



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y
DE LA SALUD
CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS.**

TEMA:

**APLICACIÓN DE UN PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA
OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA EMOLIENTE A PARTIR DE
LINAZA, SÁBILA Y COLA DE CABALLO PARA CONSUMO
HUMANO**

AUTOR:

YINGO VOLTAIRE PORRAS ROMERO

TUTOR

Dr. Víctor Hugo González Carrasco, Mg. Sc.

MACHALA

EL ORO

ECUADOR

2015

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Yingo Voltaire Porrás Romero**, con cedula de identidad 070430187-8, egresado de la carrera de Ingeniería en Alimentos, de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala, responsable de la presente Trabajo de Titulación **“APLICACIÓN DE UN PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA EMOLIENTE A PARTIR DE LINAZA, SÁBILA Y COLA DE CABALLO PARA CONSUMO HUMANO”**, certifico que la responsabilidad de la investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo pertenecen exclusivamente a mi autoría, una vez que ha sido aprobado por mi tribunal de sustentación de tesis autorizando su presentación,

Deslindo a la Universidad Técnica de Machala de cualquier delito de plagio y cedo mis derechos de autor a la Universidad Técnica de Machala para que ella proceda a darle el uso que crea conveniente.

Yingo Voltaire Porrás Romero

070430187-8

AUTOR

CERTIFICACIÓN

El presente Trabajo de Titulación “APLICACIÓN DE UN PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA OBTENCION DE UNA BEBIDA EMOLIENTE A PARTIR DE LINAZA, SÁBILA Y COLA DE CABALLO PARA CONSUMO HUMANO”, realizado por el Egresado Yingo Voltaire Porras Romero, ha sido prolijamente dirigido y revisado, por lo tanto autorizo su presentación previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos.

Dr. Víctor Hugo González, Mg.Sc.

TUTOR

RESPONSABILIDAD

El presente trabajo de titulación: resultados, conclusiones y recomendaciones son de responsabilidad única y exclusiva del autor.

Yingo Voltaire Porras Romero

CI: 070430187-8

DEDICATORIA

A mi Dios sobre todas las cosas, sin él no lo habría logrado. A mi familia, mi madrecita María Romero que la amo mucho por ser mi aliento y fortaleza para salir adelante y llegar a desarrollarme profesionalmente, a mi padre José Porrás que se sumó a la ayuda para que yo pueda salir adelante, a mi hermanita Laura Porrás por darme aliento para que yo pueda salir adelante.

Yingo Voltaire Porrás Romero

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme su bendición y las fuerzas para salir adelante. A mi madre, María Romero por su esfuerzo y sacrificio para desarrollarme profesionalmente. A mi hermana, Laura Porras por el apoyo y los consejos brindados.

A mi mamá María Romero Porras por brindarme su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida, y por ser mi fortaleza cada nuevo día.

A la Universidad Técnica de Machala y sus docentes, por los conocimientos impartidos y la ayuda prestada durante mi etapa de formación profesional.

Al Ingeniero Humberto Ayala, por brindarme su amistad, apoyo, consejos para mejorar como persona, por compartir sus conocimientos conmigo y por sus aportes al mejoramiento en la edición de esta tesis.

Yingo Voltaire Porras Romero

INDICE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN	iii
RESPONSABILIDAD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE CUADROS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA	2
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
HIPÓTESIS	5
1. REVISIÓN DE LITERATURA	6
1.1. BEBIDAS REFRESCANTES	6
1.1.2. Propiedades y Aspectos Nutricionales	7
1.2. ESPECIES VEGETALES	10
1.2.1 Linaza (<i>Linum usitatissimum</i>)	10
1.2.1.1 Descripción	11
1.2.1.2 Usos	11
1.2.2. Sábila (<i>Aloe vera</i>)	12
1.2.3. Cola de Caballo (<i>Equisetum giganteum</i> L.)	17
1.3. CONSERVANTES UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS EMOLIENTES	19
1.3.1. Sorbato de Potasio	19
1.4 ACIDULANTES	20
1.4.1. Ácido Cítrico	20

1.5	MÉTODOS PARA LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS	20
1.5.1	Infusión	20
1.5.2	Extractos	20
1.6	ENVASES UTILIZADOS PARA BEBIDAS ALIMENTICIAS	22
1.6.1	Funciones del Envase	22
1.6.2	Características Microbiológicas	24
1.6.3	Estudios de Estabilidad	25
1.6.4	Parámetros de Evaluación	25
1.6.5	Agentes que la Afectan	26
1.6.6	Pruebas Aceleradas	26
1.7	NTE INEN 2 392:2007	27
2.	METODOLOGÍA	28
2.1.	LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	28
2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
2.2.1.	Método Empírico	29
2.2.2.	Método de Campo	29
2.3.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	29
2.3.1.	Secundarias	29
2.4.	POBLACIÓN DE ESTUDIO	30
2.4.1.	Universo y Muestra	30
2.5	PRUEBAS EXPERIMENTALES	32
2.5.1	Diseño Experimental	33
2.5.2	Proceso Productivo	33
2.6	CONTROL DE CALIDAD	37
2.7	ANÁLISIS SENSORIAL	37
2.7.1	Prueba Binomial (Dicotomía)	39
2.8	MÉTODOS ANALÍTICOS UTILIZADOS	39
2.8.1	pH.	39
2.8.2	Grados Brix	39
2.8.3	Análisis microbiológicos	40
2.8.4	Análisis Bromatológicos	40
2.9	MATERIALES Y EQUIPOS.	40
2.9.1	Recursos Humanos	40
2.9.2	Recursos físicos	40

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES	42
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS (SÁBILA, COLA DE CABALLO Y LINAZA)	42
3.1.1 Análisis de materia prima:	43
3.2 COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA BEBIDA EMOLIENTE DE LA FORMULACIÓN GANADORA (4)	45
3.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE BEBIDA EMOLIENTE.	45
3.4 EVALUACIÓN SENSORIAL	46
3.5 EVALUACIÓN SENSORIAL DE COLOR, AROMA, TEXTURA Y SABOR	47
3.5.1 Prueba de Aceptación	48
3.5.2 Análisis de Varianza de las 5 Formulaciones Estudiadas	48
3.6 PRUEBA DE HIPÓTESIS	49
3.7 DISCUSIÓN	50
4. CONCLUSIONES	52
5. RECOMENDACIONES	53
6. BIBLIOGRAFÍA	54
6.1 Recursos Electrónicos	56
ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

	<i>Págs.</i>
Figura 1. Semillas de linaza.....	10
Figura 2. Planta de sábila (Aloe vera).....	13
Figura 3. Planta de cola de caballo	18
Figura 4. Mapa Político de donde está situada Machala.....	28
Figura 5. Diagrama de proceso para la obtención de la bebida emoliente	35
Figura 6. Composición de la mezcla de sábila, cola de caballo y linaza	42
Figura 7. Composición bromatológica de la bebida emoliente ganadora (formulación 4)	45
Figura 8. Evaluación sensorial de las cinco formulaciones estudiadas	47
Figura 9. Porcentaje de Aceptabilidad de las 5 formulaciones de bebidas emolientes ...	48
Figura 10. Tukey resultante del experimento	50

ÍNDICE DE TABLAS

	<i>Págs.</i>
Tabla 1. Permeabilidad de algunos plásticos a temperatura ambiente	23
Tabla 2: Permeabilidad de algunos materiales al vapor de agua cuando varía la humedad relativa	24
Tabla 3. Resultados microbiológicos de la bebida emoliente.....	46
Tabla 4. Análisis ANOVA del experimento	49

ÍNDICE DE CUADROS

	<i>Págs.</i>
<i>Cuadro 1. Crecimiento de la población estudiantil por periodos lectivos según facultades y escuelas (2003-04 / 2007-08)</i>	<i>32</i>
<i>Cuadro 2. Formulaciones de las bebidas emolientes</i>	<i>33</i>
<i>Cuadro 3. Características sensoriales de las 5 bebidas emolientes.....</i>	<i>46</i>

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Hoja de encuesta	57
Anexo 2 Rango de aceptabilidad	58
Anexo 3 Evaluación sensorial de las formulaciones	59
Anexo 4 Preparación de la muestra para la medición de la glucosa.....	60
Anexo 5 Filtración de la muestra para la determinación de solidos solubles totales.....	60
Anexo 6 Agitación de la muestra de bebida emoliente para el análisis de azucares reductores totales	61
Anexo 7 Medición de la concentración de azucares reductores en la bebida emoliente	61
Anexo 8 Pesado de muestras para el análisis de Humedad de la materia prima	62
Anexo 9 Pesado de muestras para el análisis de cenizas totales.....	62
Anexo 10 Análisis físicos y químicos de la bebida emoliente de la formulación 4	63
Anexo 11 Análisis microbiológico de la bebida emoliente de la formulación 4.....	64
Anexo 12 Referencias físico químico de Multianalítica.....	65
Anexo 13 Referencias Microbiológicas de Multianalítica.....	66
Anexo 14 Envasado de la bebida emoliente	67
Anexo 15 Bebida emoliente terminada (formula 4)	67
Anexo 16 Tabulación de encuestas.....	68
Anexo 17 Evaluación sensorial de la formulación #2	70
Anexo 18 Evaluación sensorial de la formulación #3	72
Anexo 19 Evaluación sensorial de la formulación #4	74
Anexo 20 Evaluación sensorial de la formulación #5	76

RESUMEN

La presente investigación nace de la iniciativa de ver a los vendedores de aguas emolientes conocidas como aguas aromáticas las cuales las fabrican a la intemperie y son contaminadas, por lo tanto se obtiene la siguiente investigación con el objetivo de aplicar un proceso tecnológico a esta bebidas para así obtener un producto final de buena calidad que a futuro pudiera competir en el mercado con las bebidas energéticas o comerciales, surgiendo algunas opciones como fuentes de materia prima, siendo escogida la mezcla de Linaza (*linum científico*), Sábila (*Aloe barbadensis*) y Cola de caballo (*Equisetum giganteum L.*). Luego de obtener la materia prima se procedió a los respectivos análisis utilizando el método de investigación de campo, las características fisicoquímicas de cada una de las materias primas, se realizó cinco formulaciones a diferentes concentraciones de sus elementos; F1: 5% linaza, 3% cola de caballo y 1% sábila; F2: 6% linaza, 5% cola de caballo y 2% sábila; F3: 6% linaza, 5% cola de caballo y 3% sábila; F5: 8% linaza, 6% cola de caballo y 5% sábila; Iniciando así la fase experimental. Se realizó las pruebas organolépticas, y los análisis microbiológicos de la bebida que tuvo mayor aceptabilidad las pruebas mostraron que la formulación de mayor aceptación fue la formula número cuatro F4: 7% Linaza, 4% Cola de caballo y 3% Sábila. Las otras formulaciones no fueron agradables y tampoco hubo estabilidad. La formulación 4 obtuvo las mejores 1.0×10^5 de Aerobios totales mientras que en las normas INEN lo máximo es de 1.0×10^7 , y un 1.0×10^3 de coliformes totales mientras que la norma acepta un máximo de 1.0×10^4 , dando un buen resultado en la fórmula F4 de características y estabilidad. Se finaliza la investigación concluyendo que el tratamiento más exitoso por lo descrito anteriormente, fue la formula cuatro.

Palabras claves: Linaza, Cola de caballo, Sábila Emoliente, Análisis sensorial

ABSTRACT

This research stems from the initiative of seeing vendors emollient waters known as aromatic waters which manufacture them in the open and are contaminated, thus obtained the following investigation with the aim of implementing a technological process to this drinks to obtain a final product of good quality which in the future could compete in the energy market or commercial beverages, emerging several options as sources of raw material, the mixture being chosen Linseed (*Linum scientist*), Aloe (*Aloe barbadensis*) and Cola (*Equisetum giganteum L.*). After obtaining the raw material we proceeded to the respective analysis using the method of field research, the physicochemical characteristics of each of the raw materials, five formulations at different concentrations of the elements are made; F1: 5% linseed ponytail 3% and 1% aloe; F2: 6% linseed \$% ponytail and 2% aloe; F3: 6% linseed ponytail 5% and 3% aloe; F5: 8% linseed ponytail 6% to 5% aloe; Thus initiating the experimental phase. 7% Flaxseed, Ponytail 4% to 3% Aloe Vera: the organoleptic microbiological analysis of drinking that had greater acceptability tests showed that the formulation of greater acceptance was number four F4 formula is made, and. The other formulations were not pleasant and there was stability. Formulation 4 earned top 1.0×10^5 total aerobic while the rules INEN the maximum is 1.0×10^7 , $\times 10^3$ and 1.0 total coliforms while the standard supports a maximum of 1.0×10^4 , giving a good result in the formula F4 and stability characteristics. The investigation is completed and concluded that the most successful as described above, treatment was forward four.

Keywords: Flax, Horsetail, Aloe soothing, sensory analysis

INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales han servido al hombre durante miles de años para curar sus enfermedades. Sus secretos curativos fueron descubiertos por los hombres que se encargaron de transmitir estos conocimientos de generación en generación. El interés por el uso de plantas medicinales resurgió con el naturalismo en los años 70, realzando lo que la naturaleza nos brinda, tanto en la alimentación como en la curación (Valarezo J. , 2008).

El consumo de bebida emolientes en nuestro país es una costumbre que se remonta a la época colonial. Así, en la ciudad de Machala, al sur de Ecuador, las bebidas emolientes se ha hecho conocido con el nombre de 'aguas emolientes' o 'aguas medicinales'.

El presente trabajo se realizó con el fin de dar a conocer de manera general el proceso de fabricación de un producto ya conocido en la ciudad de Machala, pero que solo se elabora artesanalmente a la intemperie, pero que aún no se ha industrializado, por lo cual mediante esta investigación se aplica su proceso tecnológico para obtener un producto de calidad, el cual pueda ser apto para consumo humano.

Este producto tiene la característica principal de emplear como materia prima la linaza, cola de caballo y sábila, las personas que se dedican a esta labor a la venta de esta bebida usando un proceso artesanal como un producto ambulatorio, por lo que se quiere aplicar los procesos tecnológicos a esta bebida para mejorar la producción y evitar la contaminación cruzada, ya que son elaboradas y expuestas al ambiente donde el polvo y el humo acarrear microorganismos que afecta la calidad del producto. La aplicación de tecnología a esta bebida es para que las personas a la vez puedan industrializarlo en el mercado y de esta manera se pueda dar a conocer el producto elaborado e industrializado, el cual la salud de los ciudadanos no pueda ser afectada, sumado a que es considerado también como una bebida refrescante. El desarrollo de los pasos a seguir en la producción de la bebida refrescante emoliente, de esta manera estaremos aplicando todos los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera.

