



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 11 de marzo del 2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

El suscrito

Laura Camila Bermúdez Palomino con C.C. No. 1015463614, autor del trabajo de grado titulado: **Desarrollo de una bebida refrescante a base de café con sabor a extracto de pasifloras maracuyá (*passiflora edulis*) y cholupa (*passiflora maliformis*)**. presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de Ingeniera Agrícola; autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR / ESTUDIANTE: Laura Camila Bermúdez Palomino

Firma:

Vigilada Mineducación



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: *Desarrollo de una bebida refrescante a base de café con sabor a extracto de pasifloras maracuyá (passiflora edulis) y cholupa (passiflora maliformis).*

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Bermúdez Palomino	Laura Camila

DIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Gutiérrez Guzmán	Nelson

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Ramírez Narváez	Marco Andrés

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Agrícola

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería Agrícola

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2020

NÚMERO DE PÁGINAS: 110

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones Tablas
o Cuadros

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:



MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Edulis forma flavicarpa | 1. Edulis forma flavicarpa |
| 2. Passiflora maliformis | 2. Passiflora maliformis |
| 3. Frutas exóticas | 3. Exotic fruits. |
| 4. Carbonatación | 4. Carbonation |
| 5. Café | 5. Coffee |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Se elaboró una bebida refrescante a base de café con extractos de maracuyá y cholupa, gasificada y sin gasificar. La materia prima se obtuvo en café pergamino seco con humedad de 12%, se utilizaron 200 gramos de maracuyá y cholupa, 800 mililitros de agua, como conservantes se emplearon ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido sórbico y como edulcorante natural se utilizó panela. En todas las muestras se realizaron los análisis a los 0, 8, 15 y 24 días de preparación y almacenamiento. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) para la evaluación de las muestras. En general se obtuvo una calificación alta por parte de los catadores, indicando valores iguales o superiores a 5.0 para cada atributo evaluado, presentando mayor aceptación los atributos evaluados en el día cero respecto a los demás días.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

A refreshing drink based on coffee with passion fruit and cholupa extracts, gasified and without gasification was elaborated. The raw material was obtained in dry parchment coffee with humidity of 12%, 200 grams of passion fruit and cholupa, 800 milliliters of water were used, citric acid, ascorbic acid, sorbic acid were used as preservatives and panela was used as a natural sweetener. In all samples, analyzes were performed at 0, 8, 15 and 24 days of preparation and storage. The results showed statistically significant differences ($p < 0.05$) for the evaluation of the samples. In general, a high score was obtained by the tasters, indicating values equal to or greater than 5.0 for each evaluated attribute, with greater acceptance of the attributes evaluated on day zero compared to the other days.



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

APROBACIÓN DE LA TESIS

PhD. Nelson Gutiérrez Guzmán

Firma del Director del Proyecto

MsC. Renson Alfredo Aragón Calderon

Firma del Jurado

MsC. Dayana Orozco Blanco

Firma del Jurado

**DESARROLLO DE UNA BEBIDA REFRESCANTE A BASE DE CAFÉ CON
SABOR A EXTRACTO DE PASIFLORAS MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) Y
CHOLUPA (*Passiflora maliformis*).**

LAURA CAMILA BERMÚDEZ PALOMINO

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
NEIVA
2020**

**DESARROLLO DE UNA BEBIDA REFRESCANTE A BASE DE CAFÉ CON
SABOR A EXTRACTO DE PASIFLORAS MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) Y
CHOLUPA (*Passiflora maliformis*).**

LAURA CAMILA BERMÚDEZ PALOMINO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero
Agrícola**

Director

PhD. NELSON GUTIÉRREZ GUZMÁN.

Profesor de Planta Programa Ingeniería Agrícola.

Codirector

MARCO ANDRÉS RAMÍREZ NARVÁEZ

Ingeniero Agrícola

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

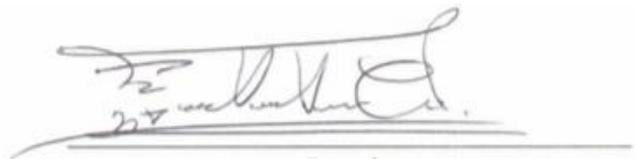
NEIVA

2020

Nota de aceptación



Director



Jurado



Jurado

Neiva, 13 de marzo de 2020

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme culminar una meta más, a la Universidad Surcolombiana como financiadora del proyecto, a la Facultad de Ingeniería y al Centro Surcolombiano de Investigación en Café (CESURCAFÉ) por permitir el uso de sus equipos y planta de laboratorios.

A mi director Nelson Gutiérrez Guzmán por su orientación, dedicación, y enseñanzas que permitieron culminar este proyecto.

A mi codirector Marco Andrés Ramírez Narvéez por su apoyo incondicional, por su dedicación y su fé en mí para que pudiera desempeñar el proyecto.

A mis padres Delis Palomino Mejía y Carlos Javier Bermúdez Ortiz por su amor incondicional, paciencia, acompañamiento, apoyo y entregar esta meta a Dios para que se lograra con éxito.

A mis Hermanos Luisa Fernanda Bermúdez y Sebastián Bermúdez por su amor y apoyo para impulsarme a finalizar mi proyecto.

A mi novio Nicolás Córdoba Gonzales, por su apoyo y amor, para impulsarme a terminar esta nueva etapa.

A mis compañeros y amiga Paloma Andrea Tarazona, demás integrantes del Centro Surcolombiano de Investigación en Café (CESURCAFÉ) por compartir sus experiencias, brindarme apoyo, y acompaña.

CONTENIDO

	Pág.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	24
3.1 Objetivo General	24
3.2 Objetivos Específicos	24
4. GENERALIDADES	26
4.1 Café Castillo.	26
4.2 Cholupa (<i>Passiflora maliformis</i>)	27
4.2.1 Origen.	27
4.2.2 Taxonomía.	28
4.2.3 Composición química.	28
4.3 Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>)	30
4.3.1 Origen.	30
4.3.2 Taxonomía.	30
4.3.3 Composición química.	31
5. MARCOS DE REFERENCIA	32
5.1 Marco Teórico	32
5.1.1 Generalidades de los jugos envasados.	32
5.1.2 Bebidas carbonatadas.	32
5.1.3 Proceso y método de carbonatación.	37
5.2 Marco Legal	38

5.2.1	La norma NTC 5181 (2003).	38
5.2.2	La norma NTC 1267 (1979).	39
5.2.3	La norma NTC 2740.	39
5.2.4	Resolución número 7992 del 21 de junio de 1991 Ministerio de Salud.	39
5.2.5	Buenas prácticas de manufactura, Decreto 3075 de 1997.	40
5.2.6	Evaluación de características microbiológicas.	40
6. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA		42
6.1	Selección de materia prima	44
6.1.1	Café.	44
6.1.2	Cholupa y Maracuyá	44
6.1.3	Agua	45
6.1.4	Aditivos.	45
6.1.5	Panela Natural.	45
6.2	Descripción de los tratamientos	45
6.3	Pesaje de café y extractos de frutas.	46
6.4	Diseño estadístico.	47
6.5	Caracterización química del café y el extracto	47
6.5.1	Análisis físico.	47
6.5.2	Color.	47
6.5.3	Potencial de Hidrogeno (pH).	49
6.5.4	Contenido de Sólidos Solubles (°Brix).	49
6.5.5	Acidez Total Titulable.	49
6.5.6	Inyección de dióxido de carbono.	50

6.5.7	Protocolo de carbonatación.	51
6.5.8	Análisis sensorial.	52
6.5.9	Análisis microbiológicos.	53
6.5.10	Análisis estadístico.	54
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
7.1	Caracterización fisicoquímica, microbiológica y sensorial de la bebida refrescante de café con sabor a frutas exóticas	55
7.1.1	Análisis fisicoquímico.	55
7.1.2	Análisis Sensorial.	69
7.1.3	Comparación en la determinación de CO ₂ .	75
7.1.4	Pruebas microbiológicas.	77
8.	CONCLUSIONES	79
9.	RECOMENDACIONES	80

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación taxonómica de la cholupa.	28
Tabla 2. Rangos de la composición nutricional de la cholupa. Datos publicados de acuerdo con (Prieto & García, 2008), compilación de (Ocampo & Wyckhuys, Tecnología para producción de cultivo de la cholupa en Colombia, 2012).	29
Tabla 3. Clasificación taxonómica del maracuyá.	30
Tabla 4. Rangos de la composición nutricional del maracuyá. Datos publicados de acuerdo con (Prieto & García, 2008), compilación de (Ocampo & Wyckhuys, Tecnología para producción de cultivo de la cholupa en Colombia, 2012).	31
Tabla 5. Requisitos fisicoquímicos de las bebidas gaseosas o carbonatadas.	33
Tabla 6. Acidulantes en la industria de refresco.	34
Tabla 7. Uso de conservantes en la formación de refresco.	36
Tabla 8. Características microbiológicas de los procesamientos higienizados con duración máxima de 30 días.	41
Tabla 9. Comportamiento de la razón-F y valor-P de los parámetros evaluados con respecto a los tratamientos y el tiempo (d).	65
Tabla 10. Comportamiento de la razón-F y valor-P de los parámetros evaluados con respecto a los tratamientos y el tiempo (d).	68
Tabla 11. Atributos evaluados para la bebida gasificada con sabor a cholupa.	69
Tabla 12. Atributos evaluados para la bebida sin gasificar con sabor a cholupa.	71
Tabla 13. Atributos evaluados para la bebida gasificada con sabor a maracuyá.	73
Tabla 14. Atributos evaluados para la bebida sin gasificar con sabor a maracuyá.	74

