siendo muy dulce.

Realizando la comparación de la bebida con la elaboración de la leche de quinua, se evidenció que aumentó la cantidad de estabilizante de 0,0% a 0.3%, que está dentro del rango recomendado de dosificación, (Ordeñez, 2011), lo cual indica que igual que en la formulación 2 aumento el porcentaje de estabilizante.

Figura 7. Formulación 2 de la bebida



Formulación 3: se observó que la separación de fases, que se muestran en la Figura 8, fue mínima en comparación a la formulación 1 y formulación 2, pero al observar su textura y palatabilidad se determinó que quedo muy líquida. En esta formulación como el azúcar fue menor se resalta que fue menos dulce con respecto a las anteriores formulaciones.

Figura 8. Formulación 3 de la bebida



Formulación 4: se decidió que esta fue la formulación indicada debido a que el sabor, color, textura y apariencia fueron agradables, que se muestran en la Figura 9. En comparación a las anteriores formulaciones esta es más estable porque tiene un porcentaje de almidón de papa de 3,10%, y CMC 0,45%, que fueron las de mayor porcentaje en comparación de todas las formulaciones.

Realizando la comparación de la bebida con la elaboración de la leche de quinua, se evidenció que tuvo la mayor cantidad de estabilizante (0,6%), de las 3 pruebas realizadas, (Ordeñez, 2011), lo cual se evidencia que sucedió lo mismo con la bebida escogida que tiene mayor porcentaje de estabilizante que las demás formulaciones.

Figura 9. Formulación 4 de la bebida



La formulación más adecuada y con la que se espera tener buenos resultados durante una evaluación sensorial a consumidores, es la formulación N° 4.

Tabla 11. Resultado análisis de Estabilidad

CARACTERÍSTICAS	FORMULACIÓN N°. 1	FORMULACIÓN N°. 2	FORMULACIÓN N°. 3	FORMULACIÓN N°. 4
SEPARACIÓN DE FASES	Si	Si	No	No
SABOR	Poco agradable	Agradable	Agradable	Agradable
PALATABILIDAD	Se perciben solidos	Se perciben solidos	Muy liquida	Agradable

7.3 ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

En la Tabla 12, se presentan los resultados de los análisis fisicoquímico de la bebida seleccionada (formulación N° 4). En relación con los valores de pH, % Acidez, Densidad y Azucares totales (°Brix), se encuentran dentro de los estándares.

Tabla 12. Análisis fisicoquímico bebida

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO	RESULTADOS
pH	5.26
% Acidez	0.144

Densidad	1.03
Azúcar total (°Brix 20°C)	6.6
NOTA: El análisis de % de Acidez se realizó por titulación. Basada en ácido láctico.	

7.3.1 pH

El valor de pH obtenido muestra el carácter levemente ácido de la bebida a base de almidón de papa, extracto de malta y leche de soya, siendo este de valor de 5.26, la bebida consumida en proporción adecuada aportará a la ingesta diaria de alimentos un porcentaje bajo de ácido que podría considerarse despreciable, no se verá afectada la salud del consumidor por el consumo excesivo de ácido.

Se observó que en la leche de quinua, a una temperatura de 4°, presento un pH, de 5.72, (Gonzalez, 2016), lo cual se evidencia que el pH, de la bebida y el de la leche de quinua son muy similares.

7.3.2 % Acidez

Para la bebida se obtuvo un valor de 0.144. Se observó que la leche de quinua, a una temperatura de 4°, 0.085, (Gonzalez, 2016), lo cual evidencia que solo hay una diferencia entre estas dos tipos de bebidas vegetales de 0.059.

7.3.3 Densidad

La densidad del producto es de 1.03 g/ml; dicho valor es cercano a la densidad del agua, por ende se afirma que la bebida a base de almidón de papa, extracto de malta y leche de soya posee una baja cantidad de sólidos suspendidos en agua y tiene características normales de un líquido para consumo directo.

7.3.4 Azúcar Total

Para la bebida se obtuvo un valor de 6,6. Se observó que la leche de quinua, a una temperatura de 4°, es de 11.3, (Gonzalez, 2016) , en la leche de arroz de 5.28 y leche de coco 3.34, (Gonzalez, 2016). En lo cual se evidencia que los azúcares son muy parecido a la leche de arroz con la bebida, y la leche de coco es la que menor presenta azúcares totales.

7.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Se realizó este análisis con el fin conocer la cuantificación de estos microorganismos, el cual representa la calidad microbiológica de la bebida elaborada, lo cual se encuentra en la Tabla 13.

Tabla 13. Resultados de ensayos microbiológico

DESCRIPCIÓN ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	EXPRESIÓN	VALOR OBTENIDO	VALOR ADMISIBLE
Aerobios Mesófilos	UFC/g	550	2×10^4 - 3×10^4
Bacillus cereus	UFC/g	<100	700-1000
Coliformes Totales	NMP/g	<3	43-150
Coliformes Fecales	NMP/g	<3	<3
Mohos y Levaduras	UFC/g	1550	1000- 2000

Staphylococcus aureus c.p.	UFC/g	<100	<100
Salmonella/2g	Positivo-negativo	Negativo	Negativo

La formulación caracterizada, cumple con los requisitos microbiológicos recomendados en la resolución 11488/84 como valor de referencia para control de alimentos preparados a base de harinas crudas.

7.4.1 Recuento de aerobios mesófilos

Para la bebida el valor obtenido es de 550, lo cual comprueba la inocuidad así como del seguimiento de la cadena de las materias primas y el producto terminado; encontrarse dentro del límite establecido por INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos) indica que el producto fue elaborado bajo criterios óptimos de limpieza y desinfección, las temperaturas del proceso fueron adecuadas, las condiciones de almacenamiento fueron correctas, lo que permite afirmar que el producto no presenta alteración.