PROBLEMA

Elaboración artesanal de la bebida emoliente linaza, cola de caballo y sábila sin aplicar proceso tecnológico que pueda garantizar la vida útil y contenido nutricional de esta bebida para consumo humano.

Desde años anteriores hemos sido testigos de que cada día hay más personas vendiendo bebidas emolientes en la ciudad de Machala y Santa Rosa, esta es refrescante, de sabor agradable y calma la sed de los ciudadanos que consumen esta bebida. La elaboración de esta bebida en las calles como lo hacen los ciudadanos que se dedican a esta labor no es el adecuado, ya que las mezclas son expuestas a cualquier contaminación en las calles, pudiendo ocasionar enfermedades estomacales por contaminaciones de microorganismos y bacterias patógenas. Pero la utilización de linaza, sábila y cola de caballo Mejorar la nutrición y calidad de vida de las personas, que en la actualidad es deficiente, dando valor agregado a través de un proceso tecnológico a esta bebida refrescante emoliente, obteniendo como resultado productos con alto contenido de nutrientes que pueden ser complemento de una alimentación balanceada (Galarraga, 2004).

JUSTIFICACIÓN

El ser humano necesita una alimentación balanceada que contenga todos los nutrientes que el cuerpo necesita para un adecuado funcionamiento ya que una mala alimentación puede producir trastornos en el organismo. En la actualidad se propone que la alimentación siempre este acompañada de alimentos funcionales que persiguen modificar o potenciar las propiedades saludables de alguno de sus componentes para fortalecer la salud y prevenir enfermedades; es el caso de la linaza, sábila y cola de caballo, uno de los beneficios de estos alimentos más importantes, es que contienen gran cantidad de fibra y otros nutrientes que aportan beneficiosamente al funcionamiento del organismo de muchas personas.

El procesamiento de la bebida con materias primas como la linaza, sábila y cola de caballo, contribuye para que el producto terminado tenga un costo inferior y pueda competir en el mercado con productos similares.

Con el desarrollo de este producto se pretende dar mayor valor agregado aplicando proceso tecnológico a esta bebida que tiene un gran contenido de nutrientes y compuestos funcionales para elevar la calidad de vida de los ciudadanos que consumen esta bebida.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Aplicar un proceso tecnológico para la obtención de una bebida emoliente a partir de linaza, sábila y cola de caballo para consumo humano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterización fisicoquímica de la materia prima (linaza, cola de caballo y sábila)
- Analizar las variables para la formulación y aplicación del proceso tecnológico.
- Determinar las características organolépticas del producto.

HIPÓTESIS

Hipótesis Nula

Ho: Mediante la aplicación de un proceso tecnológico para la elaboración de una bebida emoliente a partir de la mezcla de linaza, sábila y cola de caballo, no es posible alcanzar un porcentaje significativo de aceptabilidad por parte de los potenciales consumidores.

Hipótesis Alternativa

Hi: Mediante la aplicación de un proceso tecnológico para la elaboración de una bebida emoliente a partir de la mezcla de linaza, sábila y cola de caballo, es posible alcanzar un porcentaje significativo de aceptabilidad por parte de los potenciales consumidores.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. BEBIDAS REFRESCANTES

Bebida es cualquier líquido que se ingiere, por placer o para calmar la sed. Son muy importantes en nuestra alimentación. Debemos estudiar sus propiedades para lograr una alimentación saludable. Hay una gran variedad de bebidas:- Alcohólicas - No alcohólicas: naturales, artificiales, procesadas Tomando como criterio “el consumo”, detallaremos las más importantes.

Clasificación general de las bebidas, bebidas alcohólicas no alcohólicas uso graduación composición naturales artificiales procesadas aperitivos jugos soda yogurt ordinarias vinos mesa naturales semi-finis agua gaseosa kumis aguardiente artificiales finas leche jugos infusiones digestivo extrafinas energizantes refrescante.

Agua potable.- Es la bebida más común que ingerimos y la más saludable. Puede ser más o menos dura dependiendo de que contenga: - minerales - carbonatos - sulfatos – sales cuando se le añade ácido carbónico se convierte en soda o agua con gas. En general el agua con gas favorece la digestión.

Gaseosas.- Los refrescos, gaseosas y colas son aguas carbonatadas preparadas en distintos tipos y sabores con diversos ingredientes. Entre los componentes que contienen podemos destacar: - dióxido de carbono (las hace efervescentes) - saborizantes o edulcorantes (sabor dulce) - acidulantes (ácido cítrico o fosfórico) - estabilizantes de la acidez - colorantes - aromatizantes - conservantes - antioxidantes - espesantes En general, por esta gran cantidad de aditivos, no son recomendables para la salud.

Bebidas Energéticas.- Existen una gran cantidad de marcas con propiedades diferentes: - Isotónicas o deportivas (Isotar, Aquarius) - Energizantes (Red Bull, Burn) - Estimulantes (Guaraná, Rockstar) - Rehidratantes (Gatorade, Powerade) - AguaTónicas (Schweppes, Ginger Ale) Son aguas carbonatadas que suelen contener: - azúcar (sacarina, glucosa u otros) - colorantes - taurina - cafeína - ginseng - diferentes vitaminas.

Por sus componentes y aditivos pueden provocar efectos adversos sobre la salud.

Infusiones.- Las más populares son el té y el café. Son bebidas sociales y también estimulantes. En consumo moderado, no son perjudiciales para la salud. Algunas son consideradas medicinales (poleo, manzanilla). Otras son de uso medicinal (valeriana, jengibre) etc.

Zumos de frutas.- Los aconsejables para la salud son los jugos naturales. Los envasados o en botellas son sometidos a diferentes tratamientos térmicos y químicos y provienen de concentrados que suelen ser perjudiciales para la salud. Aunque está prohibido el añadido de conservantes, pueden llevar azúcar o endulzantes sintéticos.

Alcohol.- Entre las bebidas alcohólicas se pueden distinguir: - Producidas por fermentación (vino, cerveza: contenido alcohólico que no supera los 18-20 grados). - Producidas por destilación (whisky, aguardientes, vodka, tequila, licores que suelen superar los 40 grados). En dosis moderadas, no son perjudiciales. El alcohol da fluidez a la sangre y permite la eliminación de radicales libres. En dosis altas, generan graves perjuicios a la salud. (Bittar, 2012)

1.1.1. Características de las Bebidas Refrescantes por Infusiones

Contienen o no CO₂, extractos vegetales, Sustancias aromáticas naturales, azúcar y aditivos autorizados.

Entre las hierbas más usadas están la cola de caballo (*Equisetum spp.*). Linaza (semilla de una variedad de lino), alfalfa (*Medicago sativa*), llantén (*Plantago major*) y boldo (*Peumus boldo*), uña de gato (*Uncaria tomentosa*), maca (*Lepidium peruvianum*), chancapiedra (*Phyllanthus niruri*), sangre de grado (*Croton spp.*) Muña (*Mintostachys mollis*), sábila (*Aloe vera*), etc. (Yesid, García, & Quevedo, 2011).

1.1.2. Propiedades y Aspectos Nutricionales

Es de bajo contenido nutricional, aunque puede aportar a la dieta algo de carbohidratos, minerales y vitamina C. Su mejor valor es medicinal. (Yesid, García, & Quevedo, 2011).

Ingredientes

Los principales ingredientes utilizados en la preparación de bebidas son:

Azúcar

El azúcar empleada es granulada y al ser usada en la preparación de la bebida refrescante, no debe cambiar ni modificar de alguna manera el sabor natural de la misma. Además, no debe contener sales orgánicas ni inorgánicas que cambien o amortigüen el pH natural de la bebida.

Colorantes

Los alimentos naturales tienen su propio color y lo ideal sería que se mantuviera a lo largo del proceso de transformación en la industria, pero la mayoría de las veces no es así. Los colorantes es el grupo de aditivos que se encargan de proporcionar aquel color deseado y esperado de cada alimento, es decir proporcionan, refuerzan u homogenizan su color para hacerlo más apetecible al consumidor. (Cubero & Monferres, 2002)

Colorantes Naturales

Son pigmentos coloreados que se encuentran en la naturaleza y que se extraen por diferentes métodos. Éstos a su vez se pueden dividir en colorantes naturales de origen animal, vegetal y mineral.

Dentro de los colorantes de origen animal se encuentra el E-120 carmín cochinilla, es probablemente el colorante con mejores características tecnológicas y que se lo está utilizando entre los naturales, confiere a los alimentos a los que se añade un color rojo muy agradable utilizado en la industria de alimentos en productos cárnicos. (Samaniego, 2003)

Conservantes

Son necesarios para inhibir el desarrollo microbiano, debiendo tenerse en consideración el producto al cual están destinados, además son muy importantes para aumentar la estabilidad de la bebida durante su almacenamiento.

Los conservantes alimentarios a las concentraciones autorizadas no matan en general a los microorganismos, sino que evitan la proliferación de microorganismos: Entre estos tenemos.

Sorbato de potasio

Una de las sales más comunes es el sorbato de potasio, la cual se puede presentar en forma de gránulos o polvos, teniendo una potencia antimicrobiana del 74%; así mismo, presenta una alta solubilidad en medio acuosa y muchas aplicaciones en alimentos.

En bebidas carbonatadas basta añadir de 0,03 - 0,04% de sorbato de potasio, adicionando entre un 0,04 y un 0,06% se mejora la estabilidad de infusiones pasteurizadas de café, té y otras hierbas que se comercializan en envases pequeños o grandes. (García R. M., 2005)

Acidulantes

Se trata de sustancias aditivas que se suelen incluir en ciertos alimentos con el objetivo de modificar o reforzar su acidez o su sabor y también evitar la proliferación de microorganismos. El dióxido de carbono en solución contribuye a la acidez, pero se lo suplementa con ácido adicional. Los principales ácidos son: fosfórico, cítrico y tartárico.

Todos deben ser de grado comestible alimenticio, en las concentraciones de uso recomendadas.

Ácido Cítrico

Es un ácido tricarboxílico que se encuentra en la mayoría de las frutas y vegetales, especialmente en el género Citrus (limones, limas y piñas), también se extrae de fermentaciones de mohos de soluciones de azúcar. Presenta una marcada acidez debido a la presencia de los tres grupos ácidos en su estructura. Como es ingrediente de las frutas cítricas se adapta bien a las bebidas de tales sabores, de manera que es el principal ácido usado en las bebidas carbonatadas. Comercialmente se encuentra como cristales monocíclicos inodoros, de sabor ácido, muy soluble en agua.

1.2. ESPECIES VEGETALES

1.2.1 Linaza (*Linum usitatissimum*)

Clasificación taxonómica:

Nombre científico: café (*Linum usitatissimum*)

Nombre botánico: *Linum usitatissimum*

Nombre común: linaza

Familia: linaceae

Género: linum

Especie: l. usitatissimum

Nombres vernáculos: linaza, lino, liñu (Mapudungún).

Figura 1. Semillas de linaza



Fuente: (Ricky, Fedeniuk, & Biliaderis, 1994)

1.2.1.1 Descripción

Hierba anual de tallo erecto y liso que puede alcanzar hasta de 70 cm de alto, ramificándose en el ápice. Hojas alternas, pequeñas, delgadas y alargadas. Flores terminales de color azul pálido. Fruto es una pequeña cápsula globular que contiene diez semillas, cada una en una cavidad. Semilla, de 4 - 6 mm de longitud, ovoide, puntiaguda en un extremo y redondeada en el otro, de exterior liso y brillante. (Niemeyer, Bustamante, Simonetti, Fuentes, & Mella, 2012).

Constituyentes de la semilla de linaza molida.

- 30 – 40 % de aceite fijo
- Linoleína
- Ácido linoleico
- Ésteres de los ácidos: oleico, esteárico, palmítico, mirístico
- 25 % de proteínas
- Linamarina (heterósido cianogenético). (Guamán, 2008)

1.2.1.2 Usos

- Antiinflamatorio
- Antioxidante
- Reducción de peso
- Enfermedades autoinmunes
- Problemas respiratorios
- Regeneración celular
- Limpieza intestinal
- Estreñimiento
- Trastorno digestivo
- Gastritis
- Hemorroides
- Desequilibrio hormonales
- Colon irritable
- Reducción de colesterol LDL

- Dolor de garganta
- Estrés
- Soriasis eczema
- Cansancio constante y debilidad. (Guamán, 2008)

1.2.2. Sábila (*Aloe vera*)

Clasificación Taxonómica:

Reino: Vegetal

División: Embriophyta-siphonogama

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Monocotiledoneae

Orden: Liliales

Familia: Liliaceae

Subfamilia: Asfondoideae

Tribu: Aloinaeae

Género: Aloe

Especie: vera

Sinónimo: barbadensis (Instituto Nacionalde Ecologia)

Figura 2. Planta de sábila (Aloe vera)



Fuente: (Instituto Nacional de Ecología, 1994)

Las especies del género de los aloes son casi siempre leñosas, pero con las hojas muy grandes rosetones y con una espina recia en su extremo, armadas de otras espinas marginales más pequeñas. Echan uno o diversos bohordos axilares que rematan en hermosos ramilletes. Las flores son tubulosas, porque las seis piezas que forman la cubierta floral se sueldan todas entre sí en un tubo las más veces recto, y en otros casos algo encorvado y aun bilabiado. Estas flores suelen tener color rojizo, anaranjado o amarillento. Los estambres son también seis, con largos filamentos que arrancan desde el fondo de la flor, debajo del pistilo. El fruto es una capsula de paredes inconsistentes (Fount, 1980).

Cultivo:

Las distintas especies de áloe son plantas xeroides, capaces de sobrevivir a largos periodos de sequías e incluso en lugares desérticos.

Propiedades

Las hojas poseen una savia gomosa y gelatinosa, de olor intenso y sabor picante. Esta savia o jugo es la que posee las mayores propiedades.

Además, de las puntas de las hojas se extrae un zumo amarillento que también tiene aplicación (Lexus, 2004).

Desde hace siglos el acíbar de sábila ha sido usado como una droga medicinal, específicamente como laxante catártico. A partir de la experimentación con la sábila en la curación de quemaduras por radiación, accidentes nucleares o exposición a rayos X, el interés por el gel fresco aumentó, ya que en se han encontrado propiedades que no presenta la planta seca (Medel & Ortiz, 2006).

El gel ha demostrado ser antibiótico, astringente, inhibidor del dolor, desinflamatorio, coagulante y estimulante.