Tabla 15. Comparación de gas líquido en las tres bebidas analizadas.	76
Tabla 16. Análisis microbiológico de alimentos	78
Tabla 17. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con cholupa gasificada.	90
Tabla 18. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con cholupa sin gasificar.	90
Tabla 19. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con maracuyá gasificada.	91
Tabla 20. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con maracuyá sin gasificar.	91
Tabla 21. Pruebas de múltiples rangos para sólidos solubles (°Brix) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	92
Tabla 22. Pruebas de múltiples rangos para Potencial de Hidrogeno (pH) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	93
Tabla 23. Pruebas de múltiples rangos para Acidez (g/L) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	93
Tabla 24. Pruebas de múltiples rangos para Color (Tono) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	94
Tabla 25. Pruebas de múltiples rangos para sólidos solubles (°Brix) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	94
Tabla 26. Pruebas de múltiples rangos para Potencial de Hidrogeno (pH) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	95

Tabla 27. Pruebas de múltiples rangos para Acidez (g/L) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	95
Tabla 28. Pruebas de múltiples rangos para Color (Tono) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD	96

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Clases de jugos por su contenido de fruta.	32
Figura 2. Diagrama de bloques para el proceso de elaboración de bebida refrescante.	42
Figura 3. Diagrama de flujo para el proceso de obtención de bebida refrescante.	43
Figura 4. Resultado final del color en cada tratamiento	67
Figura 5. Procesamiento de bebida.	107
Figura 6. Inyección de CO ₂ (SODASTREAM)	107
Figura 7. Codificación y envase de la bebida preparada	108
Figura 8. Almacenamiento de la bebida controlada con una temperatura de 4°C	108
Figura 9. Bebida final, en proceso de análisis sensorial por el panel catador	109
Figura 10. El contenido de dióxido de carbono disuelto en la bebida se determinó utilizando el equipo Elmasonic S30H	109
Figura 11. Procesamiento de bebida, para análisis de vida útil en almacenamiento	110

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Interacción de sólidos solubles entre tratamientos CG- Cholupa con gas; CSG- Cholupa sin gas	56
Gráfica 2. Interacción de sólidos solubles entre tratamientos MG- Maracuyá con gas; MSG- Maracuyá sin gas	57
Gráfica 3. Interacción del potencial de Hidrógeno entre tratamientos	58
Gráfica 4. Interacción del potencial de Hidrógeno entre tratamientos	60
Gráfica 5. Interacción de la acidez entre tratamientos	61
Gráfica 6. Interacción de la acidez entre tratamientos	63
Gráfica 7. Interacción H* entre tratamientos	64
Gráfica 8. Interacción H* entre tratamientos	66
Gráfica 9. Análisis sensorial de la bebida gasificada con sabor a cholupa.	71
Gráfica 10. Análisis sensorial bebida de la refrescante con sabor a cholupa	72
Gráfica 11. Análisis sensorial gasificada con sabor a maracuyá	74
Gráfica 12. Análisis Sensorial de la bebida refrescante con sabor a maracuyá.	75
Gráfica 13. Comportamiento de las bebidas, con respecto al tiempo (24 días) y la cantidad de gas líquido (L) CC: Coca-Cola; GC: Cholupa con gas; GM: Maracuyá con gas	77

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Anova simple en tratamientos.	90
Anexo B. Formatos de análisis sensorial empleados en la evaluación de bebida gasificada con sabor a passifloras.	97
Anexo C. Pruebas microbiológicas para la evaluación de coliformes totales y coliformes fecales, elaboradas por AQUATEKNICA LTDA.	99
Anexo D. Fotografías del proceso	107

INTRODUCCIÓN

En el Departamento del Huila la producción agrícola se ha tecnificado notablemente en los últimos años. Según el DANE 2014, el Huila tiene 79.392 unidades productivas y 1.368.042 hectáreas con uso de suelo en actividades agrícolas; consolidándose como un Departamento líder a nivel Nacional en productos agrícolas como café, arroz, tabaco y en producción frutícola con el limón, la pitahaya, granadilla y el producto bandera de los huilenses la cholupa; pese a ser un Departamento rico en producción frutícola la pasiflora de la cholupa y maracuyá, han sido aprovechadas para responder a la demanda de los mercados, pero con volúmenes que aún no alcanzan valores representativos para el sector agrícola del país, reduciendo las condiciones de competitividad y de esta manera limitando su crecimiento a nivel Nacional e Internacional (DANE, 2014).

El café del Huila es uno de los más reconocidos de Colombia, éste crece en ramificaciones central y oriental de la cordillera de los Andes, presenta una impresión global en taza balanceada, con notas dulces, acidez y cuerpo medio-alto (Colombia, 2013). En el 2017, se presentó un importante avance en materia de productividad para el sector cafetero, donde incrementaron las exportaciones a países como Estado Unidos, Unión Europea, Japón, Corea del sur y Noruega, considerando al café del Departamento como el mejor del mundo, alcanzando una puntuación en taza 87.78 en la región Huilense (Excellence, 2017) con un aporte del 18% al nivel nacional, para un total de 2.580.000 sacos para la vigencia del año calendario enero a diciembre del 2017; así mismo se encuentran datos recientes de exportación de café verde de setenta kilogramos (70 kg), Logrando 756.330 kg de café exportados (Lozano & Yoshida, 2018).

Las pasifloras son unos de los productos importantes para el Departamento, del Huila, según el anuario estadístico agropecuario de la Nación, desde el 2013, es de los primeros productores en maracuyá, cholupa, badea, gulupa y granadilla del país, estas son frutas muy bien posicionadas en el exterior (Agricultura, 2018).

El Departamento es potencia mundial en pasifloras, cada vez son más los países que las ven con atractivo, cerca de 2.000 productores campesinos del Huila trabajan diariamente en el cultivo de frutas cítricas como el maracuyá, la curuba, la granadilla y las poco comunes cholupa y gulupa; el Departamento posee una gran producción de estas pasifloras, se ve representado ya que 45% de la producción nacional proviene del Huila, países como Holanda, Alemania, Estados Unidos y Ecuador, son grandes importadores de estos frutos donde son muy apetecidas. En lo corrido de 2013 las exportaciones alcanzaron los US\$13 millones. (Espectador, 2014).

Actualmente el consumo de las bebidas está apuntando por la tendencia al cambio, la innovación, jugos saludables y la naturalidad de los ingredientes, son los principales parámetros para la producción de bebidas. Según el informe de bebidas del año 2017 los consumidores que buscan algo nuevo, abre oportunidades para la innovación disruptiva, como café frío listo o bebidas energéticas con un enfoque natural, además buscan bebidas funcionales, únicas y naturales. (Salazar, 2017).

Se quiere desarrollar una nueva bebida, teniendo en cuenta que las bebidas carbonatadas son un enfoque al consumo tradicional, sus productos son funcionales y bajos en calorías, buscando que el volumen de refrescos aumente (Torres, 2011). La elaboración de esta nueva bebida busca la

aceptación y la comercialización, ésta contará con nuevos atributos, se trata de una bebida refrescante a base de café con extractos de maracuyá y cholupa, con las siguientes presentaciones gasificada y sin gasificar.

Conociendo un aporte tan significativo en la venta y consumo del café sin ser industrializado, se analiza la viabilidad de cómo se podrá comportar en el mercado una vez sea procesada esta materia prima y se conjugue con otros productos en este caso las pasifloras seleccionadas, los cuales ayuden a su negociación en manera líquida; el conocimiento de los estudios relacionados con la implementación de nuevas bebidas alternativas a base de café, es poco extensivo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia gracias a la calificación de origen, que se dio a través de la Superintendencia de Industria y Comercio, teniendo en cuenta que puntuación fue otorgada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo del café; Se resalta un valor agregado y diferenciador, que genera preferencia entre los consumidores internacionales (Procolombia, 2009).

El sector cafetero es fundamental en la economía colombiana y social, generando ingresos a buena parte de la población rural contribuyendo al desarrollo del país, gracias al reconocimiento por su suavidad y calidad con producción de 218.275 hectáreas en el Huila (SIRHUILA, 2017).

El crecimiento de la industria con productos derivados del café es escaso, se reduce básicamente a las operaciones de trilla, algunas microempresas tuestan y muelen el café para el mercado local; Almacafé compra entre 40 y 50 % de la producción, mientras las cooperativas del gremio, terminan el proceso de secado iniciado en finca (denominado “seco de agua”) las cuales adquieren el 30% del grano; la parte restante es comprada por 11 trilladoras locales y por comercializadores foráneos (Economica, 2005).

El 96% del café excelso es exportado al mercado internacional Europa, Estados Unidos y Japón; la pasilla se vende a tostadores nacionales; el valor de su producción representa el 46.5% del total de la agroindustria; esta agroindustria enfrenta problemas de competitividad por los altos costos de la materia prima café seco (Federación, 2018).

Aunque en Colombia se han encontrado alrededor de 165 especies de la familia pasiflora, se ha tomado un modelo prospectivo para la exportación de seis especies como lo son la curuba, cholupa, badea, maracuyá, granadilla y gulupa (Minagricultura, 2012).

En el departamento del Huila se enmarca la importancia de dos potencias en el Bulletin Regional Pasifloras, como lo es la cholupa con un área sembrada de 157 ha con producción de 1.115 toneladas y el maracuyá con un total de área sembrada 1.521 ha para una producción de 18.416 toneladas; con una denominación de 26% producción nacional de pasifloras; para 81% en producción de cholupa y 19% en maracuyá (Agronet, 2013).

Según el ministerio de agricultura, las pasifloras, se representa en un 45% para una producción nacional y entre el 10% a 15 % termina en países como Holanda, Alemania, Estados Unidos y Ecuador gulupa (Minagricultura, 2012).