Teniendo en cuenta los análisis realizados a la leche de quinua, con una temperatura de almacenamiento de 8°, se encontró que Aerobios Mesofilos es de 200, (Gonzalez, 2016), lo cual indica que el resultado de la bebida fue bueno y similares, igualmente al de la leche de quinua.

7.4.2 Coliformes totales

Para la bebida el valor obtenido es de <3. Teniendo en cuenta los análisis realizados a la leche de quinua, con una temperatura de almacenamiento de 8°, se encontró que Coliformes totales es de <3, (Gonzalez, 2016), lo cual indica que son iguales y cumplen con lo permitido.

7.4.3 Coliformes fecales

La presencia de Coliformes fecales, tuvo un valor de <3 , indica contaminación ajena al producto, proveniente del suelo, animales, aguas contaminadas o plantas. El valor obtenido por la bebida a base de almidón de papa, extracto de malta y soya no sobrepasa el número más probable (NMP) permitido, por lo tanto la calidad microbiológica de la bebida es aceptable para el consumo humano.

7.4.4 Staphylococcus aureus C.P.

La prueba de estafilococo, obtuvo el valor de <100 , es indicador de la presencia de enterotoxina que es una exotoxina termoestable causante de molestias digestivas fuertes, en el caso particular de la bebida a base de almidón de papa, extracto de malta y leche de soya posee un valor por debajo de las características permitidas por INVIMA resolución No. 11488 DE 1984 del Ministerio de Salud (22 de agosto de 1984) para alimentos elaborados a partir de cereales crudos para personas de corta edad, el producto a partir de esta variable es apropiado para el consumo humano.

7.4.5 Recuento de mohos y levaduras

En la bebida el valor obtenido es <10 . La presencia de mohos y levaduras en los alimentos genera acción deteriorante, que pudre y malogra materias primas y productos manufacturados, sino también por la capacidad de algunos hongos para sintetizar gran variedad de micotoxinas, para provocar infecciones y, incluso, para provocar reacciones alérgicas en personas hipersensibles a los antígenos fúngicos. Para la leche de quinua fue <10 , (Gonzalez, 2016). Los resultados obtenidos para la bebida a base de almidón de papa, extracto malta y leche de soya muestran un valor dentro de los límites establecidos en normativa, por lo tanto el producto aprueba este parámetro de calidad.

7.4.6 *Bacillus cereus*

Para la bebida se obtuvo un valor de <100, lo cual se encuentra dentro de lo permitido. La presencia de esta bacteria en los alimentos indica el inadecuado control de las temperaturas de procesamiento y almacenamiento del producto, por lo tanto se puede inferir que el proceso productivo se realizó de manera satisfactoria para la bebida a base de almidón de papa, extracto de malta y leche de soya puesto que el valor obtenido se encuentra por debajo de los límites de referencia.

7.4.7 *Salmonella*

La ausencia de *Salmonella*, con volar negativo, lo cual indica que el producto no sufrió contaminación cruzada durante su manipulación y elaboración por ende se cumplió con las (BPM) Buenas Prácticas de Manufactura.

7.5 ANÁLISIS NUTRICIONAL

En la Tabla 14, se encuentra análisis de la bebida, en los componentes de calcio, calorías, carbohidratos, cenizas, fibra, hierro total, humedad, materia grasa y proteínas.

Tabla 14. Análisis nutricional bebida

ANÁLISIS NUTRICIONAL	EXPRESIÓN	VALOR OBTENIDO
Calcio	mg/100g	18.6
Calorías	g/100g	39.75
Carbohidratos	g/100g	7.93
Cenizas	g/100g	0.30

Fibra	g/100g	0
Hierro total	mg/100g	0.52
Humedad	g/100g	90.3
Materia Grasa	g/100g	0.43
Proteína	g/100g	1.04

Adicionalmente se realizó una comparación con las bebidas más vendidas en el mercado, y a su vez se observó sus características nutricionales con respecto a la bebida elaborada.

Tabla 15. Comparación de las bebidas en el mercado

Valores por 100 ml	Leche de vaca entera	Bebida de Almendras	Bebida de Avena	Bebida de Soja	Bebida de Arroz
Calorías	62	27	40	39	49
Proteínas	3.3	0.5	1.3	3.1	0.2
Grasa	3.3	1.2	0.9	1.7	1
Carbohidrato	5.4	3.4	6.3	2.4	9.7

Fuente: (Robles, 2015)

Iniciamos analizando la Tabla 15, que las calorías de la bebida tienen 39.75g, con la bebida de soja 39, es muy similar, y presenta mayor fuente de calorías que una bebida de almendras. En los valores de la proteína la bebida tiene 1.04g, lo cual significa que aporta mayor nivel con respecto a la bebida de almendras 0.5g y la bebida de arroz 0.2g. En materia grasa la bebida tiene 0.43g, lo cual puede ser comparada con la bebida de avena que tiene 0.9g. En los carbohidratos la bebida tiene 7.93g, se encuentra entre las más altas seguida de la bebida de arroz que aporta 9.7g carbohidratos.

El contenido de calcio en la bebida fue de 18.6 mg. Y la leche de almendras supera al de la leche de vaca (269 mg y 119 mg por cada 100g de productos, respectivamente), aunque claro está que las cantidades de almendras que se consumen habitualmente son menos que las de leche o sus derivados lácteos, (Pamplona, 2006).