En los últimos años se han realizado muy diversas investigaciones médicas para la utilización de la sábila en el tratamiento de diferentes enfermedades, como es el caso de la inhibición de tejidos tumorosos, tratamiento de quemaduras, incluyendo las de origen radioactivo, inhibición de la artritis, enfermedades de la piel como psoriasis, dermatitis e infecciones diversas, entre muchas otras. (Instituto Nacionalde Ecologia)

Usos

La planta de sábila y otras del género Aloe han sido utilizadas desde muy remotos y han figurado en las civilizaciones de África, Asia, Europa y en el Medio Oriente, durante miles años.

En nuestro país, a pesar de que es conocida hace menos de 500 años, existen muchos y muy diversos usos populares para esta planta, principalmente de tipo medicinal. También es utilizado en el cuidado facial y capilar mediante aplicación directa. Otro uso menos extendido es para preservar los vegetales de los insectos y animales domésticos.

Comúnmente en estos usos populares la sábila es empleada sin procesamiento industrial alguno, ya que se utilizan las hojas de la planta fresca, licuada, en rozos o asada.

El Aloe forma parte de las supersticiones de muchos pueblos, manifestándose en la costumbre de colgar plantas de sábila en los marcos de las puertas, especialmente en casas nuevas (Cervantes, 2005).

Además de la utilización directa de la sábila y de su gel o acíbar en la curación de diversas enfermedades, la sábila ha sido motivo de diferentes procesos industriales que han ampliado sus posibilidades de uso y han incrementado su demanda.

Las propiedades de esta planta la hacen el sustituto ideal de los productos enzimáticos de la industria farmacéutica; el acíbar funciona como catalizador de las células vivas, ya que influye en las reacciones metabólicas de los tejidos proteicos gracias a la acción de sus enzimas, lo que permite disminuir la energía de activación de tal manera que la reacción se lleva a cabo en menor tiempo.

En la perfumería y cosmetología donde se aprovechan más sus cualidades emolientes, humectantes, hidratantes y desinfectantes, así como su contenido de sapogeninas, glucósidos y polisacáridos en la elaboración de cremas faciales, champú tonificante, jabones, lociones para la piel, filtros solares y otros.

Recientemente se está haciendo uso del jugo para la preparación de bebidas refrescante y saludable, dado su contenido en proteínas, aminoácidos, minerales, enzimas y otros complementos que le dan cualidades aperitivas, nutritivas, tónicas y reconstituyentes.

En el área agronómica, el jugo de sábila se ha usado experimentalmente como repelente e insecticida en larvas presentes en algunas plantas tuberosas, obteniéndose muy buenos resultados. De igual manera se ha reportado la experimentación para el control de enfermedades virales en papa, presentando una acción inhibitoria media en comparación con otros extractos de origen vegetal.

Composición Química de la Sábila

La especie del género Aloe contiene una mezcla de glucósidos llamados Aloína colectivamente, la cual es el principio activo de la planta. El contenido de aloína en la planta puede variar según la especie, la región y la época de recolección.

El principal constituyente de la Aloína es la barbaloína, un glucósido amarillo pálido soluble en agua. Otros constituyentes son la emodina isobarbaloína, betabarbaloína y resinas. El olor es debido a trazas de un aceite esencial.

De manera general, la proporción de los compuestos anteriormente es la siguiente:

Dos resinas amarillo-brillantes, muy activas, posiblemente idénticas, solubles en bicarbonato de sodio, 30%.

Una resina muy activa soluble en bicarbonato de sodio 6,8%

Aloína, ligeramente activa, 15.0%

Emodina, ligeramente activa 1.5 a 1.8 %

Substancias hidrosolubles inactivas, 15.2 %

Substancias amorfas que producen alteraciones estomacales pero que no llegan al efecto purgativo, 5.1% (Valencia, 2007).

Los diferentes análisis realizados a la planta y su extracto han permitido conocer la naturaleza de las substancias que la componen. Algunas de ellas se mencionan a continuación.

- Polisacáridos: glucosa, manosa, galactosa, xilosa, arabinosa
- Ácidos: glucorónico, cítrico succínico, málico
- Enzimas: oxidasa, celulosa, bradiquinasa, catalasa, amilasa
- Taninos
- Esteroides
- Proteínas: una solamente, no se hidroliza, contiene 19 aminoácidos
- Estimuladores biogénicos
- Saponina
- Magnesio
- Esteroles: tres

Composición Química del Acíbar o Jugo de Sábila

El acíbar es el jugo o exudado de las hojas de la sábila cuando éstas sufren heridas o se les practican incisiones. Presenta una apariencia mucilaginoso, glutinoso y de color amarillo verdoso oscuro, tiene un fuerte olor y de sabor muy amargo.

La resina contenida varía de 40 al 80 % y se compone de un éster del ácido paracumárico y un alcohol resínico llamado Aloeresinatanol.

El contenido de Aloína es, aproximadamente, del 20% y cuando se hidrolizan los pentósidos que contiene, se obtienen derivados de la antraquinona.

El contenido de proteína en el jugo es bajo (0,013 %), presenta una composición de 18

aminoácidos, sin embargo posee una gran cantidad de vitaminas y minerales. Las vitaminas encontradas en el jugo son A, C, E, y B-12, carotenos, ácido fólico, niacina, riboflavina y tiamina. En el caso de los minerales se reportan: calcio, magnesio, potasio, sodio, hierro, aluminio, y seis más.

El acíbar de sábila contiene 12 enzimas. Estas enzimas constan de una fracción proteica o apoenzima y un grupo prostético o coenzima. La enzima actúa formando un complejo con la piel (o "sustrato"), la parte de la proteína que se une a éste se convierte en un centro activo; en la mayoría de los casos la acción de la enzima depende de la coenzima y específicamente para el tipo de sustrato (piel abierta, cuero cabelludo, etc.) de la apoenzima. (Instituto Nacional de Ecología)

1.2.3. Cola de Caballo (*Equisetum giganteum* L.)

Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

División: Equisetophyta

Clase: Equisetopsida

Orden: Equisetales

Familia: Equisetáceas

Género: Equisetum

Especie: giganteum

Nombre científico: Equisetum giganteum L.

Nombres comunes

Yerba del platero, limpiaplata, cola de caballo, huiñal, cavalinho gigante, rabo de cavalo, cauda de cavalo.

Figura 3. Planta de cola de caballo



Fuente: UTPL, 2010.

Descripción botánica

Planta perenne, que alcanza por lo común 1,20 metros de altura, con tallos articulados erectos, huecos, excepto en los nudos, estriados (con finas líneas longitudinales), con ramas verticiladas, las hojas parcialmente soldadas entre sí, formando una pequeña vaina alrededor del nudo.

Hábitat:

Nativa de Sudamérica y América Central, desde Chile central, Argentina, este de Brasil al norte y sur de México. En Ecuador se encuentra en la provincia de Loja principalmente en Catamayo, Saraguro, Santiago, Chuquiribamba, Gualiel, Taquil y Loja.

Cultivo:

Se reproduce a partir de esporas.

Usos

Propiedades etnomedicinales: Diurética, antiinflamatoria, para tratar anemias, problemas renales, dolores de espalda, espasmos de abdomen y aires, se utiliza en el tratamiento de afecciones del hígado y del riñón, disentería y la gonorrea. Externamente se usan las

infusiones y decocciones como vulnerarios para el lavado de heridas, herpes y llagas. (Marcillo & Naranjo, 2012)

Otros usos

En alimento es usado como aromatizante en bebidas alcohólicas y refrescos.

1.3. CONSERVANTES UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS EMOLIENTES

Son necesarios para inhibir el desarrollo microbiano, debiendo tenerse en consideración el producto al cual están destinados, además son de mucha importancia para aumentar la estabilidad de la bebida durante su almacenamiento. Los conservantes alimentarios a las concentraciones autorizadas no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles con materias primas de buena calidad.

Algunos de los más utilizados en la industria de bebidas son los sorbato y sus sales, benzoatos y sus sales, anhídrido sulfuroso, etc. (Valarezo & García, 2008)

1.3.1. Sorbato de Potasio

Una de las sales más comunes es el sorbato de potasio, la cual se puede presentar en forma de gránulos o polvos, teniendo una potencia antimicrobiana del 74%; así mismo, presenta una alta solubilidad en medio acuosa y muchas aplicaciones en alimentos.

Los estudios han reportado que los sorbato retardan el crecimiento de numerosos microorganismos, incluyendo levaduras, mohos, bacterias deteriorativas y patógenas.

De igual manera inhiben un gran número de bacterias tales como gram positivas, gram negativas, catalasa positiva, catalasa negativa, aerobios y anaerobios, mesófilos y psicrófilos (Sofos, 1989). En bebidas carbonatadas basta añadir de 0,03 - 0,04% de Sorbato de potasio, adicionando entre un 0,04 y un 0,06% se mejora la estabilidad de infusiones pasteurizadas de café, té y otras hierbas que se comercializan en envases pequeños o grandes. (García R. , 2005).

1.4 ACIDULANTES

Se trata de sustancias aditivas que se suelen incluir en ciertos alimentos con el objeto de modificar o reforzar su acidez o su sabor. El dióxido de carbono en solución contribuye a la acidez, pero se lo suplementa con ácido adicional. Los principales ácidos son: fosfórico, cítrico y tartárico.

Todos deben ser de grado comestible alimenticio, en las concentraciones de uso recomendadas.

1.4.1. Ácido Cítrico

Es un ácido tricarboxílico que se encuentra en la mayoría de las frutas y vegetales, especialmente en el género *Citrus* (limones, limas y piñas), también se extrae de fermentaciones de mohos de soluciones de azúcar. Presenta una marcada acidez debido a la presencia de los tres grupos ácidos en su estructura (Papagianni, 2004). Como es ingrediente de las frutas cítricas se adapta bien a las bebidas de tales sabores, de manera que es el principal ácido usado en las bebidas carbonatadas. Comercialmente se encuentra como cristales mono cíclicos inodoros, de sabor ácido, muy soluble en agua.

1.5 MÉTODOS PARA LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS

1.5.1 Infusión

Las infusiones son preparaciones líquidas que se elaboran por medio de la extracción de sustancias vegetales con agua fría o caliente. Para su obtención, se vierte sobre las especies vegetales agua hirviendo y se deja asentar la mixtura en un recipiente cerrado hasta que se enfría, luego se filtra. (Valarezo & García, 2008)

1.5.2 Extractos

Los extractos son preparaciones concentradas de consistencia líquida, sólida o intermedia, obtenidos por agotamiento en frío o caliente de productos de origen animal o vegetal con disolventes permitidos, los que posteriormente podrían ser eliminados o no (GUEVARA, A., 2002). Para algunas preparaciones, la materia a extraer puede requerir un tratamiento previo por ejemplo trituración. Los extractos son preparados por maceración o percolación.

Métodos de Extracción

La extracción se efectúa casi siempre a presión normal y a temperatura ambiente, así apenas se producen reacciones entre disolvente y sustancias extraídas y se forman pocos derivados no deseados. En los casos en que las sustancias activas se disuelven fácilmente (maceración) basta con agitar, cuando así no sea, ha de operarse a temperaturas más altas (Cueva, 2002).

La *percolación* consiste en hacer pasar el solvente a través de la muestra hasta su extracción exhaustiva completa con el disolvente siempre renovado. En pequeña escala la percolación se realiza en aparatos denominados percoladores, este procedimiento tiene como objetivo aumentar el contacto, facilitando el proceso del solvente y no permitiendo la formación de falsas vías, que perjudican la eficiencia del proceso.

El método de *maceración* consiste en poner en contacto la muestra y el solvente por varios días con agitación ocasional. Se trata de un proceso que da como resultado un equilibrio de concentración entre la muestra y el solvente, este proceso también conocido como maceración estática, es sumamente lento. Para abreviar el tiempo de operación la muestra y el solvente deben mantenerse en movimiento constante, este procedimiento es conocido como maceración dinámica. Tanto la maceración simple como la dinámica pueden ser ejecutadas a temperatura ambiente o a temperaturas elevadas. (Cueva, 2002)

Tratamiento Térmico

El tratamiento térmico es un método de conservación, el cual tiene como objetivo producir alimentos seguros de alta calidad, bajo costo, alargar la vida de anaquel del alimento y mantener las características sensoriales deseables.

La intensidad del tratamiento y el grado de prolongación de su vida útil se ven determinados principalmente por el pH. El objetivo de la pasteurización aplicada a alimentos de baja acidez (pH mayor a 4,5) es la destrucción de bacterias patógenas, mientras en alimentos de pH inferiores a 4.5 persigue la destrucción de microorganismos causantes de su alteración y la inactivación de enzimas.

Como la temperatura utilizada en la pasteurización es relativamente baja (<100°C) los

alimentos conservados experimentan menor deterioro térmico que los conservados por esterilización.

Una desventaja de este método, es que las temperaturas bajas no eliminan la actividad enzimática residual, lo que puede llevar a un deterioro del producto durante su almacenamiento. Un proceso de pasteurización debe asegurar:

- a) un control microbiológico correcto,
- b) destrucción de enzimas no deseadas
- c) baja presión de oxígeno en el alimento.

Los tiempos y temperaturas de tratamiento varían según el producto y la técnica de pasteurización. (Flores, 2004).

1.6 ENVASES UTILIZADOS PARA BEBIDAS ALIMENTICIAS

Envase es todo recipiente o soporte que contiene o guarda un producto, su objetivo primordial es el de proteger el producto y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución.

Dentro de los plásticos existen dos tipos: de baja y alta densidad. El polietileno de baja densidad probablemente es el tipo de envasado más utilizado debido a su bajo costo y versatilidad, este polietileno puede ser utilizado como película, como cubierta sobre el papel, en hojas de aluminio y en películas de celulosa. El polietileno de alta densidad tiene la característica de ser fuerte, es menos flexible y posee menor permeabilidad a gases y a la humedad.

1.6.1 Funciones del Envase

Contener, un envase no permite que el producto se pierda, por permeabilidad, o por vía de salida del mismo, aísla al producto del medio donde se encuentra y facilita su transporte.

Proteger al producto alimenticio de la contaminación, evitando el daño o degradación permitiendo así que se encuentre en buenas condiciones físicas, químicas y

organolépticas por un tiempo determinado.