Teniendo en cuenta los datos sobre la producción estándar de pasifloras y café; se idealiza la creación de empresas para generar la incentivación al consumo de manera habitual en lo que repercutirá al sector agrícola, por lo tanto podemos precisar el problema de la investigación para atender las necesidades de industria en el Departamento del Huila; donde se plantea la pregunta de investigación, ¿Cómo desarrollar una bebida refrescantes a base de café y extractos de frutas originarias del departamento del Huila que genere una aceptación en la población?.

La respuesta a esta pregunta será un aporte a la industria, con un producto originario del Departamento, que permitirá desarrollar nuevas bebidas, con gran aceptación en el mercado nacional y potencial internacional, para reconocimiento de caficultores y agricultores de la región.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La demanda de productos saludables, funcionales y termogénicos por consumidores más exigentes ha desarrollado una línea de investigación de productos para satisfacer estas necesidades. Las nuevas empresas ofrecen mayor relevancia para los consumidores, en relación con las gaseosas tradicionales. Esto podría ser a través de una mejor funcionalidad, de una bebida energética con más cafeína, la nueva experiencia de un café de infusión en frío o las credenciales naturales de una bebida a base de hierbas. Se espera un crecimiento continuo en los segmentos de bebidas energéticas de café, y un notable potencial de crecimiento en bebidas verdes, agua funcional y productos lácteos de valor agregado (Salazar, 2017).

La demanda de las bebidas carbonatadas está aumentando debido a sus características de efervescencia en la boca, que imparte una característica sensorial, nutricional y gustosa al paladar del consumidor, ofreciéndolo a través del jugo de frutas (Kaushal, Kaushal, & Sharman, 2004).

En un estudio realizado por Ojasid (2009), para crear néctares de pasiflora, buscando un gran contenido de agentes nutraceuticos naturales como las vitaminas, minerales, sales y ácidos orgánicos, enzimas, aminoácidos, pigmentos, pocas grasas, agua y agentes antioxidantes, se desarrollaron néctares de gulupa y de curuba, que cumplieran con la normatividad y tuvieran un alto grado de aceptación en el análisis sensorial. Se desarrollaron 18 diferentes corridas que seguían el diseño de experimentos basado en el método estadístico del D.R Genechi Taguchi. Las variables de control fueron: presencia o no de mesocarpio, porcentaje (%) de pulpa, °Brix, Temperatura de

pasteurización, edulcorante y estabilizante. Como característica de calidad “mayor es mejor” se evaluó la viscosidad (Ojasild, 2009).

En la investigación de usos actuales y potenciales de las pasifloras, a través de análisis y procedimientos químicos, buscan las características de dichos frutos, en las especies granadilla cultivada (*Passiflora ligularis* Juss) maracuyá (*Passiflora edulis*) badea (*Passiflora quadrangularis*) cholupa (*Passiflora maliformis*) curuba (*Passiflora mollissima*) maracuyá (*Passiflora alata*). Obteniendo, extracto de cholupa: para una piel joven, y regular la digestión con el jugo de cholupa; el té de gulupa ayuda como tranquilizante y somnífero; jugo de maracuyá ayuda a no presentar síntomas ni dolor de guayabo, los sólidos del maracuyá al utilizarlos, con una buena dosificación, garantiza a los gusanos una posible expulsión (Carvajal, Turbay, & Alvarez, 2010).

La necesidad e incremento del consumo de productos no tradicionales y los rendimientos mundiales de conservación de alimentos, exigen a la agroindustria aplicar técnicas de preservación mínimas para obtener productos con alto valor agregado y con características similares a las del producto en fresco, aportando un valor nutricional alto, con una demanda de consumo de energía para la estabilización, almacenamientos y reparto (Torres, 2011).

Con el fin de generar mayor oferta en estos productos se debe generar nuevas alternativas de consumo con procesos de transformación destacando las propiedades organolépticas de la fruta y sus aportes nutricionales, es por esto que se elaborará una bebida a base de café y como alternativa de aprovechamiento para fusionar lo refrescante con lo nutritivo de la fruta se concentrará el extracto de maracuyá y cholupa a este refresco.

La presente investigación se genera como una alternativa de desarrollo socioeconómico para el departamento del Huila, con el fin de enfocar y dar a conocer con mayor impacto los productos que se cultivan en dicha zona, ayudando al reconocimiento de los frutos nativos, esto por medio de la bebida refrescante que será aprobada por la población; así mismo dar a conocer una nueva alternativa del proceso artesanal.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Desarrollar y evaluar atributos de calidad de una bebida refrescante de café con sabor a extractos de pasifloras de maracuyá (*Passiflora edulis*) y cholupa (*Passiflora maliformis*) que afectan la estabilidad y calidad en el tiempo de almacenamiento.

3.2 Objetivos Específicos

❖ Determinar las concentraciones de la materia prima y carbonatación en una bebida a partir de combinación café-extracto de fruta de maracuyá (*Passiflora edulis*) y cholupa (*Passiflora maliformis*).

❖ Evaluar el comportamiento de los parámetros (pH, color, acidez y grados brix) que pueden indicar pérdida de calidad en las bebidas carbonatadas y sin carbonatar estudiadas en 24 días de almacenamiento en refrigeración.

❖ Evaluar la aceptación de la bebida por medio del análisis sensorial para determinar la aceptación y estabilidad de la bebida en un tiempo establecido (24 días).

❖ Evaluar análisis microbiológicos con el fin de dar una seguridad al producto en el mercado evaluando coliformes totales (Enterobacteriaceae lactosa) y coliformes fecales (Escherichia, Enterobacter, Klebsiella, Citrobacter, entre otros).

4. GENERALIDADES

4.1 Café Castillo.

Desde su lanzamiento estas variedades han sido sembradas como parte de los programas de renovación de cafetales susceptibles a la roya como caturra y típica. Esta actividad se ha incrementado en los últimos años a raíz de la fuerte epidemia de roya sucedidas en las diferentes regiones sembradas con la variedad caturra y típica; como resultado de esta campaña el Huila es uno de los mayores productores registrados hasta el año 2015, con un numero de 82.016 caficultores, un número de fincas de 101.260, con área total sembrada en café de 151.901 (SIRHUILA, 2017).

La calidad de la bebida de café depende de numerosos factores, entre los cuales merecen destacarse la especie y variedad cultivada, las condiciones ambientales, las practicas agronómicas en los cafeteros, el método de beneficio empleado, las condiciones de almacenamiento del grano, el procesamiento industrial, la preparación de la bebida y las preferencias de los consumidores (Castillo & Moreno, 1987)

Esta variedad se presenta con una resistencia a la roya del cafeto, que se inició en 1968, permitiendo a Cenicafé entregar a los agricultores colombianos dicha variedad que pudiera soportar la enfermedad, con atributos agronómicos similares a las variedades tradicionales en Colombia.

El híbrido de Timor, ha sido utilizado como progenitor resistente en programas de mejoramiento genético de varios países; posee al menos cinco factores de resistencia específica a la roya y un fondo poligénico de resistencia incompleta (Moreno & Alvarado, 2000)

4.2 Cholupa (*Passiflora maliformis*)

4.2.1 Origen.

La cholupa es originaria del norte de Ecuador, Colombia, Venezuela y las Antillas, e introducida en Europa como planta ornamental en jardines botánicos, esta especie se ha adaptado muy bien en las montañas de los Andes tropicales, donde puede crecer hasta los 2200 m.s.n.m en forma silvestre en los bordes de caminos y zonas perturbadas (Ocampo, Restrepo, Caetano, Salazar, & Jarvis, 2017).

La familia Pasiflorácea comprende 17 géneros y cerca de 650 especies distribuidas a través del trópico en cuatro continentes desde el nivel del mar hasta los 4200 m en las zonas de paramo (Ulmer & MacDougal, 2004)

El género *Passiflora* L. es el de mayor importancia económica de la familia con aproximadamente 576 especies en su mayoría de origen americano y con 80 especies reportadas con fruto comestible (Coppens d' Eeckenbrugge, 2003).

4.2.2 Taxonomía.

El sistema radical de la cholupa es fasciculado, fibroso y ramificado, conformado por un grupo de raíces secundarias poco profundas (30-40 cm), las cuales se originan de una raíz primaria de escaso crecimiento, su taxonomía se basa en lo presentado en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la cholupa.

Orden:	Violales
Familia:	Passifloraceae
Tribu:	Passiflorae
Género:	Passiflora
Subgénero:	Passiflora
Supersección:	Laurifolia
Serie:	Tiliifolia
Especie:	P. maliformis
Nombre científico:	<i>Passiflora maliformis</i> L, 1753

4.2.3 Composición química.

Los valores nutricionales de la cholupa, son presentados en el Tabla 2.

Tabla 2. Rangos de la composición nutricional de la cholupa. Datos publicados de acuerdo con (Prieto & García, 2008), compilación de (Ocampo & Wyckhuys, Tecnología para producción de cultivo de la cholupa en Colombia, 2012).

Componentes	Cholupa
Agua (%)	75,7 - 86,0
Proteínas (g)	1,1 - 2,34
Calorías (Kcal)	40,0 - 95,74
Carbohidratos (g)	11,8 - 21,56
Grasas (%)	0,02
Fibras (g)	0,30
Cenizas (%)	0,91
Calcio (g)	7,0
Fósforo (mg)	30,0
Hierro (mg)	0,80
Vitamina A (IU)	1,780
Riboflavina - B12 (mg)	0,10
Niacina - B13 (mg)	2,1
Vitamina C (mg)	10,74 - 20,0
Sólidos solubles totales (°Brix)	10,0 – 18
Acidez (%)	3,0
Ph	3,2 - 3,8

4.3 Maracuyá (*Passiflora edulis*)

4.3.1 Origen.

El centro de origen es Brasil, específicamente la región del Amazonas, que colinda con Colombia, este país es considerado el origen de unas 150-220 especies de las cuales 465 existentes son de *Passiflora* (Morera, 2012)

4.3.2 Taxonomía.

El fruto es una baya, de forma globosa y ovoide, con diámetro de 0.04-0.08 m y de 0.06-0.08 m de largo, la base y el ápice son redondeados, la corteza es de color amarillo, de consistencia dura, lisa y cerosa, de unos 0.003 m de espesor, contiene jugo aromático donde se resaltan las vitaminas, como se muestra en la tabla 3 taxonomía y 4 composición nutricional (Morera, 2012)

Tabla 3. Clasificación taxonómica del maracuyá.