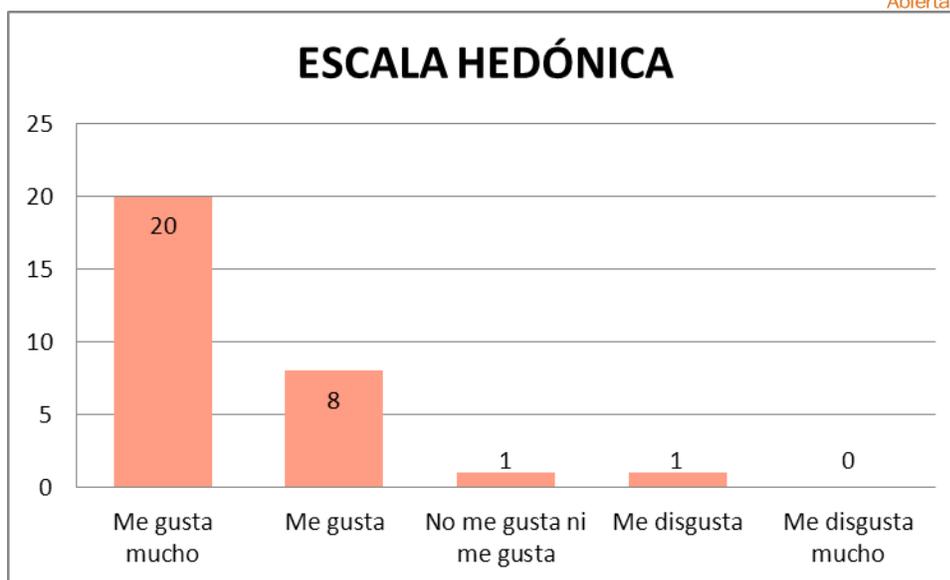
El contenido total y valor biológico de las proteínas de la bebida fue de 1.04g, la leche de arroz 0.2g es claramente inferior al de las proteínas lácteas 3.3g. Por lo tanto, si se pretende que sean un alimento completo es necesario suplementarlo con los aminoácidos esenciales en los que es deficiente. De la misma forma, puede completarse al combinarlos con alimentos de riqueza proteica como las legumbres, (Solís, 2015). Es notar que la proteína que aporta la bebida es mayor, que la que aporta la leche de arroz.

En el contenido de las cenizas en la bebida fue de 0.30g, en la leche de almendras es de 0.31g, para la leche de arroz de 0.3g y la leche de quinua de 0.26g, (Solís, 2015). Lo cual indica que estas tres tipos de bebidas vegetales con respecto a la bebida elaborada fueron muy similares.

7.6 ANÁLISIS SENSORIAL A CONSUMIDORES

Los resultados obtenidos en la prueba sensorial de la bebida de almidón de papa, leche de soya y extracto de malta, se muestran en la gráfica 1, en función a la escala hedónica aplicada, al 67 %, de las personas les gustó mucho la bebida, al 27% le gusta, al 3.33% no le gusta ni le disgusta, al 3.33% le disgusta, al 0% le disgusta mucho. Lo que quiere decir, que de las 30 personas encuestadas, 28 están en el rango de agrado de la bebida, 1 le es indiferente y 1 le es de desagrado.

Gráfica 1. Escala hedónica



Tiene el análisis estadístico con una probabilidad de 0.05 %, la mediana, el mínimo y máximo de uno, que se encuentra en la Tabla 16, ya que solo se tiene en cuenta la formulación N° 4, que tuvo las mejores características.

Tabla 16. Datos estadísticos prueba hedónica

Bebida	N	Rango promedio	Mediana	Mínimo - Máximo	p- valor
Formulación N° 4	30	0.98	1	1	0.0

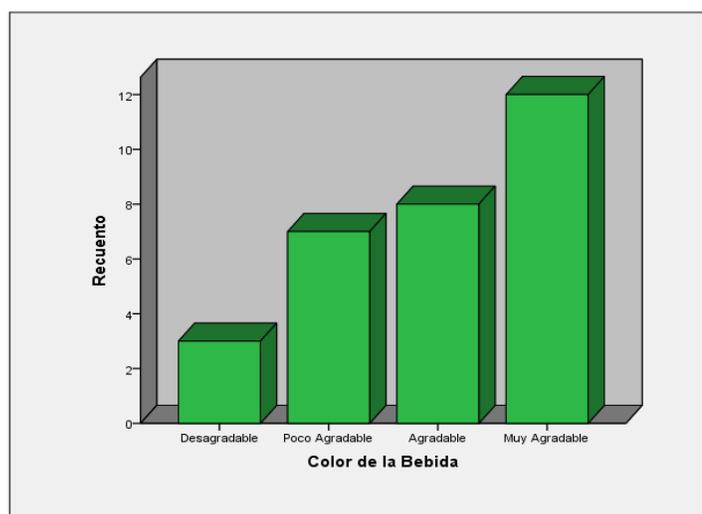
Los resultados obtenidos en la prueba sensorial de la bebida de almidón de papa, leche de soya y extracto de malta, se muestran en la Tabla 17 color, Tabla 18 textura y Tabla 19 sabor, en función a la escala de aceptabilidad aplicada.

En el color el 66.7%, de las personas es muy agradable y agradable. En la textura el 60% de las personas es muy agradable y agradable y para el sabor el 100% de las personas es muy agradable y agradable.