Estas dos funciones están orientadas a formar parte de otra que es suministrar al consumidor un alimento de igual calidad a la de los productos frescos o recién preparados. Otras características que poseen son:

Permeabilidad, se mide por la cantidad de gas o líquido que penetra por unidad de tiempo y superficie a condiciones normales o estándar, la velocidad de permeación a través del plástico depende en gran medida del espesor del material, de la temperatura, de la diferencia de presión en ambas caras y tratándose de celofán, de la humedad relativa. (Salas V. , 1998)

a) *Permeabilidad a los gases*: Aumenta a partir de nitrógeno (N₂), luego el oxígeno (O₂) y el anhídrido carbónico (CO₂); no obstante la relación entre éstos es diversa en los distintos materiales y la regla básica de que la permeabilidad para el CO₂ es unas 4 veces mayor que para el O₂.

b) *Permeabilidad al vapor de agua*: La baja permeabilidad es necesaria para impedir la deshidratación y las consecuentes pérdidas de peso.

c) *Permeabilidad a los aromas*: Implica muchos problemas tanto por su mecanismo en sí como desde el punto de vista de su medición técnica. No es posible hacer una generalización, pues para la permeabilidad se han de tener en cuenta la composición química de las diversas sustancias aromáticas y la solubilidad de éstas. (Salas V. , 1998)

Tabla 1. Permeabilidad de algunos plásticos a temperatura ambiente

Plástico	Permeabilidad (a)		
	Nitrógeno	Oxígeno	CO ₂
Saran	3	13	75
Nylon 6	25	100	400
Mylar (poliester)	90	80	260
Polietileno de alta densidad	100	2000	10000
Polietileno de baja densidad	3500	12000	70000
Caucho Natural	20000	60000	350000

Permeabilidad = cm³ mil m² dia⁻¹ atm⁻¹

Fuente: Universidad Agraria La Molina

Tabla 2: Permeabilidad de algunos materiales al vapor de agua cuando varía la humedad relativa

Materiales	H R		
	31%	56%	80%
Polietileno	0.18	0.19	0.17
Alcohol polivinilo	48.5	67	97
Acetato de celulosa	39	48.5	73
Nylon	7.3	12.1	21

Permeabilidad: g . mil . m² . día⁻¹ . torr⁻¹

Fuente: Universidad Agraria La Molina

1.6.2 Características Microbiológicas

Los cambios de calidad sensorial y nutricional son ocasionados por reacciones químicas en los alimentos que tienen una dependencia con la temperatura. Los microorganismos son la principal causa de alteración que sufre el alimento, las bacterias y sus esporas son las principales responsables del deterioro de productos conservados térmicamente, en comparación con los mohos y levaduras que son poco resistentes al calor. (Flores, 2004)

La calidad de un alimento depende del cuidado que se dé a este a la hora de ser elaborado y envasado, tomando en cuenta que si no se aplican bien las barreras contra microorganismos se va a tener una mala calidad del producto, e incluso pueden desarrollarse microorganismos nocivos para la salud. (Adams & Moss, 1995)

Los microorganismos son seres vivos muy pequeños que pertenecen al reino animal y vegetal. Las bacterias: grupo más importante de los microorganismos, son organismos unicelulares de forma esférica con un bastoncillo, se multiplican habitualmente por vía asexual y generalmente viven en materia orgánica.

Las técnicas para controlar el desarrollo de los microorganismos son muchas, entre las que tenemos: tratamiento térmico, preservantes, empaques, pH y otros. (Leveau & Bouix, 2000).

1.6.3 Estudios de Estabilidad

Los estudios de estabilidad tienen como objetivo proporcionar datos para proveer la estabilidad del producto y compatibilidad de la formulación con el material de acondicionamiento. Este tipo de pruebas sirven como auxiliar para la determinación de la estabilidad de la formulación, es un estudio predictivo que puede ser empleado para estimar el plazo de validez del producto. Además, puede ser realizado cuando existan cambios significativos en ingredientes del producto y/o del proceso de fabricación, en el material de acondicionamiento que entra en contacto con el producto.

Para tales pruebas es necesario que las muestras sean acondicionadas en envases con tapas que garanticen un buen cierre evitando pérdidas de gases o vapor para el medio, además es importante no completar el volumen total del recipiente permitiendo un espacio vacío de aproximadamente un tercio de la capacidad del frasco para posibles intercambios gaseosos.

Las muestras deben ser sometidas a calentamiento en estufas, enfriamiento en refrigeradores y al ambiente. Para alimentos secos y de humedad intermedia puede emplearse 0°C (control), 23, 30, 35, 40 y 45 °C; los térmicamente procesados 5°C (control), 23, 30, 35 y 40 °C y los congelados -40°C (control), -45,-10 y -50 °C.

Los productos deben ser almacenados en más de una condición de temperatura, para que se pueda evaluar su comportamiento en los diferentes ambientes a los que pueda ser sometido (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, 2005).

1.6.4 Parámetros de Evaluación

Los parámetros dependen de las características de formulación en estudio y de los componentes utilizados en el mismo. De manera general se evalúa:

- Características organolépticas: color, aroma y sabor

- Características físico – químicas: pH, sólidos solubles y % acidez titulable

- Características microbiológicas

1.6.5 Agentes que la Afectan

La estabilidad de un producto depende de 4 agentes principales: formulación, procesamiento, empaque y condiciones de almacenamiento. La formulación involucra la selección de las materias primas más apropiadas e ingredientes funcionales que permitan incrementar la aceptación y lograr la seguridad e integridad del producto. El procesamiento somete las materias e ingredientes formulados a condiciones que son desfavorables o inhibitorias para las reacciones de deterioro y promueven cambios físicos y químicos favorables que dan al alimento su forma y características finales. Una vez que el alimento abandona la etapa de procesamiento sigue manteniendo sus características y el periodo en el que el alimento retiene dichos atributos está en función del empaque. Los parámetros más importantes son: composición del gas, humedad relativa, presión, luz y temperatura, todos dependientes tanto del empaque como de las condiciones de almacenamiento.

1.6.6 Pruebas Aceleradas

Las pruebas aceleradas consisten en experimentos de almacenamiento a condiciones extremas con la finalidad de predecir con un cierto margen de incertidumbre, la estabilidad o pérdida de calidad en el alimento. Tales pruebas son parte de todo programa de desarrollo de productos, ya sea un nuevo producto, al mejoramiento de éste o a un cambio en el tipo de especificación de un ingrediente.

La predicción del tiempo en que se mantiene estable la calidad de un alimento depende de ciertos factores físicos, tal como cuales varían en función del tiempo en la distribución.

Varias reacciones químicas y biológicas pueden darse en alimentos, dependiendo de la temperatura a la cual sean almacenados.

Por ende almacenar los productos a temperaturas elevadas provocará cambios más rápidos y el alimento se tornará inaceptable en un tiempo más corto que si estuviera almacenado a una temperatura menor, por lo se puede deducir que la estabilidad depende tanto del tiempo como de la temperatura de almacenamiento. (Salas W. , 2007)

1.7 NTE INEN 2 392:2007

Según las Normas Técnicas Ecuatorianas; Las bebidas energéticas comerciales que contienen sustancias químicas como cafeína y/o taurina deben regirse a los requisitos que establece la normativa: (INEN, 2007)

Hierbas aromáticas

Las hierbas aromáticas deben, corresponder taxonómicamente a la especie declarada, que cumplan condiciones higiénicas y presentar las características macroscópicas y microscópicas que les son propias.

No debe contener más de 15% de otras partes del vegetal exentas de propiedades aromatizantes y saborizantes.

Las hierbas aromáticas deben contener los aceites esenciales que caracteriza a cada una.

Las hierbas aromáticas pueden expendirse enteras o molidas, solas o mezcladas entre sí, adicionadas con frutas, azúcar o miel.

Se permite la adición de saborizantes naturales y artificiales permitidos en la NTE INEN 2074

No se permite la adición de colorantes (INEN, 2007) .

2. METODOLOGÍA

2.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se efectuó en la planta piloto de alimentos de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala, situada en el cantón Machala provincia de El Oro.

Machala es la capital de la provincia de El Oro y una de las principales ciudades del Ecuador. Está situada en las tierras bajas próximas al golfo de Guayaquil, en el océano Pacífico. Se encuentra ubicada al sur oeste del país y al noroeste con respecto a la provincia de El Oro.

Figura 4. Mapa Político de donde está situada Machala



FUENTE: INEC 2001.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó con el objetivo de desarrollar un proceso tecnológico para la elaboración de bebidas emolientes tomando en cuenta el grado de aceptabilidad de estas bebidas, aplicando las técnicas de industrialización, tomando en cuenta primordialmente las buenas prácticas de manufactura que se debe tener en

consideración, antes de ejecutar un proceso de elaboración, con el fin de obtener un alimento inocuo.

La metodología que se aplicó fue el método empírico experimental y de campo.

2.2.1. Método Empírico

Entre estos tenemos la observación, la medición y la experimentación y existen diferentes técnicas que posibilitan la recolección de datos entre ellas tenemos la encuesta, la entrevista y el cuestionario.

2.2.2. Método de Campo

Siempre que observamos algo establecemos una pregunta, es la utilización de los sentidos para la percepción de hechos y fenómenos que nos rodean o son de interés del investigador; se empleó con el objetivo de evaluar la formulación que tienen los vendedores de bebidas emolientes de la ciudad de Machala para elaborar una bebida similar aplicando análisis sensorial a los estudiantes de tercero, cuarto y quinto de la escuela de ingeniería en alimentos de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud correspondiente al año 2014.

2.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas que se utilizaron son:

2.3.1. Secundarias

Encuestas: Se aplicó una encuesta a 36 estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud en la cual se detalla claramente pregunta por pregunta, la información obtenida en las mismas que sirvió de base para conocer la aceptabilidad o rechazo del producto, lo cual es pieza clave en el desarrollo de mi investigación.

Estadísticas: Tras la aplicación de la encuesta se procedió a realizar mostrando a través de cuadros y gráficos los resultados para ver cuál de las 5 formulaciones tuvo más aceptabilidad.

El conocimiento de estos datos sirvió de base para la elaboración de conclusiones, las

cuales son expuestas en esta parte del proyecto, las mismas son fundamentales para determinar la viabilidad del producto.

2.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se considera a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en alimento de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud que son un total de 36 alumnos los cuales son de tercer cuarto y quinto año del 2014.

2.4.1. Universo y Muestra

La muestra aplicada en mi investigación para la elaboración de la bebida emoliente de linaza, sábila y cola de caballo, fueron los cursos de tercero, cuarto y quinto de la carrera de Ingeniería en Alimento de La Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala. El universo de muestra que se tomó fue la población adulta desarrollándose de manera aleatoria simple; la misma que consiste en dividir a la población en subpoblaciones considerados como estratos; seleccionando una muestra de cada subpoblación, los cuales van a ser el panel de gustaciones y aceptabilidad de la bebida emoliente (linaza cola de caballo y sábila) teniendo en cuenta las características de sabor, textura, aroma y color.

Con el fin de establecer el número de encuestas a realizar, se ha decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, y un grado de significancia del 5%.

Se utilizó la siguiente fórmula para calcular el tamaño de la muestra, para el caso de una población finita (Pérez, 2005)

$$n = \frac{K^2 S^2}{E^2}$$

K^2 = Confiabilidad, $k = z_{(1-\alpha)/2}$ distribución normal= 95% de confiabilidad

$$1-\alpha = 0.95 \longrightarrow \alpha = 0.05 \longrightarrow z_{(1-\alpha)/2} = 1.96$$

S^2 = Varianza estimada (población)

$S^2 = p \cdot q$ – Población está encuadrada como una distribución binomial

$q = 1 - p$ ($p = 0.5$ por ser binomial y $q = 0.5$)

e o $D = 8\%$

$$n = \frac{z^2 (p \times q)}{D^2}$$

n : Tamaño de la muestra.

Z: Porcentaje de datos que se alcanza, dado un porcentaje de confianza del 95%.

p: Probabilidad de éxito, en este caso “p” representa la probabilidad que la “bebida emoliente de linaza, sábila y cola de caballo” producido será aceptado.

q: Probabilidad de fracaso.

D: Máximo error permisible.

De acuerdo a la tabla normal, el valor “Z” asociado a un nivel de confianza del 95% es de 1,96. Es prudente suponer que la probabilidad de los potenciales consumidores de bebida emoliente sea del 50%, y por lo tanto la probabilidad de fracaso “q” se ubique en el 50%. Mientras que el margen de error máximo permisible es del 8%.

Sustituyendo los datos en la ecuación anterior, se obtiene:

$$Z = 1,96$$

$$D = 0,08$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,50$$

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,50 \times 0,50)}{(0,08)^2} = 150.06 = 150$$

Finalmente, el tamaño de la muestra para el estrato vendrá dado por:

$$ni = n \cdot \frac{Ni}{N}$$

Donde:

n: muestra del estrato “i”

Ni: Población del estrato “i”

N: Población total.

$$\frac{n}{\text{Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud}} = 150 \times \frac{802}{12566} = 9.57 = 10$$

Cuadro 1. Crecimiento de la población estudiantil por periodos lectivos según facultades y escuelas (2003-04 / 2007-08)

Unidades Académicas y Carreras	PERIODOS LECTIVOS				
	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08
Ciencias Agropecuarias	789	623	534	516	584
Ciencias Químicas	446	479	439	592	802
Ciencias Sociales	2328	1387	1042	2391	3648
Ciencias Empresariales	5502	7259	6548	5003	6066
Ingeniería Civil	710	1216	940	1065	1183
Escuela Medicina	271	263	435	192	283
Escuela Bellas Artes	-	43	-	81	
TOTAL	10046	11270	9938	9840	12566

FUENTES: PEDI - UTMACH 2009 - 2013.

2.5 PRUEBAS EXPERIMENTALES

La prueba experimental ejecutada se basó en obtener de manera gustativa y de observación la aceptabilidad o rechazo del producto mediante lo anteriormente mencionado que es análisis sensorial sobre su textura, color, sabor, aroma y aceptabilidad del mismo mediante diferentes pruebas o formulaciones.

La elaboración se la realizó en la planta piloto de alimentos de la Universidad Técnica de Machala. La materia prima que se utilizó se la obtuvo de vendedores de plantas medicinales que se encuentran en el mercado central de Santa Rosa.

2.5.1 Diseño Experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cinco formulaciones.

Todas las formulaciones se tomaron en cuenta como referencia al agua con el 100 %.

Cuadro 2. Formulaciones de las bebidas emolientes

Componente	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Formula 4 (%)	Formula 5 (%)
Linaza	5	6	6	7	8
Cola de caballo	3	4	5	5	6
Sábila	1	2	3	4	5
Azúcar	10	8	9	9	7
Ácido cítrico	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05

Fuente: Porras, 2015.