Orden:	Perietales
Familia:	Passifloraceae
Tribu:	Passiflorae
Género:	Passiflora
Subgénero:	Passiflora
Supersección:	Flacourtiinae
Serie:	Incarnatae

Especie:	Edulis
Nombre científico:	<i>Pasionaria Passiflora edulis</i>

4.3.3 Composición química.

Tabla 4. Rangos de la composición nutricional del maracuyá. Datos publicados de acuerdo con (Prieto & García, 2008), compilación de (Ocampo & Wyckhuys, Tecnología para producción de cultivo de la cholupa en Colombia, 2012).

Componente	Cantidad
Valor energético (kcal)	78
Humedad (%)	85
Proteínas (%)	0,80
Grasas (%)	0,60
Hidratos de carbono (g)	2,4
Fibra (g)	0,2
Cenizas	Trazas
Calcio (mg)	5,0
Hierro (mg)	0,3
Fósforo (mg)	18,0
Vitamina A activa (mg)	684
Tiamina	Trazas
Riboflavina (mg)	0,1
Niacina (mg)	2,24
Ácido ascórbico (mg)	20

5. MARCOS DE REFERENCIA

5.1 Marco Teórico

5.1.1 Generalidades de los jugos envasados.

Los jugos a base de fruta se clasifican en: jugos, néctares y bebidas, se diferencian entre si básicamente por el contenido de la fruta en el producto final así un jugo es más concentrado que un néctar, y un néctar a su vez es más concentrado que una bebida (Social, 2013).



Figura 1. Clases de jugos por su contenido de fruta.

Fuente. (Torres, 2011).

5.1.2 Bebidas carbonatadas.

Bebida no alcohólica, no fermentada, elaborada por disolución de gas carbónico (CO_2) en agua tratada, lista para el consumo humano directo, adicionando o no edulcorantes naturales,

artificiales o ambos, jugo de fruta, concentrado de tipo de bebida a tratar y aditivos permitido por la legislación nacional vigente o en su defecto el Codex Alimentarius (NTC 2740, 2008).

Las bebidas contempladas en la norma 274° del ministerio de salud, cumplirán con los requisitos físico-químicos indicados en la tabla 5.

Tabla 5. Requisitos fisicoquímicos de las bebidas gaseosas o carbonatadas.

Parámetro	Bebida gaseosa o carbonatada		Aguas Carbonatadas (Sodas)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Grados Brix (Sólidos solubles)	-----	15,0	NA	NA
Volúmenes de carbonatación	1,5	5,0	3,0	5,5
Ph	2,3	3,5	NA	NA
Acidez titulable como ácido cítrico en % de fracción en masa	5,0	70,0	NA	NA

Fuente: (NTC 2740, 2008)

5.1.2.1 Ingredientes de la fabricación de bebidas carbonatadas.

❖ **Edulcorantes.** Los edulcorantes incluyen una serie de sustancias utilizadas con el fin de proporcionar el gusto dulce a los alimentos, en los cuales se puede distinguir dos tipos de dicho edulcorante; el natural u obtenido a partir de componentes naturales, los polioles de primera generación donde se encuentran los azúcares, alcoholes como Sorbitol, Xilitol y Manitol, o el

polioles de segunda generación donde se encuentra maltitol, laticol e Isomaltitol, todos obtenidos a partir de hidrogenaciones catalíticas de azúcares (Pascual, 1994)

Edulcorantes artificiales son productos acalóricos y con poder endulzante elevado, se compone de sacarina, el ciclamato y el acetosulfamo, éste posee un sabor residual amargo, un aspecto importante dentro de las propiedades de los refrescos, el edulcorante más usado en la industria es la sacarosa que se encuentra en la caña de azúcar o en la remolacha (Sánchez, 2002).

❖ Acidulantes. Los acidulantes tienen una importancia considerable para determinar la calidad sensorial de los refrescos por lo que se debe cuidar la formulación para conseguir un adecuado balance de azúcar- ácidos, como se ve reflejado en la tabla 6, según las características que se le quiera dar a la bebida, como se refleja en la tabla 6 (Varnam, 1997).

Tabla 6. Acidulantes en la industria de refresco.

Acidulante	Propiedades y limitaciones
Ácido acético	Utilizado sólo cuando un fuerte carácter mejora el equilibrio del aroma y el sabor. En algunas legislaciones internacionales es prohibido su uso.
Ácido ascórbico	Sus propiedades antioxidantes pueden ser de gran importancia. Puede iniciar un pardeamiento tras un tratamiento térmico y desestabiliza a algunos colorantes.
Ácido cítrico	Suave, sabor frutal, es muy utilizado en las bebidas carbonatadas con sabores a frutas.
Ácido fumárico	Se puede usar en lugar del citrato para conseguir una acidez palatable equivalente en menor dosis. Es menos soluble que el ácido cítrico y requiere

Acidulante	Propiedades y limitaciones
	un proceso de solubilización especial. En algunos países europeos no está autorizado su uso.
Ácido málico	Algo más fuerte que el ácido cítrico con un sabor a fruta más profundo. Al contrario que el ácido tartárico, puede utilizarse sin problemas en aguas duras.
Ácido fosfórico	Sabor neutral, apropiado para las bebidas sin frutas, no saborizantes frutales. Utilizado básicamente en las bebidas colas. Es muy corrosivo, por lo que requiere una manipulación cuidadosa.
Ácido tartárico	Aroma mucho más fuerte que el ácido cítrico, y se emplea en dosificaciones más bajas. Las sales cálcicas y magnésicas son poco solubles, por lo que este ácido en aguas duras no es adecuado.

Fuente: (Varnam, 1997).

❖ **Conservantes.** Los refrescos carbonatados permiten el crecimiento de un limitado número de microorganismos, pero a pesar de ello se requiere el uso de conservantes para prevenir la aparición de alteraciones en los periodos prolongados de almacenamiento a temperatura ambiente (Madrid, 1994).

El aditivo retiene de manera significativa el dióxido de carbono en las bebidas, principalmente el benzoato de sodio (Sheetu & Poonam, 2008)

Tabla 7. Uso de conservantes en la formación de refresco.

Conservantes	Propiedades y limitaciones
Ácido benzoico y benzoatos	Normalmente se emplea la sal sódica soluble. Máxima actividad a valores de pH inferiores a 3. Eficaz frente a un amplio rango de microorganismos. Sinérgico con el SO ₂ . El ácido libre puede precipitar si no se mezcla bien, alergénico.
Parabenos	Más eficaces que el ácido benzoico a valores de pH superiores a 3. Presenta en oportunidades problemas de solubilidad.
Ácido sórbico y sorbatos	Se usa normalmente como sal sódica, potásica a cálcica. Más eficaz a valores menores de pH 3-4, pero mantiene su actividad de pH 6-6.5. El ácido libre puede precipitar si no se mezcla bien. Alergénico parámetro de gran importancia, actúa principalmente en mohos y levaduras.

Fuente: (Varnam, 1997).

❖ **Antioxidantes.** Se trata de sustancias que aisladamente o en mezcla se pueden utilizar, en los alimentos y bebidas para prevenir o retardar, las oxidaciones catalíticas y enrancia miento provocados por la luz, el oxígeno y las trazas metálicas (Castañeda, Ramos, & Ibáñez, 2008).

Los antioxidantes se clasifican en naturales, que comprenden a los tocoferoles naturales o de síntesis de ácido ascórbico y en antioxidantes artificiales que son derivados de compuestos fenólicos como el Buti.hidroedianisol (BHA) y el butil-hidroxitoleueno (BHT) (Henequin J, 1999).

Estabilizante. Sustancias que posibilitan el mantenimiento del estado fisicoquímico de un producto alimenticio, reteniendo o intensificando el color por la capacidad de enlace de los alimentos (Gil, 2010).

El estabilizante también aumenta la viscosidad y mejoramiento del cuerpo de la bebida; los más empleados en la industria comprenden: alginatos, carragenanos, pectinas y diversas gomas, entre las gomas guar y la carboximetil celulosa (Sánchez, 2002).

❖ Dióxido de carbono. Es un gas incoloro e inodoro, 1.5 veces aproximadamente más denso que el aire, soluble en agua en una proporción de 0.9 volúmenes de gas por volumen de agua a 20 °C (Kramer, 2003). El dióxido de carbono reacciona con el agua para formar ácido carbónico, lo que origina una caída de pH (Berg, Stryer, & Tymoczko, 2007).

Se obtiene como resultado de la combustión de compuestos del carbono como el carbón, petróleo o gas natural, por calentamiento de la piedra caliza, en la obtención de la cal, se produce también Dióxido de carbono (CO₂); (Dickerson, 1992).

5.1.3 Proceso y método de carbonatación.

El proceso de carbonatación consiste en añadir una cantidad de dióxido de carbono a la bebida, con el objetivo de mejorar sus características organolépticas para el consumidor (Botanni, Ferretti, & Vignail, 2012).

Las sensaciones producidas por las bebidas son de origen mecánico, debido a las burbujas que producen estimulación del mecano receptor en la lengua, o por formación de ácido carbónico en una reacción catalizada por la anhidrasa carbónica, que estimula los nociceptores polimodales en la cavidad oral (Dessirier, Simons, Carstens, Omahony, & Cartens, 2000)

Para que el agua adquiriera una efervescencia duradera, se debe emplear agua fría mas no enfriada con hielo, sino por refrigeración, la temperatura óptima para la carbonatación es de 4 a 7 °C, con ello la absorción de gas es del 92- 98%, no se debe operar a temperatura inferior, puede presentar pequeños glóbulos de hielo (Hiscox & Hopkins, 2007).