Tabla 17. Color de la bebida

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Desagradable	3	10,0	10,0	10,0
Poco Agradable	7	23,3	23,3	33,3
Agradable	8	26,7	26,7	60,0
Muy Agradable	12	40,0	40,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Gráfica 2. Color de la bebida

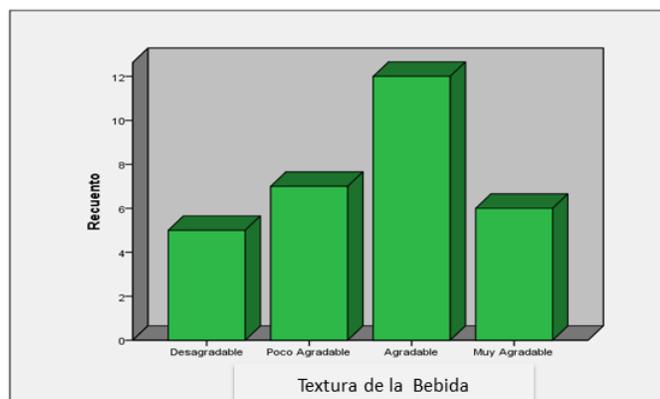


Después del análisis realizado se puede notar que el color de la bebida tuvo bastante aceptación, un total de doce personas indicaron que era muy agradable, contra tres personas a las cuales no les pareció agradable.

Tabla 18. Textura de la bebida

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Desagradable	5	16,7	16,7	16,7
Poco Agradable	7	23,3	23,3	40,0
Agradable	12	40,0	40,0	80,0
Muy Agradable	6	20,0	20,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Gráfica 3. Textura de la bebida

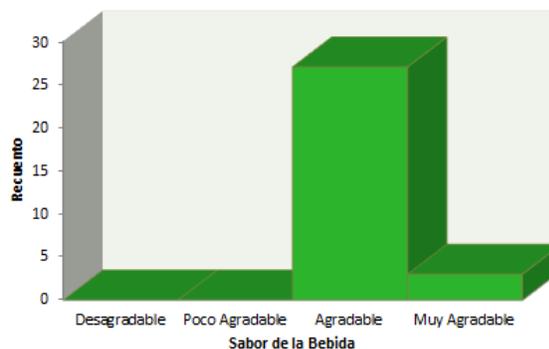


La textura de la bebida fue aceptada por los entrevistados, los cuales indicaron que era agradable. Sin embargo, es notorio que a siete personas fue poco agradable la textura de la bebida.

Tabla 19. Sabor de la bebida

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desagradable	0	0	0	0
	Poco Agradable	0	0	0	0
	Agradable	27	90,0	90,0	90,0
	Muy Agradable	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Gráfica 4. Sabor de la bebida



El sabor de la bebida fue aceptado por los entrevistados, los cuales indican que es agradable para 27 personas y muy agradable para 3 el sabor de la bebida.

De acuerdo a los análisis obtenidos, la bebida fue aceptada prefiriendo ser de color rosado, con una textura agradable y con un sabor a fresa.

8. CONCLUSIONES

- Realizado el análisis fisicoquímico y se determinó que la bebida seleccionada, está dentro de los estándares oficiales de AOAC 1990.
- En el análisis de estabilidad después de ocho días de almacenamiento a 4 C°, la bebida seleccionada no presento, separación de fases, y tuvo un sabor y textura agradable.
- La bebida seleccionada presento un alto agrado en la prueba hedónica y en la prueba de preferencia en el color, textura y sabor, por parte de los encuestados, fue muy agradable y agradable.
- En los análisis microbiológicos realizados se observó, que cumplen con los requisitos recomendados en la resolución 11488/84 como valor de referencia para control de alimentos a base de harinas crudas, lo cual permite ser un producto inocuo.
- La bebida presento características nutricionales similares, con las bebidas vegetales que ya se encuentran de venta en el mercado, lo cual determina que se encuentra a la altura de las demás bebidas.

9. BIBLIOGRAFÍA

Acha, N.(1977). *Efecto del ailado proteico de soya en el sabor, aroma y textura del yogurt natural aflanado.Tesis en industrias alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina.* Lima -Peru.

ALIMENTARIUS, C.(2004).*Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables.*

Álvarez Carita, Y. (2013). *Elaboración y caracterización de dos bebidas protéicas, una a base de quinua malteada y la otra a base de quinua sin maltear.* Tacna - Peru: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

American Soybean Association. (2002). *La soya, sus productos y aplicaciones.* Obtenido de <http://thesoyfoodscouncil.com/wp-content/uploads/Soyfoods-101.pdf>

Anzaldúa Morales, A. (1994). *Evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica.* Zaragoza. España: Acribia. S.A .

AOAC. (1990). *Official methods of analysis.* Virginia, USA: 15th Edition.

Arenas Riaño, Carol., Pedraza Guarizon, Diana. (2017). *Evaluación del proceso de modificación de almidón de papa mediante acetilación y oxidación, para su aplicación como excipiente en la industria farmacéutica a nivel laboratorio.* Trabajo de Grado. Ingeniera Química. Fundación Universitaria las Américas. Facultad de ingeniería. Bogotá.

Ayala, J. Y. (1995). *Optimización por diseños experimentales, Consejo nacional de Ciencia y Tecnología.* Lima Peru.

Badul, S. (1999). *Química de Alimentos.* Mexico: Logan de Mexico.

Bavaria - SAB Miller. (s.f.). *La cerveza*. Recuperado el Septiembre de 2013, de Proceso maltero - Proceso cervecero: http://www.bavaria.co/7-381/cultura-cervecera_lc/

Bello Gutiérrez, J. (2000). *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. Madrid: Díaz de Santos.

Brandle, J., & Telmer, P. (2007). Steviol glycoside biosynthesis. *Phytochemistry*, 1855-1863.

Brusick, D. (2008). A critical review of the genetic toxicity of steviol and steviol glycosides. *Food and Chemical Toxicology*, 83-91.