2.5.2 Proceso Productivo

La materia prima que se utilizó, se la reviso para evitar que contenga alguna materia extraña que pueda alterar al producto que se desea elaborar.

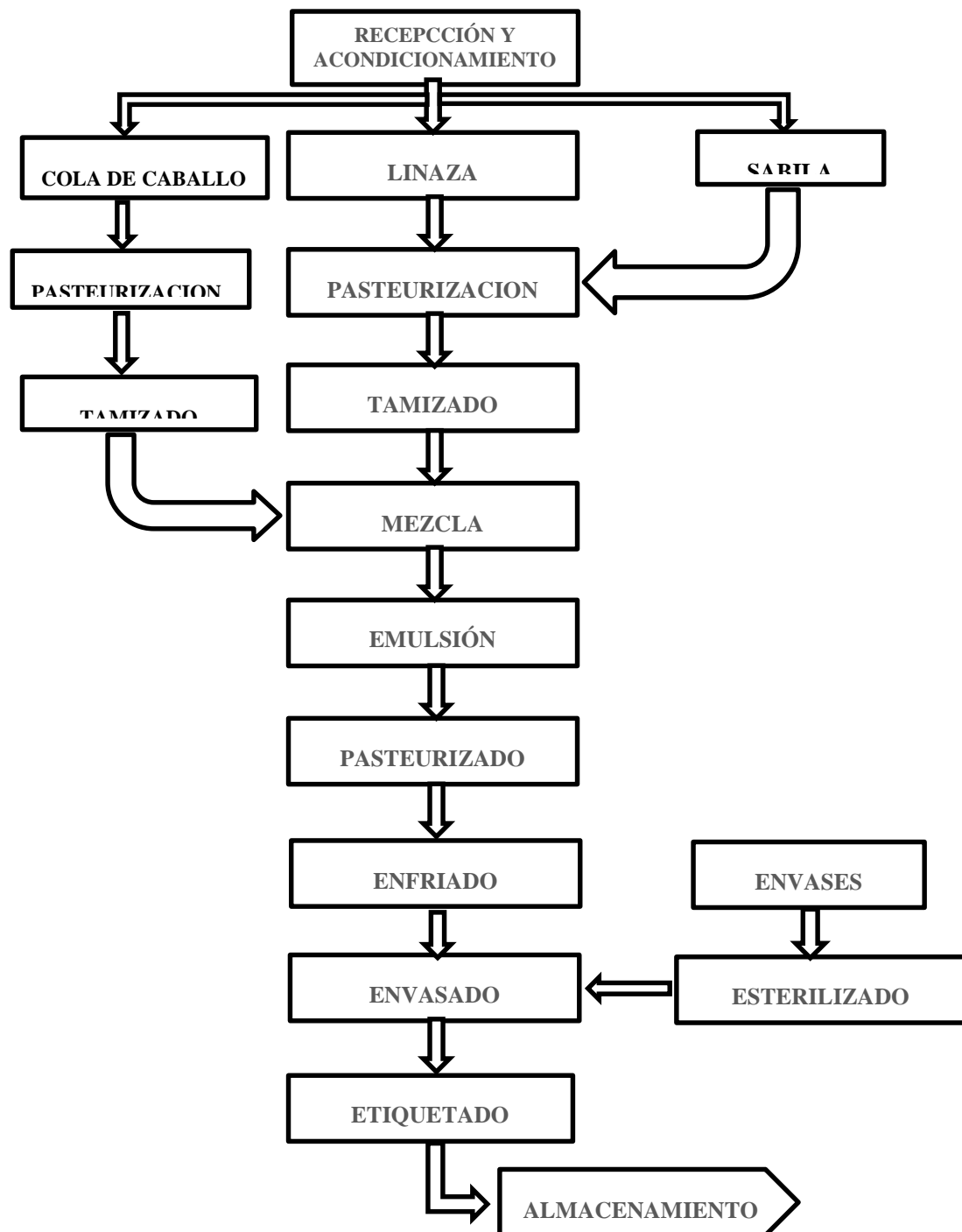
1. Toda la materia prima y otros ingredientes se adquirieron por proveedores que garantizaron su calidad.
2. La materia prima y otros insumos, se mantuvieron en un lugar adecuado hasta su procesamiento.
3. En el caso de la linaza se lavó bien con agua potable antes de empezar a su proceso, con el fin de eliminar cualquier sustancia extraña y residuos que aun contenga.
4. La sábila que se utilizó se la lavo con agua potable antes de empezar a pelar para extraer el mucilago.

5. La cola de caballo (*Equisetum giganteum* L.) que se utilizó se limpió bien evitando que haya sustancias extrañas que pueden alterar al producto.
6. El envase que se utilizó fue el adecuado y con cierre hermético para evitar cualquier tipo de contaminación y sobre todo una vez abierto debe ser consumido.
7. El almacenamiento se lo hizo en un lugar fresco y de temperatura adecuada al producto.

Diagrama de Proceso para la Obtención de la Bebida Emoliente.

El diagrama de proceso nos indica el procedimiento a seguir para la elaboración de la bebida.

Figura 5. Diagrama de proceso para la obtención de la bebida emoliente



Fuente: Porras, 2015.

Descripción del Diagrama de Proceso

Recepción de Materia prima.- La linaza como la cola de caballo y la sábila fueron los

principales componentes de la bebida emoliente, estas fueron conseguidas extraídas en buenas condiciones higiénicas.

Acondicionamiento de la materia prima.- La linaza, la cola de caballo seca y sin restos de plantas extrañas y el mucilago de la sábila se extrajeron en buenas condiciones.

Pesado.- Se pesó la linaza y la cola de caballo y el mucilago de la sábila (cristal o sabia), también se pesó el resto de ingredientes. Todo este proceso se lo realizo en la planta piloto de alimentos de la Universidad Técnica de Machala.

Formulación de materia prima.- La formulación que se realizó fue la que mayor aceptabilidad tuvo, el agua que se utilizó en esta formulación represento el 100% en base a los componentes de la bebida emoliente. Esta composición se ajustó a 12 °Brix agregando azúcar y un pH de 3,5.

Pasteurización.- Se procede a pasteurizar el agua y luego se adiciona la linaza y la sábila el azúcar en un tiempo de 15 minutos a temperatura de 85 °C. También se pasteuriza la cola de caballo en 15 minutos a temperaturas de 85 °C para extraer componentes que benefician a la bebida y eliminan microorganismo patógenos meso filios presentes en la planta de Cola de caballo (*Equisetum giganteum L.*)

Tamizado.- Para esta operación, ambas pasteurizaciones se procedieron a tamizar en un tamiz, luego para obtener un mejor filtrado se utilizó un lienzo.

Mezcla.- Luego de ya haber terminado con el tamizado se procedió a la mezcla de la linaza, sábila con la cola de caballo.

Emulsión.- Para una mejor homogenización se procedió a batir para obtener una buena emulsión.

Pasteurizado.- el resultado del paso anterior fue pasteurizado para eliminar el mayor porcentaje de la carga microbiana que son adheridas mediante la mezcla y el tamizado. Este proceso se lo realizó en la marmita de cocción a una temperatura de 75 °C durante 8 minutos.

Enfriado.- Se procedió a bajar la temperatura a 50 °C

Envasado.- Una vez que ya estuvo la bebida a una temperatura de 50 °C se la envaso en botellas de plástico de polipropileno de 500 cm³.

Antes de ser envasada la bebida los envases fueron esterilizados en agua a temperatura de 65 °C en un tiempo de 8 minutos para no contaminar el producto.

Etiquetado.- Ya envasado le bebida emoliente se etiqueto las botellas con la bebida para una mejor presentación del producto.

Almacenamiento.- Las botellas fueron almacenadas a temperaturas de 15°C, para garantizar su conservación la cual tiene un tiempo de vida útil de 25días.

2.6 CONTROL DE CALIDAD

El control que se tuvo durante la elaboración de este producto fue para obtener un producto de buena calidad:

1. Todas las materias primas que se utilizaron se encontraron en perfecto estado, antes de utilizarlas se realizaron los análisis correspondientes como concentración de azúcares reductores, humedad y cenizas.
2. A las materias primas se almacenó en lugares adecuados, donde mantuvieron sus condiciones propias, evitando así su deterioro o contaminación.
3. Se evitó el contacto de una materia prima específica con otra para así no conllevar a la contaminación cruzada.
4. El agua que se utilizó fue específicamente potable.
5. Los encargados de manipular los alimentos tuvieron siempre en cuenta el aseo de sus manos, de equipos y utensilios para evitar una contaminación.
6. A los envases utilizados se los trató adecuadamente para evitar alguna contaminación en el ambiente y sobre todo considerando los métodos de conservación de productos terminados.

2.7 ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial es un método directo, normalizado y muy sensible para apreciar las características sensoriales de los productos cárnicos, que actualmente no se puede reemplazar por ninguna otra técnica. El análisis sensorial es por tanto, una técnica que

aporta una valiosa información que permite, un conocimiento más complejo de las características de los alimentos, y que hace posible una adecuada elaboración de los mismos, con el objetivo de satisfacer las demandas de los consumidores a los que va dirigido.

La evaluación sensorial se define como el método científico utilizado para evocar, medir, analizar e interpretar aquellas respuestas percibidas a través de los sentidos de la vista, gusto, olfato, tacto y oído (Stone y Sidel, 1993).

Cuando una industria desea introducir un nuevo producto en el mercado debe saber cuáles son las características sensoriales de los productos de la competencia y cuáles son las de mi producto. Los perfiles sensoriales permiten obtener información objetiva de los atributos sensoriales de un amplio grupo de productos. Existen diversas metodologías que nos permiten responder a estos y muchos desafíos más.

A pesar de la eficacia que los diversos métodos de análisis instrumental han adquirido en los últimos años, existen cuestiones que no se pueden ser solucionadas utilizando exclusivamente esa vía. En la actualidad, no es suficiente para las industrias de alimentos realizar un buen trabajo y obtener, desde un punto de vista físico-químico un producto adecuado, sino que, si se quiere tener éxito en el mercado nacional y una posible expansión hacia mercados internacionales, hay que considerar la calidad del producto como un factor crítico para el acceso a nuevos mercados competitivos.

El análisis sensorial tendrá en cuenta características propias de los productos elaborados (Salchicha tipo vienesa) como Aroma, sabor, textura y color. Las características evaluadas se determinaron mediante una escala hedónica.

El respectivo valor se multiplicó por la frecuencia de cada característica y luego se dividió entre el número de encuestados, estableciéndose los perfiles de intensidad.

Los datos obtenidos serán analizados mediante estadística descriptiva utilizando el programa Statgraphics®.

2.7.1 Prueba Binomial (Dicotomía)

La prueba binomial analiza variables dicotómicas y compara las frecuencias observadas en cada categoría con las que cabría esperar según una distribución binomial de parámetro π especificado en la hipótesis nula.

El nivel de significación crítico de esta prueba indica la probabilidad de obtener una discrepancia igual o superior a la observada a partir de la muestra si la distribución es la postulada por la hipótesis nula (Siegel, 1956)

La prueba binomial utiliza la distribución binomial para decidir si el resultado de un experimento en el que se cuenta el número de veces una de las dos alternativas se ha producido (aceptación/rechazo). Los parámetros sensoriales evaluados fueron:

- Aroma
- Sabor
- Color
- Textura.

2.8 MÉTODOS ANALÍTICOS UTILIZADOS

Los datos experimentales fueron tomados en el lugar de la experimentación.

2.8.1 pH.

Se tomó con indicadores a cada muestra, se esperó hasta que se estabilizó y fue registrado el valor correspondiente. Este dato experimental se tomó en la Planta piloto de Alimentos de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala.

2.8.2 Grados Brix

Todos los tratamientos fueron analizados en un refractómetro manual con escala de 0 a 100 °Brix de la marca ATAGO U.S.A., Inc., este fue previamente encerado. Para realizar esta medición solo se necesitó de dos gotas de cada tratamiento. Las cuales se colocaron en la placa del refractómetro.

La medición se realizó en los 5 tratamientos en el lugar de la experimentación, a fin de estandarizar en 12 °Brix las 5 formulaciones de bebida emoliente.

2.8.3 Análisis microbiológicos

- Mohos y levaduras
- Coliformes Totales

2.8.4 Análisis Bromatológicos

- Carbohidratos
- Viscosidad
- Humedad
- Cenizas

Fueron realizados en la empresa MULTIANALÍTYCA Cía. Ltda. Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad. Las muestras fueron enviadas a temperaturas de refrigeración (< 4°C).

2.9 MATERIALES Y EQUIPOS.

2.9.1 Recursos Humanos

- Tutor
- Investigador
- Alumnos de tercero cuarto y quinto del año 2014

2.9.2 Recursos físicos

- Mesas de acero inoxidable
- Cuchillos
- Cucharones
- Jarras
- Coladores
- Lienzos
- Licuadora Industrial
- Linaza
- Cola de caballo
- Sábila
- Agua purificada

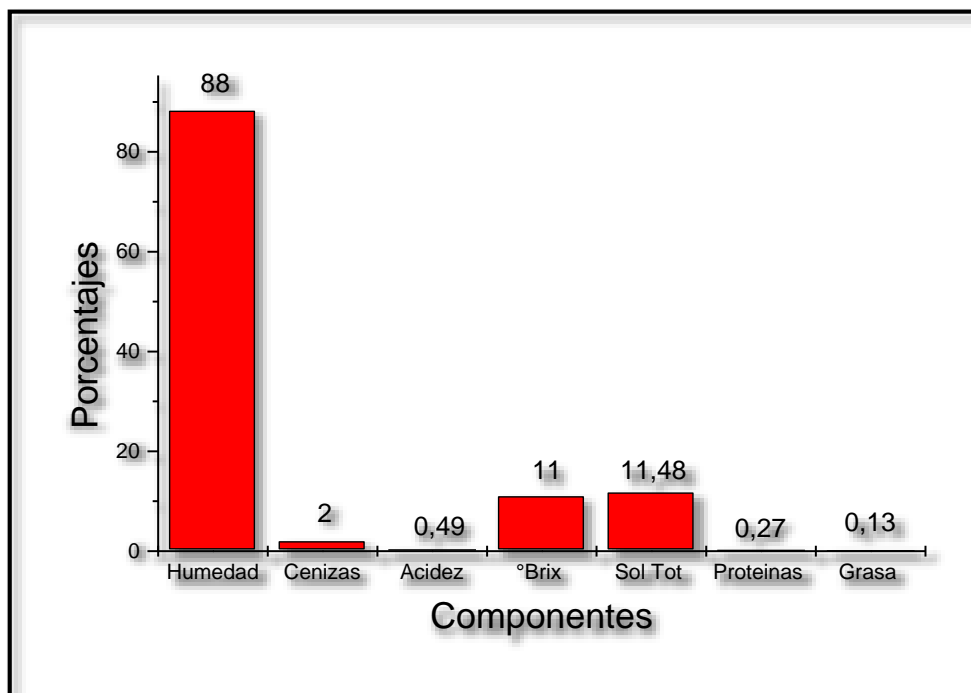
- Ácido cítrico
- Azúcar
- Despulpadora
- Marmita
- Refrigerador
- Balanzas
- Probetas Vasos de precipitación
- Termómetro
- Embudos
- Agitadores
- Varillas
- Espectrofotómetro UV- invisible
- pH-metro
- Refractómetro

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS (SÁBILA, COLA DE CABALLO Y LINAZA)

Los análisis fueron ejecutados en el laboratorio de bromatología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala. Análisis de mezcla de las tres materias primas (sábila, cola de caballo y linaza) antes de proceder hacer la bebida emoliente, los resultados obtenidos se muestran en el Anexo análisis que se procedieron hacer fueron los análisis de: Humedad, cenizas, Acidez, °Brix, solido totales, proteínas y Grasa.