El sistema de carbonatación de bebidas tiene la tarea de unificar una parte pre-definida de CO₂ en el producto, asegurando la uniformidad del tratamiento (Henequin, 1999).

5.2 Marco Legal

5.2.1 La norma NTC 5181 (2003).

Por su participación en el mercado mundial de implementación de café, se planteó la necesidad de contar con una norma que permita a todos los sectores en la cadena de procesamiento e industrialización del café tener unas directrices básicas para la obtención de productos de café, que respondan a las expectativas y exigencias de clientes y consumidores, quienes tienen derecho

a esperar del café que adquieren y consumen un producto apto, inocuo, higiénicamente procesado y con estándares de calidad (NTC 5181, 2003)

5.2.2 La norma NTC 1267 (1979).

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir el maracuyá destinado a ser consumido en estado fresco, la norma NTC 1267 caracteriza seis grados de madurez dependiendo del color del fruto, el contenido de sólidos solubles y la acidez total (NTC 1267, 1979).

5.2.3 La norma NTC 2740.

Establece los requerimientos que deben cumplir las bebidas gaseosas o carbonatadas a consumo directo y métodos de ensayo para su evaluación; donde se especifica los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de la bebida carbonatada (NTC 2740, 2008).

5.2.4 Resolución número 7992 del 21 de junio de 1991 Ministerio de Salud.

Se establecen claras diferencias entre jugos concentrados, néctares, pulpas, pulpas azucaradas y refrescos de frutas según la legislación y estándares internacionales (Codex, 1991).

5.2.5 Buenas prácticas de manufactura, Decreto 3075 de 1997.

Principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (Presidencia, 1997).

5.2.6 Evaluación de características microbiológicas.

El Invima rige para la obtención de productos inocuos reglamentando los parámetros para microorganismos en niveles aceptables que es lo que se encuentra al tratarlos mediante tratamientos térmicos (Carbonell, Contreras, Leire, & Navarro, 2005).

Mediante la resolución 7992 de 1991 el título V de la ley 09 de 1979, lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de jugos; concentrados, néctares, pulpas, pulpas azucaradas y refrescos de frutas. En el capítulo IV características microbiológicas de los néctares con duración máxima de 30 días y otro con duración mayor a 30 días.

Tabla 8. Características microbiológicas de los procesamientos higienizados con duración máxima de 30 días.

	m	M	C
Recuento de microorganismos mesofílicos	1000	3000	1
NMP coliformes totales /cc	9	29	1
NMP coliformes fecales / cc	3	----	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/cc	<10	----	0
Recuento de hongos y Levaduras / cc	100	200	1

m= índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M= índice máximo permisible para identificar nivel de aceptable calidad.

c= número máximo de muestras permisibles con resultado ente m y M.

NMP= número más probable.

6. METODOLOGÍA



Figura 2. Diagrama de bloques para el proceso de elaboración de bebida refrescante.

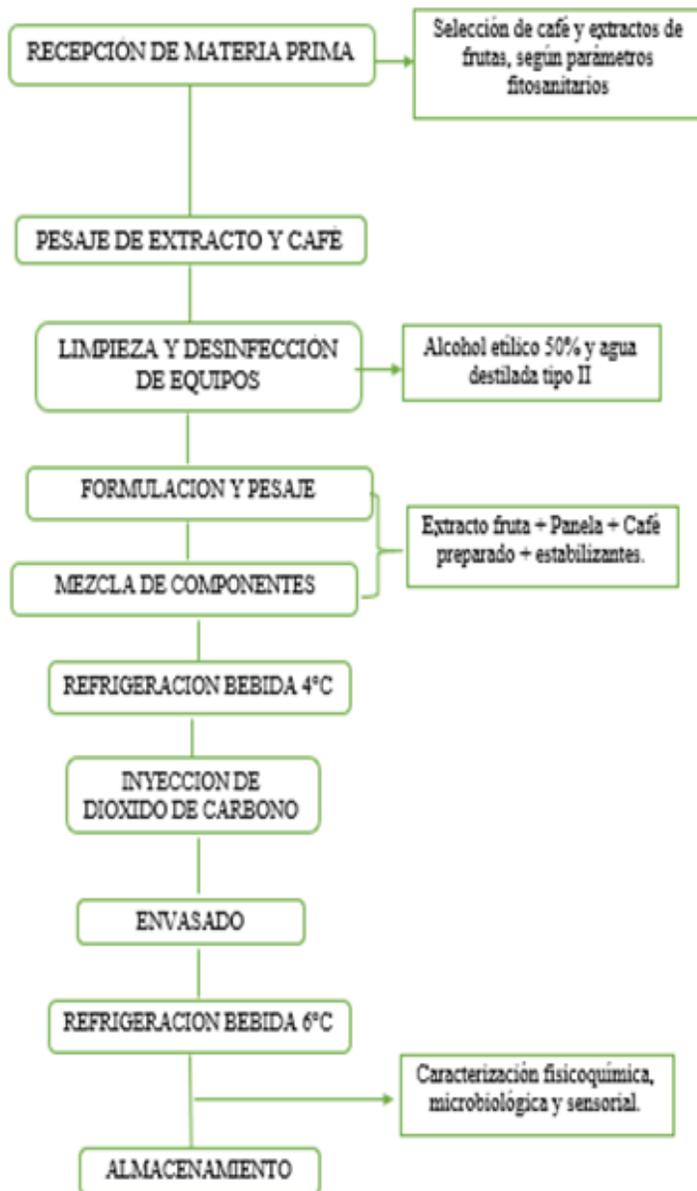


Figura 3. Diagrama de flujo para el proceso de obtención de bebida refrescante.

6.1 Selección de materia prima

6.1.1 Café.

Las muestras de las bebidas refrescantes café- maracuyá y café- cholupa, fueron obtenidas de la finca Vega y finca Esperanza con un café denominado variedad Castillo.

La materia prima, café, se obtuvo en café pergamino seco en base húmeda de 12%, se trillo y tostó en el Centro Surcolombiano de Investigación en Café (CESURCAFÉ) para estandarizar la curva de tosti3n y obtener un perfil sensorial que resalte los atributos del café tasa de 84 segun SCA.

6.1.2 Cholupa y Maracuyá

Los extractos de maracuyá y cholupa, se adquirieron procesados, por la empresa ISMALU, que se encuentra localizada en Neiva- Huila, en la calle 19 sur número 5-76 Zona industrial. ISMALU como comercializadora de frutas, pulpas y bebidas caracteriza su producto siguiendo parámetros de selección, limpieza y clasificación.

6.1.3 Agua

El agua potable, libre de sustancias extrañas e impurezas, la distribución estuvo a cargo de la empresa Postobón, con nombre de empaque Cristal.

6.1.4 Aditivos.

Se utilizaron como conservantes ácido cítrico $0.2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, ácido ascórbico $0.4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ y $0.4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ácido sórbico.

6.1.5 Panela Natural.

La panela empleada fue tipo granulada, su selección como edulcorante es con el fin de llevar una bebida natural al mercado y a su vez la facilidad en mezcla de los productos, localizado en la calle 11 número 5-63, Neiva-Huila Comfamiliar; se realizó la compra con el fin garantizar la calidad de la bebida siendo la panela entregada por el punto de venta, previamente procesada y con registros de sanidad.

6.2 Descripción de los tratamientos

Los tratamientos de bebidas elaborados, se realizaron de la siguiente manera:

- ❖ 104 bebidas de 150cc
- ❖ 32 bebidas gasificadas de 250cc.
- ❖ 32 bebidas de 150cc para un producto sin gas café-cholupa
- ❖ 32 bebidas de 150cc para un producto sin gas café-maracuyá
- ❖ 20 bebidas de 150cc para un producto con gas café-cholupa
- ❖ 16 bebidas de 250cc para un producto con gas café-cholupa
- ❖ 20 bebidas de 150cc para un producto con gas café-maracuyá
- ❖ 16 bebidas de 250cc para un producto con gas café-maracuyá.

6.3 Pesaje de café y extractos de frutas.

El pesaje permitió establecer la cantidad de café y extractos de frutas, para dicho proceso se tararon los recipientes, se colocaron los alimentos en la balanza cuando se encuentre nivelada y marcando cero, garantizando una cantidad exacta de lo que se va utilizar; este procedimiento de pesaje se realizó en una balanza Fénix RS-232; a partir de pruebas preliminares se determinó que el rendimiento en el café una vez preparado y filtrado es menor, por lo cual se necesitó 200 g de extracto, 800 g de bebida de café exactos, la realización de las corridas.

6.4 Diseño estadístico.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA simple y compuesta), con un nivel de confianza de 95%, estableciendo si existen diferencias estadísticamente significativas en las variables evaluadas teniendo en cuenta los tratamientos estimados valorado cada ocho días (Día cero, ocho, quince y veinticuatro), para un total de evaluación de 136 bebidas en botellas pet de 150 cc a 250 cc.

6.5 Caracterización química del café y el extracto

6.5.1 Análisis físico.

En todas las muestras se realizaron los análisis físicos a los 0, 8, 15 y 24 días de preparación y almacenamiento con una temperatura de 6°C en el refrigerador.

6.5.2 Color.

Se empleó el colorímetro Konica Minolta CR-410 N.J. USA, el cual permite caracterizar el color con los parámetros L, a y b del sistema CIE (Comisión Internationaled Eclairage).

La coordenada cromática a* indica el color que varía de rojo cuando es positivo y de verde cuando el valor es negativo.

La coordenada cromática b^* indica el color amarillo cuando su valor es positivo y azul cuando es negativo.