Carpenter, R., & Lyon, D. Y. (2002). *Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos*. Zaragoza España: Acribia.

Chavarría Morbioni, M. (2010). *Determinación del tiempo de vida útil de la leche de soya mediante un estudio de tiempo real*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Cultivos de papas. (2015). Obtenido de <http://slideplayer.es/slide/3157785/>

De luna, A. (2006). *Valor nutritivo de la proteína de soya*. *Investigacion y Ciencia*.

Decreto 3075/ 1979 y Resolucion 2674 / 2015. (s.f.). Colombia : INVIMA.

Duarte P., J. (Septiembre de 2011). *Cebada matera. Una alternativa real para productores de clima frío*. Bogotá, Colombia: Fenalce Regional Cundinamarca.

ECODEPA. Empresa comercializadora de derivados de la papa s.r.L (2015).

EFSA. (Abril de 2010). *EFSA evaluates the safety of steviol glycosides*. Recuperado el Agosto de 2013.

Edwin Habeych, Xiaojing Guo, Jeroen van Soest, Atze Jan van der Goot and Remko Boom. On the applicability of Flory-Huggins theory to ternary starchwater-solute systems. *Carbohydrate polymers*, ISSN 0144-8617, 77(4), 703-712 (2009).

Escuela Macrobiótica Ca L'Agnès. (s.f.). *Propiedades y usos de la cebada*. Recuperado el Abril de 2014, de Escuela Macrobiótica Ca L'Agnès: <http://agnesmacrobiotica.blogspot.com/2012/03/propiedades-y-usos-de-la-cebada.html>

FENALCE. (2010). *El cultivo del sorgo, historia e importancia*. Bogotá: FENALCE.

García B., F., Roselló C., J., & Santamarina S., P. (2006). *Introducción al funcionamiento de las plantas*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.

Geuns, J. M. (2003). Molecules of interest Stevioside. *Phytochemistry*, 913 - 921.

Gobierno de España. (2005). *Catálogo nacional de cualificaciones profesionales. Familia profesional industrias alimentarias. Elaboración de cerveza*. Recuperado el Septiembre de 2013, de http://www.educacion.gob.es/educa/incual/pdf/Publicacion/INA108_2OK.pdf

Grande Tovar, C., & Orozco Colonia, B. (2013). Producción y procesamiento del maíz en Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, p. 97-110, 14 p.

GRAS. (2009). *Comprehensive GRAS assessment of rebaudioside A (97%). Food usage conditions for general recognition of safety for Blue California*. Estados Unidos de América: GRAS.

Hernandez, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Bogotá: UNAD.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). *NTC 484: Soya para consumo. establece los requisitos minimos que debe cumplir la soya para consumo. Define la calidad de los granos y el empaque se complementa con la NTC 271, primera actualizacion*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/164531403/Ntc-484-Soya-Definiciones>.

Instituto Nacional de Nutrición. (2007). *La soya*. Caracas: Gobierno Bolivariano de Venezuela.

- Kinghorn, A., & Soejarto, D. (1985). Current status of stevioside as a sweetening agent for human use. 1-52.
- Kinghorn, A., & Soejarto, D. (2002). Discovery of terpenoid and phenolic sweeteners from plants. *Pure Applied Chemistry*, 1169-1179.
- León, A., & Rosell, C. (2007). *De tales harinas, tales panes*. Córdoba - Argentina: Edición León y Rosell.
- LIU, K. (1999). *Chemistry, Technology and Utilizacion*. USA: Aspen Publishers.
- Lynden, G., & Lorient, D. (1996). *Bioquímica agroindustrial. Revalorización alimentaria de la producción agrícola*. Zaragoza, España: Acribia .S.A .
- Montgomery, C. (2002). *Diseño y Analisis de experimentos. 2da .Edicion*. Mexico D.F: Limusa, S.A.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1995). *El sorgo y el mijo en la nutrición humana*. Roma: FAO.
- Panasiuk O., & Bills D.D. (1984). Cyanide content of sorghum sprouts. *Journal of Food Science*, p. 791 - 793.
- Pérez Sánchez, Gabriel. Estudio Técnico-Económico para la elaboración de una bebida a base de quinua con chocolate. Trabajo de Grado. Ingeniero Industrial. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Guayaquil. 2014, pp. 12-13.
- Prakash, I., Dubois, G., Cios, J., Wilkens, K., & Fosdick, L. (2008). Development of rebiana, a natural, non-caloric sweetener. *Food and Chemical Toxicology*, 75-82.
- Rasmusson D. (1985). *Barley*. USA: American Society of Agronomy.
- Reyes H., D., Reyes H., U., Sánchez C., N., Alonso R., C., Reyes G., U., Toledo R., M., y otros. (2010). Alimentos contenidos en loncheras de niños que acuden a un preescolar. *Boletín clínico - Hospital Infantil del Estado de Sonora*, 35 - 40.

Rosa, D., Guedes, C., & Pedroso, A. (2004). *Gelatinized and nongelatinized corn starch/poly(ϵ -caprolactone) blends: characterization by rheological, mechanical and morphological properties*. (Vol. 14(3)). *Polímeros*.

Tim Baks, Ikenna S. Ngene, Jeroen J. G. Van Soest, Anja E. M. Janssen and Remko Boom. Comparison of Method to Determinate the Degree of Gelatinization for Both High and Low Starch Concentrations. *Carbohydrate polymers*, ISSN 0144–8617, 67(4), 481–490 (2007).

Torricella Morales, R., Pulido Álvarez, H., & Zamora Utset, E. (2007). *Evaluación sensorial. Aplicada a la investigación, desarrollo y control de calidad en la industria alimentaria*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria.