Figura 6. Composición de la mezcla de sábila, cola de caballo y linaza



Fuente: Porras, 2015.

La mezcla de componentes principales de la materia prima poseen un alto contenido de solidos solubles, los cuales fueron aprovechados para la elaboración de la bebida emoliente, y de esta manera no fue necesario la adición de ningún espesante, tan solo se

adiciono edulcorante (sacarosa).

3.1.1 Análisis de materia prima:

Estos análisis se los realizó en el laboratorio de bromatología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala.

Análisis de mezcla de las tres materias primas:

Para un mejor control se realizó hacer una mezcla de las tres materias primas (sábila, cola de caballo y linaza) antes de proceder hacer la bebida emoliente, los análisis que se procedieron hacer fueron los análisis de:

- a) Glucosa
- b) Cenizas
- c) Humedad

3.1.2 Análisis de Glucosa.- La glucosa es un azúcar que se encuentra en muchos alimentos, especialmente en las frutas, y que constituye una fuente fundamental de energía para el ser humano. (webconsultas.com, s.f.)

Para este análisis primero trituramos y mezclamos las tres materias primas (linaza, cola de caballo y sábila) luego filtramos, preparamos un reactivo y un ml de muestra en un tubo de ensayo y agitamos y agregamos 8ml de agua destilada, en un vaso de precipitación aparte calentamos agua (tibia), e introducimos la muestra en el vaso de agua tibia en un tiempo de 10 minutos y luego pasamos al espectrofotómetro W invisible para proceder a medir y se obtuvo un resultado de **Glucosa = 1489.1 mg/L.**

Anexo 3

3.1.3 Análisis de Cenizas.- Las cenizas en los alimentos están constituidas por el residuo inorgánico que queda después de que la materia orgánica se ha quemado. Las cenizas obtenidas no tienen necesariamente la misma composición que la materia mineral presente en el alimento original, ya que pueden existir pérdidas por volatilización o alguna interacción entre los constituyentes. (quiminet.com, s.f.)

$$\text{Cenizas \%} = \frac{C - A}{B - A} \times 100$$

Dónde:

A= masa del crisol vacío en gramos = 23.69gramos

B= masa del crisol y la muestra seca en gramos = 25.33gramos

C= masa del crisol y la muestra calcinada en gramos = 23.693gramos

Cenizas% = $23.693 - 23.69 / 25.33 - 23.69 \times 100$

Cenizas% = $0.03 / 1.64 \times 100$

Cenizas% = 1.83 *Anexo 4*

3.1.4. Análisis de Humedad.- La determinación de humedad puede ser el análisis más importante llevado a cabo en un producto alimentario y, sin embargo, puede ser el análisis del que es más difícil obtener resultados exactos y precisos. La materia seca que permanece en el alimento posterior a la remoción del agua se conoce como sólidos totales. (monografias.com, s.f.)

Se procedió a tomar una muestra de 10.95 gramos de la mezcla de las materias primas en una capsula de porcelana y procedemos a la estufa en un tiempo de 4 horas a una temperatura de 105 °C, luego se enfrió en un tiempo de 20 minutos y se comenzó a formular.

$$\% \text{ humedad} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

% Humedad = $10.95 - 0.082 / 10.95 \times 100$

% Humedad = $10.868 / 10.95 \times 100$

% Humedad = 0.9925×100

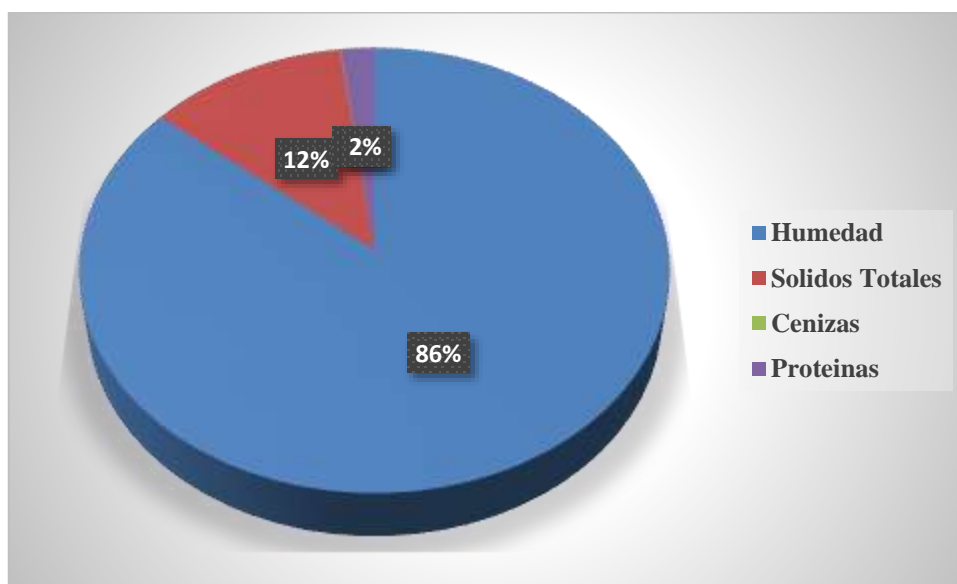
% Humedad = 99.25 *Anexo 5*

2 4.2. Análisis físico químico de la bebida emoliente.

3.2 COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA BEBIDA EMOLIENTE DE LA FORMULACIÓN GANADORA (4)

La composición bromatológica nos permite saber la concentración de macronutrientes predominantes en un alimento, independiente de su naturaleza. A continuación en la figura 7 se muestran los resultados de la composición bromatológica de la bebida emoliente a base de linaza, cola de caballo y sábila.

Figura 7. Composición bromatológica de la bebida emoliente ganadora (formulación 4)



Fuente: Porras, 2015.

La formulación ganadora presenta un 12 % de sólidos solubles (°Brix) cumpliendo con los parámetros establecidos por la norma INEN 068:2012. El porcentaje de cenizas nos indica que posee un alto contenido de sales minerales entre las cuales se encuentran numerosas vitaminas como la vitamina C.

3.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE BEBIDA EMOLIENTE.

La carga microbiana, su control es de fundamental, debido a que si se excede de los límites máximos permisibles, la bebida se deteriora y no cumple con su tiempo de vida útil. Los requisitos microbiológicos que deben cumplir las bebidas elaboradas a partir de hierbas aromáticas, son los que se especifican en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados microbiológicos de la bebida emoliente

M/O	Resultado	Max NTE INEN 2 392
Aerobios totales	1.0 x10 ⁵	1.0 x10 ⁷
Coliformes totales	1.0 x10 ³	1.0 x10 ⁴

Fuente: Multianalitica, 2014.

Como podemos apreciar en la tabla 3 la bebida emoliente de la formulación 4 (ganadora) cumple satisfactoriamente con los parámetros microbiológicos establecidos por la Normativa Técnica Ecuatoriana (INEN 2 392) para este tipo de bebida.

3.4 EVALUACIÓN SENSORIAL

El análisis sensorial es una herramienta imprescindible para obtener información sobre algunos aspectos de la calidad de los alimentos, a los que no se puede tener acceso con otras técnicas analíticas (Costell, 2002).

Cuadro 3. Características sensoriales de las 5 bebidas emolientes

Características	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Formula 4 (%)	Formula 5 (%)
Textura	Viscosidad no muy espesa	Viscosidad espesa	Viscosidad espesa	Viscosidad espesa	Muy viscosa
Color	Café claro	Café claro	Café	Café	Café
Sabor	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce
Olor	No tan agradable	No agradable	No tan agradable	Agradable	Desagradable

Fuente: Porras, 2015.

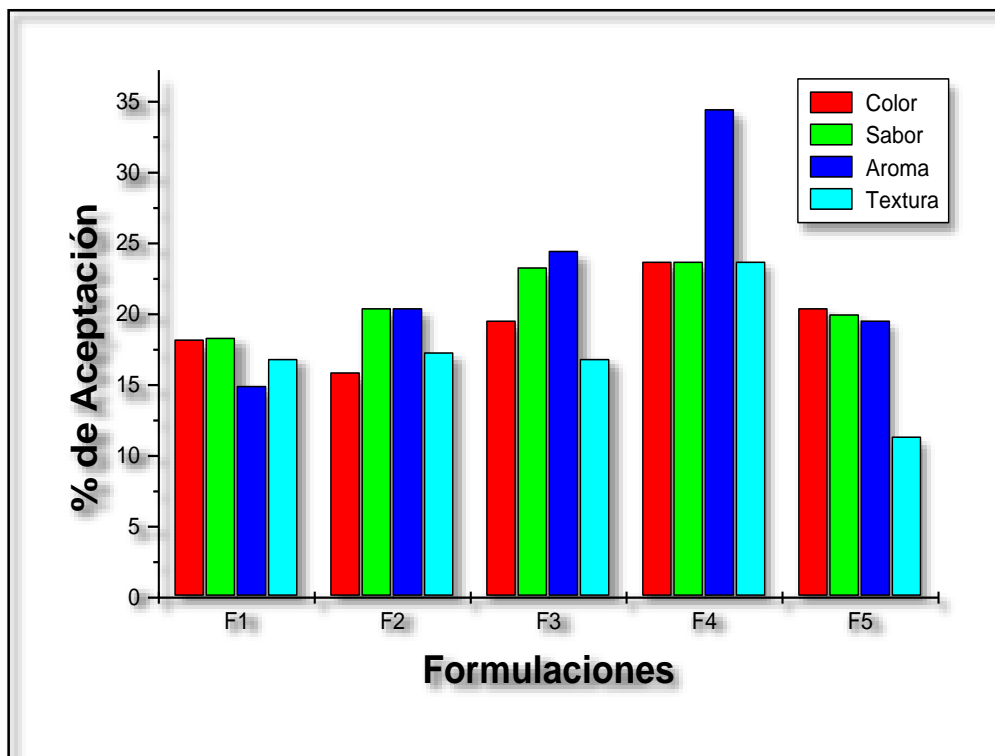
Las cinco formulaciones fueron preparadas con los mismos ingredientes pero diferentes

porcentajes en relación con la cola de caballo, linaza, sábila y azúcar.

3.5 EVALUACIÓN SENSORIAL DE COLOR, AROMA, TEXTURA Y SABOR

El criterio del consumidor es fundamental a la hora de preparar un alimentos, de la correcta formulación depende la aceptación o rechazo de la bebida emoliente. A continuación en la figura 8 se presenta los resultados de la evaluación sensorial de las 5 formulaciones de bebidas emolientes.

Figura 8. *Evaluación sensorial de las cinco formulaciones estudiadas*



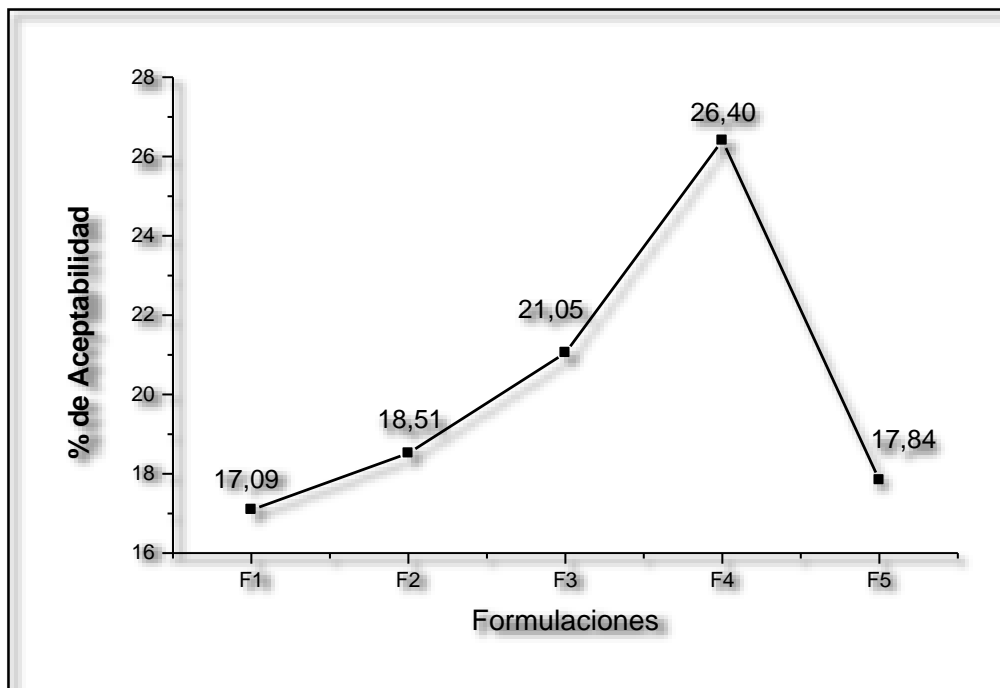
Fuente: Porras, 2015.

La figura 8 nos muestra las 5 formulaciones con sus respectivos parámetros sensoriales y sus respectivos % de aceptación, mediante la aplicación de la prueba aceptación /rechazo, los porcentajes graficados corresponden al valor **Le gusta**.