El parámetro L^* que indica la luminosidad, donde a partir de la ubicación de los parámetros a^* , b^* y L^* da al color un tono más claro, hasta llegar a ser blanco ($L^*=100$) o más oscuro hasta llegar a ser negro ($L^*=0$).

El conjunto a^* b^* recibe el nombre de cromaticidad y junto con L^* definen el color del estímulo en coordenadas cartesianas o rectangulares; ésta corresponde al término de cromaticidad que no indica explícitamente ni el tono ni la saturación. Este inconveniente se soluciona definiendo C^* (croma) y H^* (tono) como lo afirman Francis & Clydesdale (1975), citado por (Retting & Hen, 2014).

Los parámetros CIELAB de c^* (croma) y H^* (tono) fueron calculados con base en las coordenadas cromáticas a^* y b^* (Vásquez, 2015). Cuando el valor de $H^*=0$ indica rojo, a medida que aumenta el tono (H^*) o se aleja de 0 varia hacia tonos rojo- naranja ($H^*=45$), amarillo ($H^*=90$), verde ($H^*=180$) y azul ($H^*=270$).

$$H = \arctan\left(\frac{b}{a}\right) (1)$$

6.5.3 Potencial de Hidrogeno (pH).

La medida de pH, se realizó por inmersión del electrodo en extracto de fruta, café y bebida preparada a través de un potenciómetro digital marca Trans Instruments, modelo BP3001 el cual indicó el valor del pH de forma directa.

6.5.4 Contenido de Sólidos Solubles (°Brix).

El °Brix de la bebida, el café y el extracto de fruta se determinó por triplicado, siguiendo el método 932.12 con refractómetro marca, OHAUS Started 5000, colocando la cantidad de muestra necesaria de la bebida correspondiente a cada tratamiento (AOAC, 1997).

6.5.5 Acidez Total Titulable.

La Acidez Total Titulable es la medida del contenido de ácidos orgánicos presente en los alimentos, la cual se determina por medio de una titulación ácido base donde se requiere una cierta cantidad de una base para neutralizar el ácido contenido en el extracto de fruta, café y bebida.

Para esta determinación, se emplearon dos parámetros de medición; para los extractos de frutas se pesó 5 g de muestra se adicionaron 20 mililitros de agua destilada y 4 gotas de fenolftaleína como indicador (Cambia de incoloro a rosa fuerte a pH aproximadamente de 8.2).

La mezcla se homogeniza y realiza la titulación con NaOH (Hidróxido de sodio) al 0.1N, para obtener un cambio de coloración de la fenolftaleína a rosa tenue (ISO 750, 1998).

$$\text{Acidez } \left(\frac{g}{L}\right) = \frac{(V_{NaOH} * N_{NaOH} * 192,124)}{V_{muestra}}$$

Dónde:

V_{NaOH}= Volumen de NaOH consumido en la titulación (ml)

N_{NaOH}= Normalidad de la solución NaOH.

V_{muestra}= Volumen de la muestra (ml).

192.124= Equivalente ácido cítrico.

6.5.6 Inyección de dióxido de carbono.

Según Sánchez (2002), las bebidas con frutas son ligeramente gasificadas aproximadamente 1 volumen de CO₂ disuelto en la bebida, teniendo en cuenta se realizaron pruebas de comparación con bebidas comerciales, según la tabla 4 de la NTC 2740 a 4.5°C.

El equipo empleado SODASTREAM, es aprobado por las instituciones TUV en Alemania, y Underwriters Laboratories en EE.UU; con una adaptación en su tanque para la inyección de dióxido de carbono.

6.5.7 Protocolo de carbonatación.

La bebida fue pre-enfriada, puesto que la solubilidad del dióxido de carbono en frío es mucho mayor tanto por reducción de la temperatura, con Principio de Le Chatelier, y elevando la presión del gas, ley de Henry.

Una vez llena la botella de SODASTREAM hasta el volumen permitido, se comienza su inyección haciendo efectivo cinco volúmenes de CO₂, con liberaciones intercaladas, ya que así lo especifica la ficha técnica del sistema; lo que se busca es el impacto sensorial en la bebida con el transporte de las burbujas de CO₂, que inciden sobre la lengua provocando un aumento de sensación de hormigueo, generando un valor agregado en los atributos de la bebida (Barker, Jefferson, & Judd, 2002)

6.5.7.1 Determinación del nivel de carbonatación.

El contenido de dióxido de carbono disuelto en la bebida carbonatada se determinó utilizando el equipo Elmasonic S30H, con temperatura cero y en modo liberación de gas; para el protocolo de terminación de la cantidad de gas líquido en la bebida, se tomaron peso inicial y final, posterior a la liberación según Ávila, Alonso & Wu; empleando la siguiente formulación:

$$\text{Moles} = \frac{\text{gramos}}{\text{masa molar}}$$

$$\text{moles} * \text{litros de gas disueltos en la gaseosa} = \text{Cantidad de gas líquido}$$

6.5.8 Análisis sensorial.

Los ensayos se realizaron en el laboratorio de alimentos Centro Surcolombiano de Investigación en Café (CESURCAFÉ), en cabinas diseñadas para la evaluación, el panel de catadores conformado por doce personas tipo entrenado (Catadores profesionales), realizaron una prueba de aceptación del producto, con el sistema en mención se desea medir la intensidad de una determinada percepción sensorial sobre una escala a través del tiempo, aplicando una prueba puntual con mediciones de 1 para no aceptable y 9 aceptable (Anexo B), para evitar sesgos en la evaluación se asigna aleatoriamente el orden de presentación de los productos por dúo con código de 3 dígitos asignados aleatoriamente; las evaluaciones implementadas sirvieron para poder potenciar el alimento en el mercado y que sea gustoso para los consumidores.

Valorando propiedades tales como: Color, aspecto, aroma, intensidad, dulzor, sabor general, sensación efervescente, impresión general; y defectos: fermentación, turbiedad, astringencia, amargura.

Además, se tuvo en cuenta observaciones y recomendaciones cuando se realizó el análisis; asimismo, se realizaron pruebas de aceptación, en evento del Sena (Servicio Nacional de Aprendizaje), programa Fondo emprender, con un total de treinta personas que calificaron la bebida.

6.5.8.1 Preparación del análisis para las muestras.

La evaluación se realizó en cuatro sesiones, cada ocho días (Día 0, 8, 15 y 24), para determinar el comportamiento de vida útil de la bebida en el almacenamiento.

Se presentaron muestras codificadas al panel de catadores, con códigos aleatorios (números), el formato cuenta una calificación de 1 a 9 para todos los atributos (color, aroma, dulzor, aspecto, intensidad, sabor general, sensación efervescente, impresión general), las muestras son presentados al jurado en duplicado de la bebida gasificada y sin gasificar. Una vez valorado se elaborará el recuento de los datos a analizar la hoja de respuestas se encuentra en el Anexo B.

6.5.9 Análisis microbiológicos.

Se realizaron mediante la metodología reportada por el laboratorio especializado en alimentos AQUATEKNICA LTDA, localizado en la calle 34 número 26-42 Neiva-Huila.

Después de haber encontrado la bebida estandarizada, en versión refrescante y carbonatada, se sometieron a análisis microbiológicos para determinar la estabilidad del producto final durante un periodo de 24 días, las muestras analizadas se llevaron a cabo al inicio del proceso como parámetro testigo, desde el día 0, 8, 15 y 24.

6.5.10 Análisis estadístico.

Se realizó análisis estadístico descriptivo para observar la evolución de los diferentes parámetros y atributos de la bebida en función del tiempo de preparación y almacenamiento; se llevó a cabo con la prueba de ANOVA, con el fin de verificar las variables de color, grados °brix, pH y análisis sensorial, en todos los casos se utilizó un nivel de confianza del 95% y se utilizó el paquete estadístico StatGraphics Centurión XVI Versión 16.1.03.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de calidad en los cuatro tratamientos tuvo comportamientos diferentes, presentados en un periodo de 24 días. Por lo anterior, se procedió a analizar variables entre los tratamientos bebida con maracuyá y cholupa, todos independientes, en los días determinados para un análisis correcto.

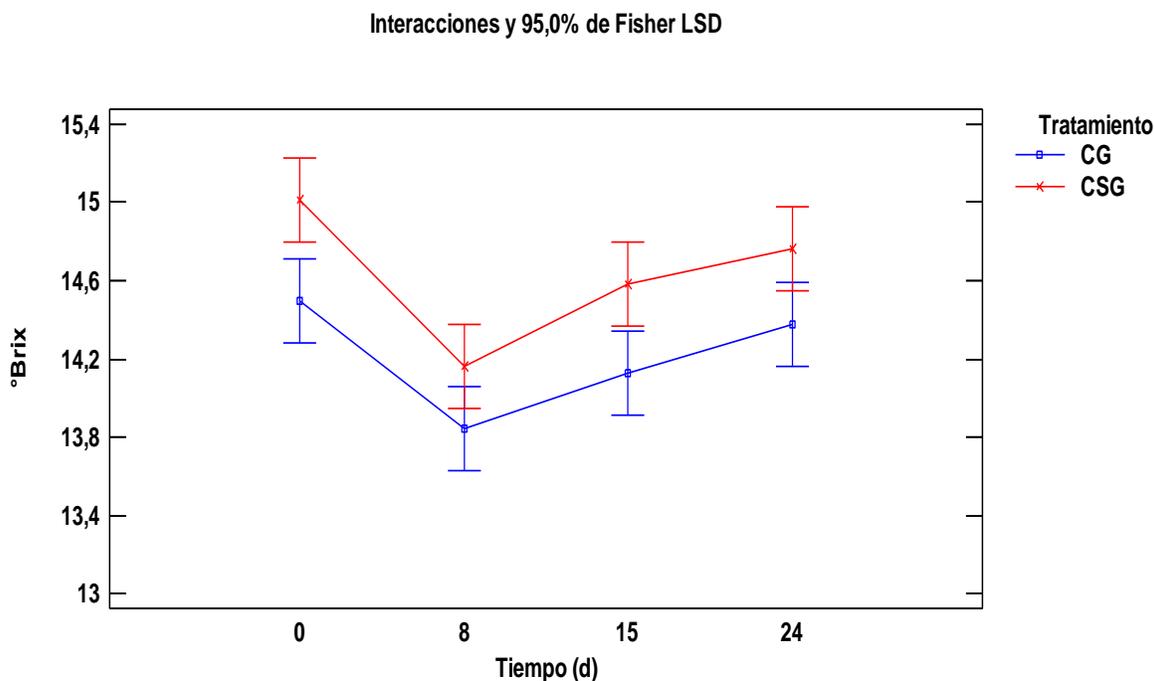
7.1 Caracterización fisicoquímica, microbiológica y sensorial de la bebida refrescante de café con sabor a frutas exóticas

7.1.1 Análisis fisicoquímico.

7.1.1.1 Sólidos Solubles (°Brix)

7.1.1.1.1 Cholupa.

En la gráfica 1 se observa el comportamiento de los sólidos solubles con respecto al tiempo de almacenamiento, en el tratamiento de cholupa evaluado con gas y sin gas.