Trejo Solís, José. *Desarrollo y comparación de los principales componentes nutricionales de leches vegetales. Tesis de grado. Ingeniero en ciencia y tecnología de alimentos*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. 2015.

Valdez Arana, J., & Lastarria Tapa, H. (1998). *Obtención de una mezcla nutritiva a partir de quinua y cebada malteadas*. Lima, Peru: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Valencia, R., Carmen, H., Vargas, H., & Arrieta, G. (2006). *Variedades de soya para zonas productoras actuales y potenciales de Colombia*. Bogotá: Corpoica.

Vallares, C. (2010). *Taxonomía y botánica de los cultivos de grano*. La Ceiba, Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Resolucion N° 0719 Establece la clasificacion de alimentos para el consumo humano de acuerdo con el riesgo en la salud publica. (Marzo 2015). Bogota.

Rivera, J., Muñoz, O., Rosas, M., Aguilar, C., Popkin, B., & Willet, W. (2008). Beverage consumption for a healthy life: Recommendations for the Mexican population [Consumo de bebidas para una vida saludable: Recomendaciones para la población mexicana]. *Salud Publica de México*, 50(2), 173–195. Retrieved from

[http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-42449090350&partnerID=40&md5=254daf421495637eae1a18add7702e32)

[42449090350&partnerID=40&md5=254daf421495637eae1a18add7702e32](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-42449090350&partnerID=40&md5=254daf421495637eae1a18add7702e32)

Viviana Stefanía Cardenas Proaño. (2015). *Elaboración y Caracterización de una bebida a partir de la semilla de Sacha Inchi (plukkenetia volubilis.l)* Quito.

10. GLOSARIO

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE: Es la capacidad de una sustancia para inhibir la degradación oxidativa, al reaccionar con radicales libres y terminar con la reacción en cadena de la oxidación, funcionando como un agente reductor.

BEBIDA FUNCIONAL: Bebida que además de su aporte nutricional ofrece un beneficio para la salud, debido al contenido de algunas sustancias como fibra, prebióticos, probióticos, vitaminas, minerales, antioxidantes, entre otros.

CARBOHIDRATO: Sustancia orgánica formada por carbono, hidrógeno y oxígeno, que contiene los dos últimos elementos en la misma proporción que la existente en el agua. Sus principales funciones son las de proveer energía a un organismo y estructural.

CEREAL: Planta gramínea que proporciona frutos farináceos, o estos mismos frutos. Los cereales son ricos en almidón, fibra, proteínas y algunos contienen cantidades importantes de ácidos grasos.

EDULCORANTE: Sustancia natural o artificial que edulcora los alimentos o medicamentos. El edulcorante más empleado es la sacarosa o azúcar común.

FLAVONOIDE: Compuesto poli fenólico caracterizado por ser solubles en agua, poseer un esqueleto $C_6 - C_3 - C_6$ y hacer parte de los metabolitos secundarios de las plantas. Se clasifican en chalconas, flavonas, flavonoles, flavandioles, auronas, antocianinas y taninos condensados.

GLUCÓSIDO: Sustancia derivada de los glúcidos en la que se ha producido la sustitución de un grupo hidroxilo por un compuesto no glucosídico, como por ejemplo radicales ácido, acetilo, amina, fosfato, entre otros.

GLUTEN: Es una glicoproteína de reserva nutritiva que se encuentra en las semillas de numerosas gramíneas, donde la proteína se encuentra combinada con almidón. Es responsable de la elasticidad de la masa de la harina, lo que otorga propiedades aprovechables en la industria de alimentos; sin embargo algunas personas presentan intolerancia al gluten, lo que se conoce como enfermedad celíaca.

IDA: Ingesta diaria aceptable, es la cantidad de aditivo alimentario que puede consumirse en la dieta diariamente durante toda la vida sin riesgos para la salud. Se expresa en mg/kg peso corporal/persona.

MALTA: Es el producto obtenido de la germinación artificial y posterior tostación de cereales. La malta contiene almidón y proteínas degradadas parcialmente como proteínas nutritivas y digestivas; por lo tanto su aporte nutricional es alto.

PODER ENDULZANTE: Es la concentración mínima de un edulcorante en una solución acuosa, a la cual la mayoría de catadores pueden percibir correctamente el sabor dulce. Se mide en comparación con la sacarosa, a la cual se le da un valor de 1; por ejemplo el esteviósido tiene un poder endulzante de 300, es decir que es 300 veces superior al de la sacarosa.

TANINOS: Son compuestos fenólicos no nitrogenados, solubles en agua, que se producen como metabolitos secundarios de las plantas. Poseen un ligero olor característico, sabor amargo y astringente, su color va desde el amarillo hasta el castaño oscuro.

PUNTO ISOELÉCTRICO: Es la concentración de ion hidrógeno a la cual una proteína o aminoácido tienen carga neta de cero y es prácticamente insoluble. La

carga neta de la molécula depende de los iones hidrógeno y otros iones presentes en una solución.

ENZIMA: Son sustancias de naturaleza proteica que catalizan las reacciones bioquímicas, aumentando la velocidad de una reacción que es termodinámicamente posible. Las enzimas son muy específicas con los sustratos, algunas requieren de un cofactor o coenzima y no son consumidas durante la reacción enzimática.

HIDROLASA: Es una enzima que cataliza las reacciones de ruptura de enlace por agua. Las enzimas hidrológicas se nombran empleando el nombre del sustrato seguido por la palabra hidrolasa y cuando se hace referencia a un grupo de enzimas con acción específica se emplea el nombre del sustrato como prefijo.