3.5.1 Prueba de Aceptación

Las técnicas utilizadas incluyen una estimación visual, olfativa, y de palatividad, entre otros (Calil & Aguiar, 1999). Dependiendo de la característica de cada alimento, el método utilizado con el fin de ser una aplicación más rápida y sencilla, así como conocer las preferencias del consumidor

Figura 9. Porcentaje de Aceptabilidad de las 5 formulaciones de bebidas emolientes



Fuente: Porras, 2015.

La figura 9 nos muestra los % aceptabilidad tomando en cuenta el promedio total de los parámetros, la formulación 4 alcanza el mayor porcentaje de aceptación (26,40 %).

3.5.2 Análisis de Varianza de las 5 Formulaciones Estudiadas

El análisis de varianza tuvo la finalidad de estudiar los posibles efectos causados por diferentes niveles de tres factores sobre la variable dependiente (% de aceptación).

Tabla 4. Análisis ANOVA del experimento

Fuente	Media	Varianza	N
F1	17,09	2,51	4
F2	18,51	5,20	4
F3	21,05	12,24	4
F4	26,40	28,99	4
F5	17,84	18,73	4
F = 4,22952			
p = 0,01727			

Fuente: Porras, 2015.

Como podemos apreciar en la tabla 4 si existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las 5 formulaciones estudiadas, la formulación 4 alcanza el mayor porcentaje de aceptación (26,4%).

3.6 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Muestra la desviación estándar = 0,29

Tamaño de la muestra = 20

95,0% intervalo de confianza para sigma: [0,220542, 0,423566]

Hipótesis nula: desviación estándar = 0,5

Alternativa: no es igual

Computarizada estadística chi-cuadrado = 6,3916

P-Value = 0,0063633

Rechazar la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Este análisis muestra los resultados de la realización de una prueba de hipótesis relativa a la desviación estándar (sigma) de una distribución normal.

Las dos hipótesis para ser probadas son:

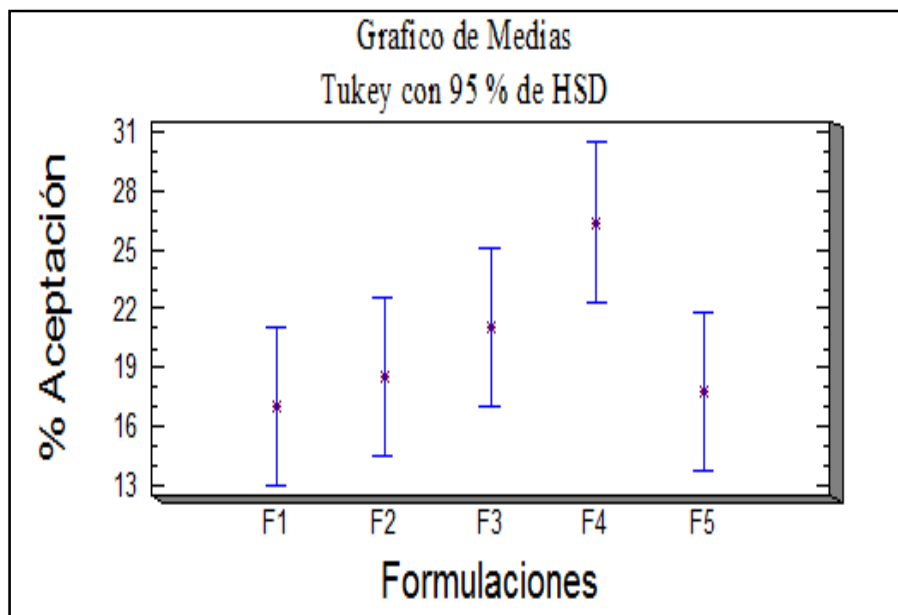
Hipótesis nula: sigma = 0,5

Hipótesis alternativa: sigma \neq 0,5

Dada una muestra de 20 observaciones con una desviación estándar de 0,29, el estadístico chi-cuadrado calculado es igual a 6,3916. Dado que el valor P para la prueba sea inferior a 0,05, la hipótesis nula es rechazada en un nivel de confianza del 95,0 %.

En conclusión se acepta la hipótesis alternativa. A continuación en la figura 10 se muestra la prueba de Tukey resultante del experimento.

Figura 10. Tukey resultante del experimento



Fuente: Porras, 2015.

3.7 DISCUSIÓN

La “APLICACIÓN DE UN PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA EMOLIENTE A PARTIR DE LINAZA, SÁBILA Y COLA DE CABALLO PARA CONSUMO HUMANO” describe las características a tomarse en cuenta, sus propiedades, siendo catalogada como una bebida emoliente saludable que se la toma diariamente; por las diversas propiedades nutricionales que posee, además de ser saludable tiene un sabor, color, aroma y textura muy agradable; mediante esta investigación se da a conocer lo importante que es aplicar los procesos de conservación y evitar contaminaciones e infecciones por falta de higiene. Se tomaron como base las fórmulas de las bebidas emolientes que expenden en la ciudad de Machala.

El resultado de la formulación #1 en cuestión de su color, sabor y textura no fue tan aceptable ya que también se mostró con sedimentos al tercer día. Anexo 3

El resultado de la formulación #2 en cuestión de su color, textura, sabor y aroma dio un

resultado de poco aceptable por tanto no fue acta debido a su consistencia ya l mostrar sedimentos al día siguiente. Anexo 3

El resultado de la formulación #3 en cuestión de su color, textura, sabor, y aroma dio un resultado poco agradable por tanto no fue aceptable. Por lo que se procedió a mejorar esta fórmula. Anexo 3

El resultado de la formulación #4 en cuestión de su color, sabor, aroma y textura fue agradable, por lo tanto fue aceptable ya que su contenido de linaza, cola de caballo y sábila dieron una bebida que tuvo la mayor acogida por el panel de degustación, con una viscosidad adecuada para la bebida emoliente. Tal como se puede observar en el Anexo 3.

El resultado de la formulación #5 en lo relacionado a su color, sabor y aroma fue agradable, en cuanto a su textura dio un resultado con viscosidad muy espesa debido a su alto contenido de linaza y sábila, por lo tanto, no fue aceptable. Anexo 3

4. CONCLUSIONES

- Se ha determinado que la Formula 4 (sábila 7 %, cola de caballo 5 % y linaza 4 %) resulto tener la mayor aceptación por los potenciales consumidores y además posee la concentración óptima de °Brix que debe tener una bebida emoliente.
- La bebida emoliente de la formulación ganadora (4), al analizarse sus características microbiológicas estas no excede los límites máximos permisibles dados por la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN 2 392, para este tipo de nutraceutico.
- El análisis sensorial de la formulación 4, indica que los potenciales consumidores tienen preferencia o *les gusta* el color, sabor, aroma y textura fue agradable, por lo tanto fue aceptable alcanzando un 26,04 % de un total de 5 formulas. Al realizar el análisis de varianza del experimento se ha determinado que si existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los cinco tratamientos y el tratamiento que alcanza la mayor media en los 4 parámetros sensoriales analizados fue la formulación 4 (sábila 7 %, cola de caballo 5 % y linaza 4 %).
- El contraste de la hipótesis nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula y se acepte la hipótesis alternativa en un nivel de confianza del 95 %. En conclusión se acepta la hipótesis alternativa que plantea el siguiente criterio; Mediante la aplicación de un proceso tecnológico para la elaboración de una bebida emoliente a partir de la mezcla de linaza, sábila y cola de caballo, es posible alcanzar un porcentaje significativo de aceptabilidad por parte de los potenciales consumidores.

5. RECOMENDACIONES

- Aplicar procesos de conservación y procesos tecnológicos que puedan disminuir las contaminaciones que se transmiten por la elaboración de las bebidas emolientes elaboradas en las calles y también evitar que en la composición de esta bebida no existan sustancias químicas nocivas para el organismo.
- Utilizar materias primas (sábila, linaza y cola de caballo) frescas para evitarla el pardeamiento de la bebida y la proliferación de hongos patógenos debidos al deterioro de las mismas.
- Dar continuidad a la presente investigación realizando investigaciones complementarias ahondando en los en los componentes de las materias primas, como en los azúcares de las materias primas.
- Optimizar el proceso tecnológico para la obtención de la bebidas emolientes, en especial, en el proceso de filtrado se recomienda la utilización de filtros neumáticos con agitación para de esta manera disminuir las pérdidas en el sistema de producción.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Adams, M., & Moss, M. (1995). *Microbiología de los alimentos*. España.
2. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria. (2005). Guía de Estabilidad de Productos Cosméticos. ANVISA, Pág.21.
3. Bittar, C. (18 de septiembre de 2012). *Bebidas-Introducción y clasificación*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/mcbittar63/bebidas-introduccion-y-clasificacion>.
4. Calil, R., & Aguiar, J. (1999). *Nutrição e administração nos serviços de alimentação escolar*. São Paulo: Marco Markovitchi, *SciELO*.
5. Costell, E. (2002). El análisis sensorial en el control y aseguramiento de la calidad de los alimentos: una posibilidad real. *Agrocsic*, Págs. 345-353.
6. Cubero, N., & Monferres, A. (2002). *Aditivos alimentarios*. Madrid: Mundi-Prensa. Vol. I.
7. Cueva, J. N. (2002). *Extracción y aplicación de oleorresinas de tres ecotipos de capsicum pubescens*. Loja.
8. Diario el correo. (2006). Venta de emolientes Genera Empleo y Dinero.
9. Flores, A. E. (2004). *Desarrollo de una bebida funcional de maracuyá*. México.
10. Fount, Q. (1980). *Plantas medicinales* (Vol. sexta edición).
11. Galarraga, E. (2004). *Química de los Alimentos. Bromatología* .
12. Garcia, R. (2005). *Agentes bactericidas a partir de sorbato de potasio, carvacrol y timol*. México.
13. Garcia, R. M. (2005). *Agentes bactericidas a partir de sorbato de potasio, carvacrol y timol*. México: Departamento de Ingeniería Química y Alimentos.
14. Guamán, G. M. (2008). *Farmacognosia*. Machala.
15. INEN. (2012). <http://www.normalizacion.gob.ec>, 378. (INEN, Productor) Recuperado el 12 de Diciembre de 2013, de <http://www.normalizacion.gob.ec>:
16. INEN. (2012). <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2392.2007.pdf>. (N. I. 1114, Editor, & N. I. 1114, Productor) Recuperado el 22 de Diciembre de 2013.
17. INEN. (2012). www.normalizacion.gob.ec. (INEN, Editor, & INEN, Productor) Recuperado el 24 de Diciembre de 2013, de www.normalizacion.gob.ec:
18. Instituto Nacional de Ecología. (1994). Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiaridas.
19. Leveau, J., & Bouix, M. (2000). *Microbiología Industrial* (Vol. Vol. I). España.

20. Lexus. (2004). *Plantas curativas* (Vol. Plantas curativas lexis. Edición 2003/2004 Del tercer milenio).
21. Marcillo, E., & Naranjo, D. (2012). Diseño de la línea de producción de una bebida de hierbas denominada Horchata. *Tesis de grado-Ingeniería en Alimentos, Vol. 4.*, Pág. 24.
22. Medel, Z. A., & Ortiz, V. J. (2006). Estudio de factibilidad para el cultivo de sábila (*Aloe vera*) en San Luis Potosí. *Universidad autónoma de San Luis Potosí*, Pág. 34.
23. Niemeyer, H., Bustamante, R., Simonetti, J. T., Fuentes, E., & Mella, J. (jueves de octubre de 2012). Historia Natural de la reserva nacional Río Carrillo. *Un espacio para aprender ecología*, Pág. 421.
24. Papagianni, M. (2004). "Fungal morphology and metabolite production in submerged mycelial processes. *Biotechnology Advances*, 2, Págs. 189-259.
25. Pérez, L. C. (2005). Muestreo estadístico: conceptos y problemas resueltos. *Pearson Prentice Hall*, Pág. 3.
26. Ricky, W., Fedeniuk, C., & Biliaderis, G. (1994). Composition and physicochemical properties of linseed (*Linum usitatissimum* L.) mucilage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 42 (2), Págs. 240-247.
27. Salas, W. (2007). *Vida en anaquel de alimentos*. Perú.
28. Samaniego. (2003). <http://www.pasqualinonet.com.ar/Conservantes.htm>.
Obtenido de <http://www.pasqualinonet.com.ar/Conservantes.htm>.
29. Siegel, S. (1956). Nonparametric statistics for the behavioral sciences. *New York: MacGraw-Hill*.
30. Valarezo, C. J., & García, R. D. (2008). <https://es.scribd.com/>.
31. Valarezo, J. (2008). Adaptación Tecnológica para la Obtención de una Bebida Refrescante Elaborada a partir de Plantas Aromáticas Loja - Ecuador". *Repositorio.utpl.edu.ec*.
32. Yesid, B., García, M. H., & Quevedo, S. G. (01 de enero de 2011). *Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas*. Obtenido de Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia:

6.1 Recursos Electrónicos

1. <http://elcomercio.pe/gastronomia/760465/noticia-historia-emoliente-bebida-esquina> <http://corantus.com/es/emoliente-bebida-historia>
2. SAMANIEGO. *Conservantes*. 2003 [cited; Available from: <http://www.pasqualinonet.com.ar/Conservantes.htm>
3. RIVERA, J. *Infusiones*. 2004 [cited; Available from: <http://www.fanmania.net/infusiones.htm>.
4. <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/74.pdf>
5. <http://queeslinaza.blogspot.com/2012/10/linaza-jebe.html>
6. <http://www.slideshare.net/hlarrea/bid-emoliente>
7. Universidad Nacional del Altiplano, evaluación nutricional del emoliente tradicional en personas de la tercera edad. Yobana Atayupanqui Nina. 2006
8. <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/MarcoLegalCRIA/NTON0303000MIELDEABEJANic.htm>
9. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lia/coronel_a_cp/capitulo_7.html#
10. SAMANIEGO. *Conservantes*. 2003 [cited; Available from: <http://www.pasqualinonet.com.ar/Conservantes.htm>.
11. RIVERA, J. *Infusiones*. 2004 [cited; Available from: <http://www.fanmania.net/infusiones.htm>.
12. SAMANIEGO. *Conservantes*. 2003 [cited; Available from: <http://www.pasqualinonet.com.ar/Conservantes.htm>.
13. Plantas curativas lexis. Edición 2003/2004 Del tercer milenio
14. Plantas medicinales Dr. P. Fount Quer sexta edición 1980.
15. <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/74.pdf>
16. <http://queeslinaza.blogspot.com/2012/10/linaza-jebe.html>
17. <http://www.slideshare.net/hlarrea/bid-emoliente>
18. Universidad Nacional del Altiplano, evaluación nutricional del emoliente tradicional en personas de la tercera edad. Yobana Atayupanqui Nina. 2006