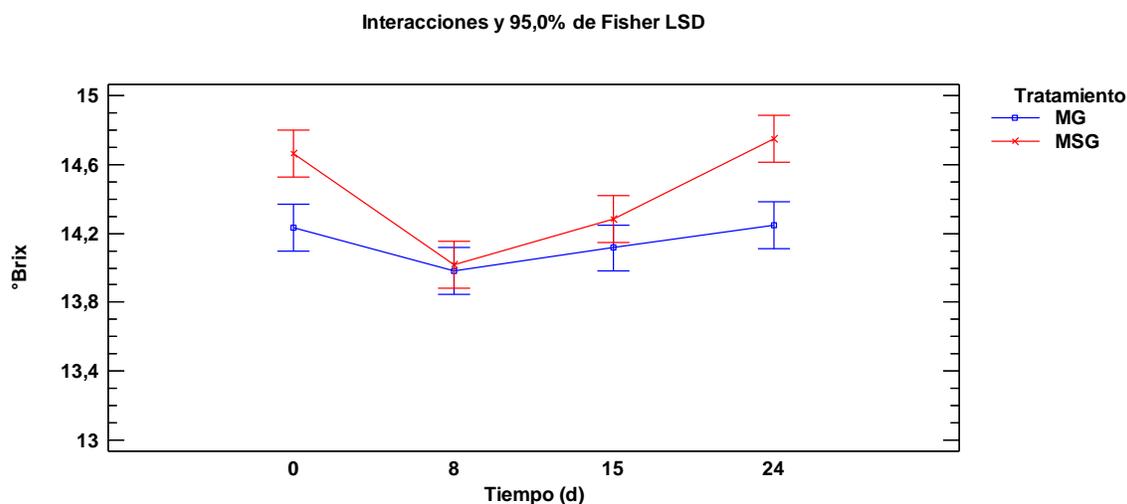
Gráfica 1. Interacción de sólidos solubles entre tratamientos CG- Cholupa con gas; CSG- Cholupa sin gas.

En la gráfica 1 se detalla en los dos tratamientos una tendencia descendente entre los primeros ocho días y un posterior incremento durante los días siguientes, pasando de 14.49 °Brix iniciales a 14.38 en la bebida de cholupa con gas, presentando diferencias estadísticamente significativas entre los días 0 y 8. La bebida de cholupa sin gas presentó un valor inicial de 15.01 y un valor final de 14.76 mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los días 0 y 8.

Por otra parte, se puede afirmar que entre los dos tratamientos existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) basándose en la prueba de múltiples rangos para °Brix por tratamiento con una diferencia de -0.41875 como se puede apreciar en la tabla 21 (Anexo A)

7.1.1.1.2 Maracuyá.

En la gráfica 2 se observa el comportamiento de los sólidos solubles con respecto al tiempo de almacenamiento en el tratamiento de maracuyá evaluado con gas y sin gas.



Gráfica 2. Interacción de sólidos solubles entre tratamientos MG- Maracuyá con gas; MSG- Maracuyá sin gas.

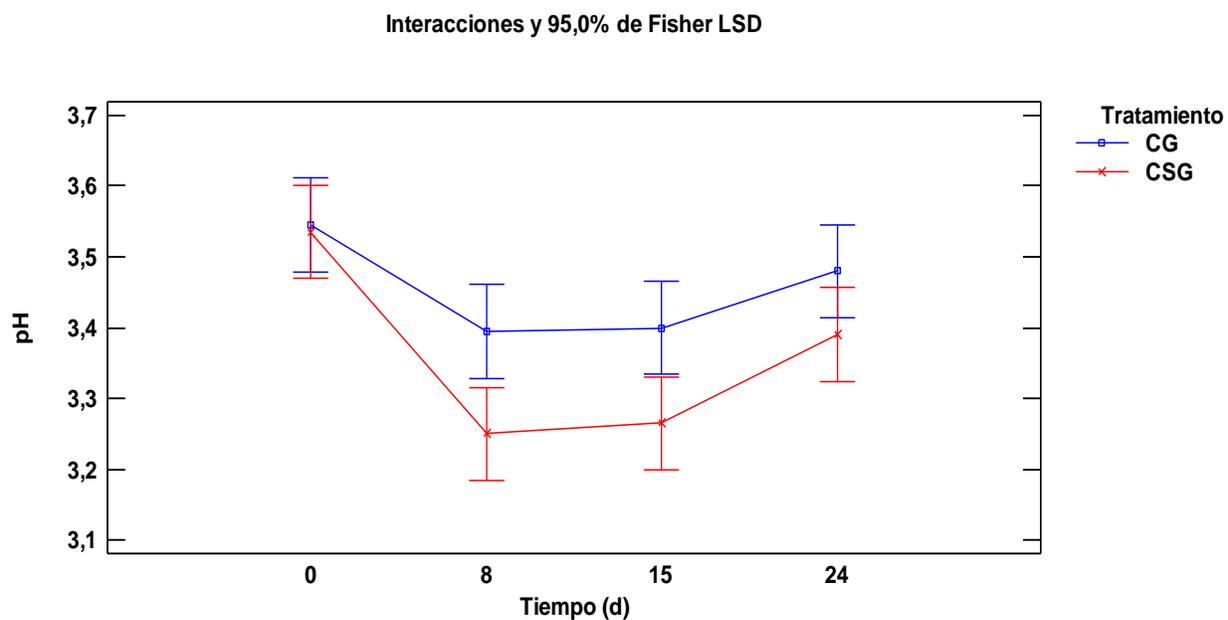
En la gráfica 2 se detalla en los dos tratamientos una tendencia descendente entre los primeros ocho días y un posterior incremento durante los días siguientes, pasando de 14.23 °Brix iniciales a 14.24 en la bebida de maracuyá con gas, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre los días. La bebida de cholupa sin gas presentó un valor inicial de 14.66 y un valor final de 14.75 mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los días 0 y 8 y los días 0 y 15.

Por otra parte, se puede afirmar que entre los dos tratamientos existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) basándose en la prueba de múltiples rangos para °Brix por tratamiento con una diferencia de -0.285 como se refleja en la tabla 25 (Anexo A).

7.1.1.2 Potencial de Hidrógeno (pH).

7.1.1.2.1 *Cholupa.*

En la gráfica 3 se observa el comportamiento del Potencial de Hidrógeno (pH) con respecto al tiempo de almacenamiento en el tratamiento de cholupa evaluado con gas y sin gas.



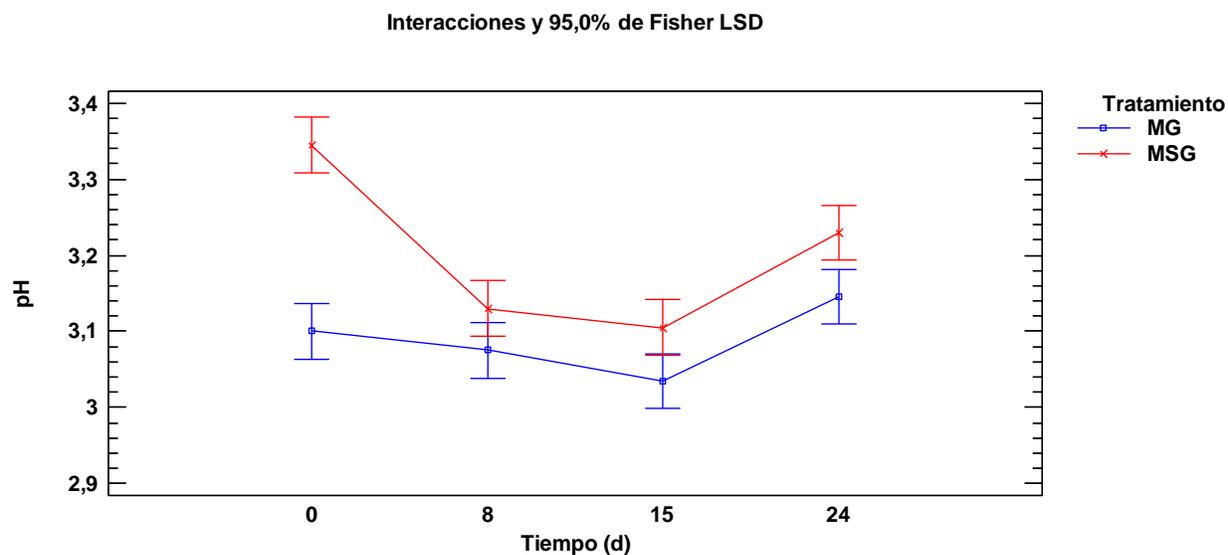
Gráfica 3. Interacción del potencial de Hidrógeno entre tratamientos.