AZÚCAR: Nombre común dado a la sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$, disacárido cristalino de color blanco, soluble en agua y de sabor dulce. Está conformado por una molécula de glucosa y una de fructosa, unidas por un enlace o-glucosúrico.

11. ANEXOS

ANEXO A. FOTOGRAFÍAS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS



ANALIZAR LABORATORIO FISCOQUÍMICO LTDA.
MONITOREO Y CONSULTORIA
NIT. 826.000.346-1

Duitama, 2016/04/28

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS
AL11989 - 16**

IDENTIFICACIÓN

Solicitante: **HILDA PALACIOS**

Dirección: Calle 2 3-91 Tibasosa

Ensayo Realizado: Físicoquímico y Microbiológico

Clase de Muestra: Bebida Nutricional de Fresa - A Base de Almidón de Papa, Leche de Soya y Malta

Presentación: N.A.

Sitio de Muestreo: Calle 2 N° 3-91 Sogamoso

Punto de Toma: Recipiente en Acero Inoxidable

Registro Sanitario: N.A. Lote: N.A.

Fecha Elaboración: 2016/04/09

Fecha Vencimiento: 2016/07/09

Fecha y Hora de Toma: 2016/04/09 15:00

Recolectada por: El Solicitante - Hilda Lucila Palacios

Fecha y Hora de Recepción: 2016/04/11 08:40

Condición de Recepción: Refrigerada

Objeto: Caracterización

Período de Análisis: De 2016/04/11 a 2016/04/28

DESCRIPCIÓN	EXPRESIÓN	VALOR OBTENIDO	VALOR ADMISIBLE	METODO
ANÁLISIS FISCOQUÍMICO				
Azúcar total (Brix 20°C)	% m/m	6,6	N.A.	Refractrometría
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO				
Aeróbios Mesófilos	UFC/g	550	2x10 ⁴ - 3x10 ⁴	Recuento en placa
Bacillus Cereus	UFC/g	<100	700 - 1000	Recuento en placa
Coliformes Totales	NMP/g	<3	43 - 150	Tubos múltiples ferm.
Coliformes Fecales	NMP/g	<3	<3	Tubos múltiples ferm.
Mohos y Levaduras	UFC/g	1550	1000 - 2000	Recuento en placa
Staphylococcus aureus c.p.	UFC/g	<100	<100	Recuento en placa
Salmonella/ 25 g	Positivo-Neg	Negativo	Negativo	Enriq/siembra medio selectivo
ANÁLISIS NUTRICIONAL				
Calcio	mg/100g	18,6	N.E.	Cálculo
Calorías	g/100g	39,75	N.E.	Cálculo
Carbohidratos	g/100g	7,93	N.E.	Cálculo
Cenizas	g/100g	0,30	N.E.	Gravimétrico por calcinación
Fibra	g/100g	0	N.E.	Gravimétrico
Hierro Total	mg/100g	0,52	N.E.	Espectrofotometrico
Humedad	g/100g	90,3	N.E.	Gravimétrico
Materia Grasa	g/100g	0,43	N.E.	Gravimétrico
Proteína	g/100g	1,04	N.E.	MicroKjeldahl

NA= No Aplica
 GT-INF-05/F.R:Jun-14/V.1.0
 PAGINA: 1 DE 2

CARRERA 33 N° 16-27 TEL 7614955- 7614647- 313 815 0403 DUITAMA E-mail: dtanalizar@gmail.com



ANALIZAR LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO LTDA.
 MONITOREO Y CONSULTORIA

NIT. 896.000.346-1

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS
AL11989 - 16

NA= No Aplica

OBSERVACIONES:

La muestra caracterizada, cumple con los requisitos microbiológicos recomendados en la resolución 11488/84 como valor de referencia para control de alimentos preparados a base de Harinas Crudas.

Los resultados analíticos del presente informe se obtuvieron siguiendo los métodos anunciados, mediante procedimientos internos del Sistema de calidad y corresponden exclusivamente a la muestra recibida, **recolectada por el solicitante**. Solo es válido éste informe en papel oficial de Analizar Ltda. con las firmas autorizadas y con sello seco. Este informe no se puede reproducir parcialmente, salvo previa autorización escrita del Laboratorio.

Ricardo Blanco

ING. QUÍMICO. RICARDO BLANCO A.
 DIRECTOR TÉCNICO
 T.P. N° 90 C.P.I.Q.

Daissy Mejía P

MICROB. DAISSY ESTHER MEJÍA PEREZ
 ANALISTA LIDER
 MICROBIOLOGÍA

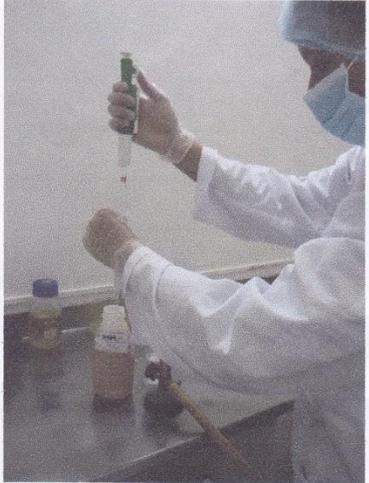
DESCRIPCIÓN	VALOR OBTENIDO	VALOR ADMISIBLE	MÉTODO
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO			
Acidez total (Brix 20°C)	6.5		
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
Hebras Medulas	UFC/g	<100	Recuento en placa
Bacillus Cereus	UFC/g	<100	Recuento en placa
Coliformes Totales	NMP/g	<100	Tubos múltiples term.
Coliformes Fecales	NMP/g	<10	Tubos múltiples term.
Mohos y Levaduras	UFC/g	<1000	Recuento en placa
Staphylococcus aureus c.p.	UFC/g	<100	Recuento en placa
Salmonella 25 g	Positivo-Neg	Negativo	Enriquecimiento medio selectivo
ANÁLISIS NUTRICIONAL			
Calcio	mg/100g	18.6	Cálculo
Grasas	g/100g	32.75	Cálculo
Carbohidratos	g/100g		Cálculo
Genitas	g/100g	0.30	Gravimétrico por calcinación
Fibra	g/100g	0	Gravimétrico
Hieno Total	mg/100g	0	Espectrofotométrico
Humedades	g/100g	90.5	Gravimétrico
Matéria Grasa	g/100g	0.58	Gravimétrico
Proteína	g/100g	1.04	Microkjetel