ANEXOS

Anexo 1 Hoja de encuesta

BEBIDA EMOLIENTE (LINAZA COLA DE CABALLO Y SÀBILA)

MEDIANTE ESTAS 5 FORMULACIONES CONSIDERE LOS PARAMETROS QUE USTED ESTE DE ACUERDO, TOMANDO EN CONSIDERACIÓN UNA ESCALA DEL 1 AL 5 QUE SON LOS SIGUIENTES:

1 Le gusta

2 No le gusta






PARAMETROS	FORMULACIONES				
	1	2	3	4	5
Color					
Sabor					
Aroma					
Textura					
TOTAL					

COMENTARIO: _____

Anexo 2 Rango de aceptabilidad

FORMULAS	ACEPTABILIDAD
F1	3.05
F2	3.38
F3	3.8
F4	4.65
F5	3.25

Anexo 3 Evaluación sensorial de las formulaciones

Formulaciones	Resultados	Gráficos
FÓRMULA 1	<p>Textura: Viscosidad no muy espesa</p> <p>Color: Café claro</p> <p>Sabor: Dulce</p> <p>Aroma: no tan agradable</p>	
FÓRMULA 2	<p>Textura: Viscosidad espesa</p> <p>Color: Café claro</p> <p>Sabor: Dulce</p> <p>Aroma: no agradable</p>	
FÓRMULA 3	<p>Textura: Viscosidad espesa</p> <p>Color: Café</p> <p>Sabor: Dulce</p> <p>Aroma: no tan agradable</p>	
FÓRMULA 4	<p>Textura: Viscosidad espesa</p> <p>Color: Café</p> <p>Sabor: Dulce</p> <p>Aroma: Agradable</p>	
FÓRMULA 5	<p>Textura: Viscosidad muy espesa</p> <p>Color: Café</p> <p>Sabor: Dulce</p> <p>Aroma: agradable</p>	

Anexo 4 Preparación de la muestra para la medición de la glucosa



Anexo 5 Filtración de la muestra para la determinación de sólidos solubles totales



Anexo 6 Agitación de la muestra de bebida emoliente para el análisis de azúcares reductores totales



Anexo 7 Medición de la concentración de azúcares reductores en la bebida emoliente




Anexo 8 Pesado de muestras para el análisis de Humedad de la materia prima



Anexo 9 Pesado de muestras para el análisis de cenizas totales



Anexo 10 Análisis físicos y químicos de la bebida emoliente de la formulación 4



Multianalityca Cía. Ltda.
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad

INFORME DE RESULTADOS

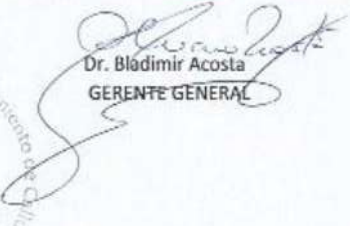
INF.DIV-FQ 0013381
SA 14272a

Cliente:	PORRAS ROMERO GINGO	Lote:	---
Dirección:	SANTA ROSA	Fecha Elaboración:	07/04/2014
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	AUMENTO	Fecha Recepción:	11/03/2014
Descripción:	LINASA COLA DE CABALLO	Hora Recepción:	14:05
		Fecha Análisis:	14/03/2014
		Fecha Entrega:	24/03/2014
		Código:	---

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	Líquido
Contenido Declarado:	500ml
Contenido Encontrado:	---
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio


RESULTADO FISICO-QUIMICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
ACIDEZ	% (ac. Cítrico)	0.19	MFQ-07	AOAC 947.05
PROTEINA	%	0.27	MFQ-01	AOAC 2001.11
GRASA	%	0.13	MFQ-02	AOAC 2003.06
SOLIDOS TOTALES	%	11.74	MFQ-110	AOAC 920.151
CENIZA	%	0.05	MFQ-03	AOAC 923.03
CARBONHIDRATOS	%	11.29	CALCULO	CALCULO
SOLIDOS SOLUBLES	%	10.5	MFQ-17	AOAC 932.12
VISCOSIDAD	cP	38	MFQ-65	Brookfield




Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

RFQ-4.1.06
Página 1 de 1




Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Pérez - Telf.: 2267895 • 2269743 • 0999441402 • 0998281144 • 0987371064 - www.multianalityca.com
Quito - Ecuador

Anexo 11 Análisis microbiológico de la bebida emoliente de la formulación 4



Multianalitica Cia. Ltda.
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



LABORATORIO DE ENSAYOS
No OAE L.E.C 09-008

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI 0014002

Sa. 34771


Cliente:	PORRAS ROMERO GRUPO	Lote:	---
Dirección:	SANTA ROSA	Fecha Elaboración:	04/02/2014
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Versamiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	11/03/2014
Descripción:	LINASA COLA DE CABALLO	Hora Recepción:	14:05
		Fecha Análisis:	13/03/2014
		Fecha Entrega:	20/03/2014
		Código:	---

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	LIQUIDO
Contenido Declarado:	500ml
Contenido Encontrado:	---
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

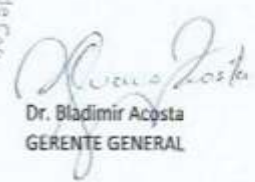
RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUBIENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/ml	1.0×10^0	MM6-01	ADAC 990.12
RECUBIENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/ml	1.0×10^0	MM6-03	ADAC 991.14

Nota 1: UFC/ml= unidades formadoras de colonia por mililitros.



Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL



RM1-4.1.06
Pagina 1 de 1

Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Pérez - Telf: 2267895 - 2269743 - 0999441402 - 0998281144 - 0987371064 - www.multianalitica.com
Quito - Ecuador

Anexo 12 Referencias físico químico de Multianalítica

Laboratorio MULTIANALITYCA

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Leche y Derivados	Proteína, Volumetría, 2,5 – 22,5 %	MFQ-01 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 2001.11
	Acidez, Volumetría, 0,10 – 1,0 %	MFQ-07 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 947.05
	Ceniza, gravimetría 0,70 - 6,0 %	MFQ-03 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 923.03
	Grasa, Gravimetría, 0,60 – 26 %	MFQ-02 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 2003.06
	Vitamina A, Cromatografía líquida de alta eficiencia, 83 – 2530 UI/100 g	MFQ-30 Método de referencia: AOAC Ed. 18. 2005 992.06
Cárnicos y Derivados	Humedad, Gravimetría, 50 – 80 %	MFQ-04 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 925.10
	Ceniza, Gravimetría, 1,0 – 3,0 %	MFQ-03 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 923.03
	Grasa, Gravimetría, 7,0 – 15 %	MFQ-02 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 2003.06
	Proteína, Volumetría, 10 – 19 %	MFQ-01 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 2001.11
Frutas y Derivados	pH, Electrometría, 3 – 7 unidades de pH	MFQ-18 Método de referencia: INEN 783:1985
	Sólidos Solubles (°Brix), Refractometría 7 – 65 %	MFQ-17 Método de referencia: AOAC, Ed. 19. 2012 932.12
	Acidez, Volumetría, 0,30 – 8,0 %	MFQ-07 Método de referencia AOAC Ed. 18, 2005 947.05
	Vitamina C, Cromatografía Líquida de alta eficiencia, 3 – 65 mg/100 g	MFQ-33 Método de referencia: AOAC Ed. 18. 2005 967.21

Anexo 13 Referencias Microbiológicas de Multianálityca

CAMPO DE ENSAYO: Ensayos Microbiológicos en Alimentos

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Alimentos	<i>Coliformes totales y E. coli</i> , Petrifilm, > 10 ufc/g ó cm ³	IE-MMI-05 Método de Referencia AOAC, Ed. 18, 2005 991.14
	<i>Mohos y Levaduras</i> , Petrifilm, > 10 ufc/g ó cm ³ (Mohos) > 10 ufc/g ó cm ³ (Levaduras)	IE-MMI-02 Método de Referencia AOAC, Ed. 18, 2005 997.02
	<i>Aerobios totales</i> , Petrifilm, > 10 ufc/g ó cm ³	IE-MMI-01 Método de Referencia AOAC, Ed. 18, 2005 990.12
	<i>Coliformes totales</i> , Petrifilm, > 10 ufc/g ó cm ³	IE-MMI-03 Método de Referencia AOAC, Ed. 18, 2005 991.14
	<i>Enterobacterias</i> , Petrifilm, > 10 ufc/g ó cm ³	MMI-14 Método de referencia: AOAC Ed. 18. 2005 2003.01
	<i>Staphilococcus Aureus</i> , Petrifilm, > 10 ufc/g ó cm ³	MMI-06 Método de referencia: AOAC Ed. 18. 2005 2003.07
	<i>Bacillus Cereus</i> , Recuento en placa, > 10 ufc/g ó cm ³	MMI-09 Método de referencia: AOAC Ed. 18. 2005 980.31

Anexo 14 Envasado de la bebida emoliente



Anexo 15 Bebida emoliente terminada (formula 4)



Anexo 16 Tabulación de encuestas

Evaluación sensorial de la formulación #1

ENCUESTAS	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1	4	3	3	2
2	3	2	2	3
3	3	3	2	4
4	4	3	2	3
5	3	4	2	3
6	4	3	3	2
7	1	3	3	3
8	2	3	3	2
9	4	3	3	2
10	3	4	3	2
11	4	3	3	3
12	4	3	2	4
13	4	4	2	4
14	2	4	3	3
15	3	4	3	3
16	3	3	2	3
17	3	4	3	3
18	4	3	2	4
19	3	2	2	4
20	2	3	3	3
21	4	3	3	4
22	3	3	3	3
23	4	3	2	3
24	3	4	2	3
25	3	4	3	2
26	4	3	3	2
27	2	2	3	3

28	4	4	3	4
29	3	4	3	4
30	4	4	2	4
31	3	4	2	3
32	3	3	3	2
33	3	4	2	2
34	4	3	3	3
35	3	3	4	3
36	4	3	2	2
TOTAL	117	118	94	107
PROMEDIO	3.3	3.3	2.6	3
PRO. TOTAL		3.05		

Autor: Yingo Porras

Anexo 17 Evaluación sensorial de la formulación #2

ENCUESTAS	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1	2	5	3	3
2	2	4	4	2
3	3	4	3	3
4	2	3	4	3
5	2	4	4	3
6	4	4	4	3
7	4	3	3	3
8	3	3	4	4
9	2	4	4	4
10	3	4	3	2
11	3	4	3	2
12	4	4	3	2
13	2	3	4	3
14	2	3	4	4
15	3	4	4	3
16	2	4	4	3
17	3	4	3	3
18	3	4	5	3
19	2	4	4	3
20	2	4	4	3
21	4	4	3	2

22	3	3	4	2
23	4	3	3	4
24	4	4	3	4
25	2	3	4	4
26	3	3	4	4
27	3	4	4	4
28	4	4	4	4
29	3	3	4	3
30	2	5	5	3
31	3	4	4	2
32	3	4	4	3
33	4	4	4	3
34	2	3	4	4
35	2	4	4	3
36	3	4	4	4
TOTAL	102	135	136	112
PROMEDIO	2.8	3.8	3.8	3.1
PRO. TOTAL	3.38			

Autor: Yingo Porras

Anexo 18 Evaluación sensorial de la formulación #3

ENCUESTAS	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1	3	5	4	3
2	3	5	4	3
3	3	4	5	3
4	4	4	5	3
5	3	4	4	4
6	3	4	5	3
7	4	4	5	4
8	4	5	4	3
9	4	5	4	3
10	4	5	4	3
11	4	5	4	2
12	3	5	4	3
13	3	4	4	3
14	3	3	4	3
15	3	5	5	3
16	3	5	4	3
17	4	5	4	3
18	4	5	4	4
19	4	5	4	4
20	4	5	4	3
21	4	4	4	3
22	4	4	5	2
23	4	4	4	3
24	3	5	4	3
25	3	4	4	3
26	4	5	4	3
27	5	5	4	3
28	4	4	4	3
29	3	4	4	4
30	3	4	3	4

31	2	5	4	3
32	4	5	4	3
33	4	4	4	3
34	3	4	3	3
35	4	5	4	2
36	4	5	4	3
TOTAL	128	163	148	111
PROMEDIO	3.6	4.5	4.1	3
PRO. TOTAL	3.8			

Autor: Yingo Porras

Anexo 19 Evaluación sensorial de la formulación #4

ENCUESTAS	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1	4	5	5	5
2	5	4	5	5
3	5	5	5	5
4	5	5	5	4
5	5	5	4	4
6	5	5	5	5
7	4	4	5	5
8	3	5	5	5
9	4	4	5	4
10	4	4	5	4
11	4	4	4	4
12	5	5	4	5
13	5	4	5	5
14	5	5	4	5
15	4	5	5	5
16	4	5	5	4
17	5	5	5	5
18	5	5	5	5
19	5	5	5	5
20	5	5	5	5
21	5	5	5	5
22	5	5	5	5
23	4	5	4	5
24	4	4	5	4
25	5	4	5	4
26	5	4	5	4
27	5	4	5	4
28	5	4	5	4
29	4	5	5	5
30	4	5	5	5

31	5	5	5	4
32	5	5	5	5
33	5	5	5	5
34	4	5	4	4
35	5	4	5	5
36	4	4	5	4
TOTAL	165	167	174	166
PROMEDIO	4.6	4.6	4.8	4.6
PRO. TOTAL	4.65			

Autor: Yingo Porras

Anexo 20 Evaluación sensorial de la formulación #5

ENCUESTAS	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1	5	5	4	1
2	4	4	3	2
3	5	4	3	2
4	4	4	3	2
5	4	4	4	1
6	4	4	4	2
7	4	4	4	3
8	5	3	5	2
9	3	3	4	1
10	3	4	4	2
11	3	4	4	2
12	4	4	4	2
13	3	4	4	2
14	4	4	4	3
15	4	4	4	2
16	4	3	4	2
17	4	4	3	2
18	3	3	3	2
19	4	3	3	1
20	4	3	4	2
21	4	3	4	2
22	4	3	3	2
23	2	3	3	3
24	3	4	4	1
25	4	3	4	1
26	4	4	3	1
27	4	4	3	2
28	4	4	4	2
29	4	4	4	2
30	4	3	3	2

31	3	4	3	2
32	3	3	3	3
33	3	3	4	3
34	4	4	3	2
35	4	4	4	2
36	3	4	4	2
TOTAL	135	132	131	70
PROMEDIO	3.8	3.7	3.6	1.9
PRO. TOTAL	3.25			