NA= No Aplica
 GT-INF-05/F.R:Jun-14/V.1.0
 PAGINA: 1 DE 2

GT-INF-05/F.R:Jun-14/V.1.0
 PAGINA: 2 DE 2

ANALIZAR LABORATORIO FISICOQUÍMICO LTDA.

	GESTIÓN TÉCNICA	CÓDIGO: GT-FOT-01
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	F.R.: Julio 2014 Versión: 1,0

Lugar: Analizar Ltda.	Fecha: 2016/04/11
	
Área: Recepción de muestras	Área: Análisis Microbiológico

Lugar: Analizar Ltda.	Fecha: 2016/04/11
	
Área: Análisis Microbiológico	Área: Análisis Fisicoquímico



CENTRO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y
AGROINDUSTRIAL

LABORATORIO FISICOQUIMICA Y MICROBIOLOGÍA

Versión: 1

Duitama, 2016/11/03

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

IDENTIFICACIÓN	
Solicitante:	Hilda Palacios
Dirección:	N.A
Análisis realizados:	FISICO QUIMICO
Tipo de muestra:	Bebida nutricional a base de almidón de papa, leche de soya y Malta de cebada.
Sitio muestreo:	N.A
Tipo de muestreo:	NA
Fecha y hora de muestreo:	25/04/2016
Recolectada por:	propietarios
Fecha y hora recepción:	25/04/2016
Objeto:	análisis físico químicos en bebida nutricional
Condición de recepción:	Temperatura ambiente, sellada y rotulada
Periodo de análisis:	De 2016/04/26 a 2016/04/26

ANÁLISIS FISICO QUIMICOS

ANÁLISIS FÍSICO QUIMICOS	RESULTADOS	METODO
PH	5.26	PH metro
% ACIDEZ	0.144	Acidez por titulación
NOTA: Este análisis se realizó por titulación basada en ácido láctico.		



**CENTRO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y
AGROINDUSTRIAL**

LABORATORIO FISICOQUIMICA Y MICROBIOLOGÍA

Versión: 1

Duitama, 2016/11/03

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

La determinación se adelantó en el laboratorio de análisis de Control de Calidad de Alimentos SENA CEDEAGRO, ambiente no certificado empleando técnicas analíticas establecidas para procedimientos académicos.

Químico, Osman Acero

Profesional de apoyo laboratorios

Tecnólogo, Claudia Niño

Analista fisicoquímica

Tecnólogo, Marcela Vargas

Analista fisicoquímica

ANEXO B. FORMATO EMPLEADO PARA PANEL SENSORIAL

Formato para análisis sensorial con escala hedónica

FORMATO PRUEBA DE HÉDONICA PARA BEBIDA



ENCUESTA SOBRE AGRADO O DESAGRADO DE LA BEBIDA

Solicitamos de su valiosa colaboración y sinceridad al momento de realizar la siguiente encuesta dirigida a conocer el agrado o desagrado de su parte, acerca de la bebida.

La siguiente encuesta es de uso meramente académico, ya que hace parte de un proyecto de investigación y como modalidad de grado de la especialización en Procesos de alimentos y Biomateriales de la Universidad Abierta y a Distancia UNAD.

GENERO: M___ F___

EDAD: ___ Años

Usted está recibiendo bebida con almidón de papa, leche de soya y extracto de malta con excelente valor nutritivo. Por favor deguste, conteste la siguiente pregunta y marque con una X.

1. ¿Cómo califica esta bebida?
 - a. Me gusta mucho
 - b. Me gusta
 - c. No me gusta ni me gusta
 - d. Me disgusta

e. Me disgusta mucho

Agradecemos su colaboración ya que es indispensable para esta investigación.

COMENTARIOS _____

¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

ANEXO C. FORMATO EMPLEADO PARA PANEL SENSORIAL

Formato para análisis sensorial

FORMATO PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA BEBIDA



ENCUESTA SOBRE SATISFACCIÓN DE LA BEBIDA

Solicitamos de su valiosa colaboración y sinceridad al momento de realizar la siguiente encuesta dirigida a conocer la satisfacción de su parte, acerca de la bebida.

La siguiente encuesta es de uso meramente académico, ya que hace parte de un proyecto de investigación y como modalidad de grado de la especialización en Procesos de alimentos y Biomateriales de la Universidad Abierta y a Distancia UNAD.

GENERO: M___ F___

EDAD: ___ Años

1. ¿El color de la bebida de carácter natural es para usted?
 - a. Desagradable
 - b. Poco agradable
 - c. Agradable
 - d. Muy agradable
2. ¿La Textura de la bebida de carácter natural es para usted?
 - a. Desagradable
 - b. Poco agradable

- c. Agradable
 - d. Muy agradable
3. ¿El sabor de la bebida fue para usted?
- a. Desagradable
 - b. Poco agradable
 - c. Agradable
 - d. Muy agradable

Agradecemos su colaboración ya que es indispensable para esta investigación.

COMENTARIOS _____

¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!