En la gráfica 3 se detalla un descenso en los dos tratamientos durante los primeros ocho días, un compartimento constante en los siete días posteriores, y finalmente un incremento; de esta forma se da un cambio de 3.54 a 3.48 en la bebida de cholupa con gas, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí a lo largo del proceso; la bebida de cholupa sin gas presentó un valor inicial de 3.53 y un valor final de 3.39 mostrando diferencias estadísticamente significativas entre el día 0 y 8 durante el proceso.

Por otra parte, se puede afirmar que entre los dos tratamientos no existen diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) basándose en la prueba de múltiples rangos para pH por tratamiento con una diferencia de -1.8875 en la tabla 22 (Anexo A).

7.1.1.2.2 *Maracuyá.*

En la gráfica 4 se observa el comportamiento del Potencial de Hidrógeno (pH) con respecto al tiempo de almacenamiento en el tratamiento de maracuyá evaluado con gas y sin gas.



Gráfica 4. Interacción del potencial de Hidrógeno entre tratamientos.

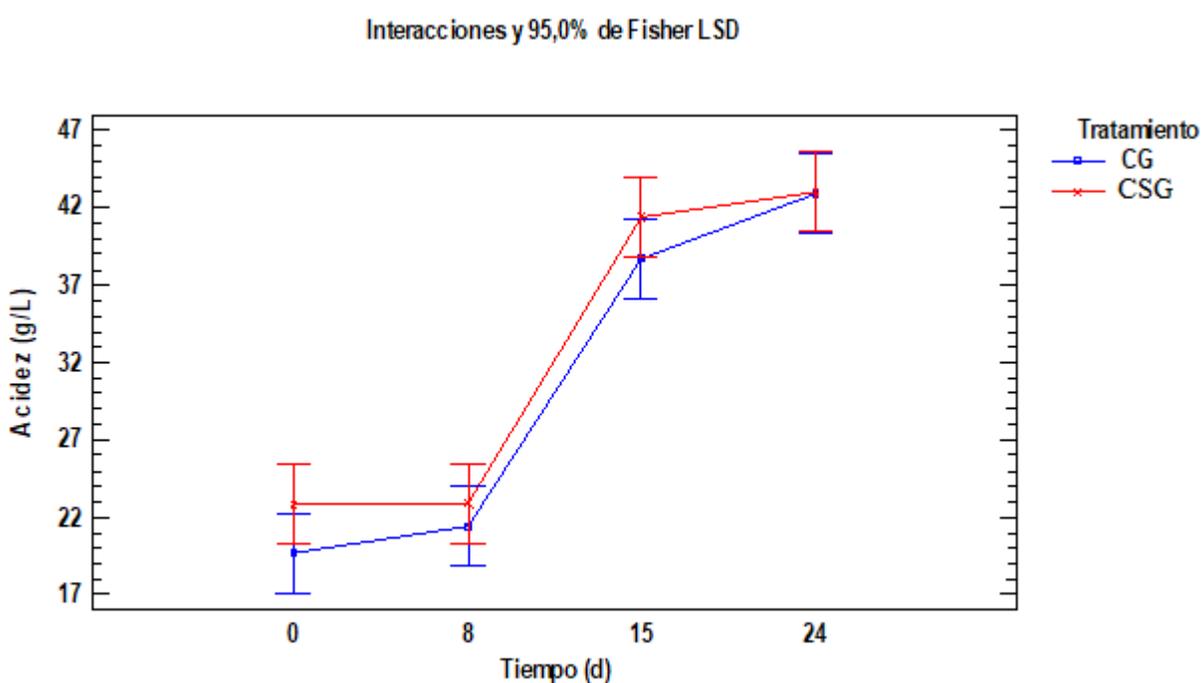
En la gráfica 4 se muestra un descenso pronunciado para el tratamiento sin gas en los primeros ocho días, mientras que el tratamiento con gas presenta un descenso lento y constante durante los primeros quince días, finalizando con un aumento en ambos componentes, se observa un valor inicial de 3.10 y un valor final de 3.14 en la bebida de maracuyá con gas, presentando diferencias estadísticamente significativas entre los días 15 y 24 a lo largo del proceso; la bebida de maracuyá sin gas presentó un valor inicial de 3.34 y un valor final de 3.23 mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los días 0 y 8, 0 y 15, 0 y 24, y los días 15 y 24 durante el proceso.

Por otra parte, se puede afirmar que entre los dos tratamientos existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) basándose en la prueba de múltiples rangos para pH por tratamiento con una diferencia de 5.925 como se observa en la tabla 26 (Anexo A).

7.1.1.3 Acidez Titulable.

7.1.1.3.1 Cholupa.

En la gráfica 5 se observa el comportamiento de la acidez con respecto al tiempo de almacenamiento en el tratamiento de cholupa evaluado con gas y sin gas.



Gráfica 5. Interacción de la acidez entre tratamientos.

Los tratamientos se asemejan en su comportamiento como se puede observar en la gráfica 5, pasando de 19.7 g/L iniciales a 42.9 en la bebida de cholupa con gas, presentando diferencias estadísticamente significativas entre los días 0 y 15, 0 y 24 y los días 8 y 15, 8 y 24, a lo largo del proceso; la bebida de cholupa sin gas presentó un valor inicial de 22.85 y un valor final de

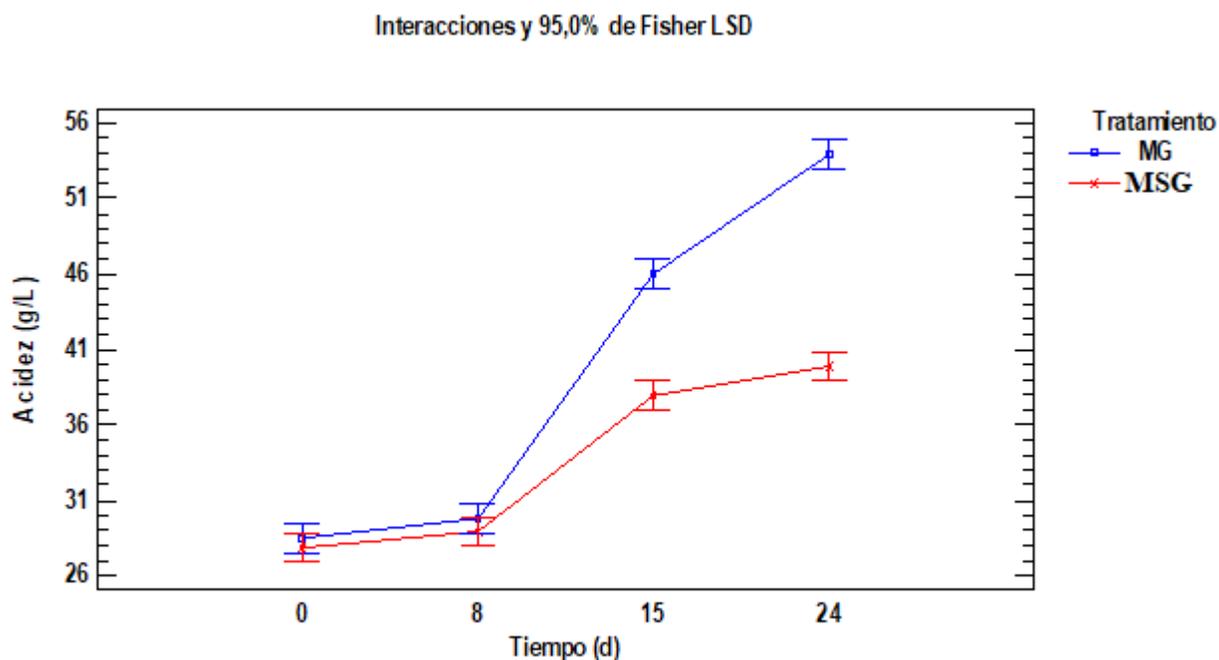
43.05 mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los días 0 y 15, 0 y 24 y los días 8 y 15, 8 y 24 durante el proceso.

Por otra parte, se puede afirmar que entre los dos tratamientos no existen diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) basándose en la prueba de múltiples rangos para g/L por tratamiento con una diferencia de -1.8875 tabla 23 (Anexo A).

La acidez titulable fue utilizada en el estudio para determinar la concentración de un ácido específico. En este caso, la titulación se realizó con base en el ácido cítrico, debido a que es utilizado comúnmente como preservante para alargar el tiempo de consumo de bebidas envasadas (Tovar & Olenka, 2018) . Los componentes ácidos son los causantes del pH de las bebidas gaseosas, teniendo en cuenta que, si bien es un agente aportante de acidez, el CO_2 a una mayor presión y menos temperatura genera que el pH del refresco tienda a mantenerse, y estabilizarse, a diferencia de una bebida sin carbonatación (Barrios, 2015). Además, la acidez presenta una relación inversa con respecto al potencial de Hidrógeno.

7.1.1.3.2 *Maracuyá.*

En la gráfica 6 se observa el comportamiento de la acidez con respecto al tiempo de almacenamiento en el tratamiento de maracuyá evaluado con gas y sin gas.



Gráfica 6. Interacción de la acidez entre tratamientos.

En la gráfica 6 se detalla en los dos tratamientos una comportamiento semejante durante los primeros ocho días, y un acenso diferencial entre los mismos en los 16 días restantes de almacenamiento, pasando de 28.5 g/L iniciales a 53.95 en la bebida de maracuyá con gas, presentando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) a lo largo del proceso; la bebida de maracuyá sin gas presentó un valor inicial de 27.85 y un valor final de 39.85 presentando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) durante el proceso.

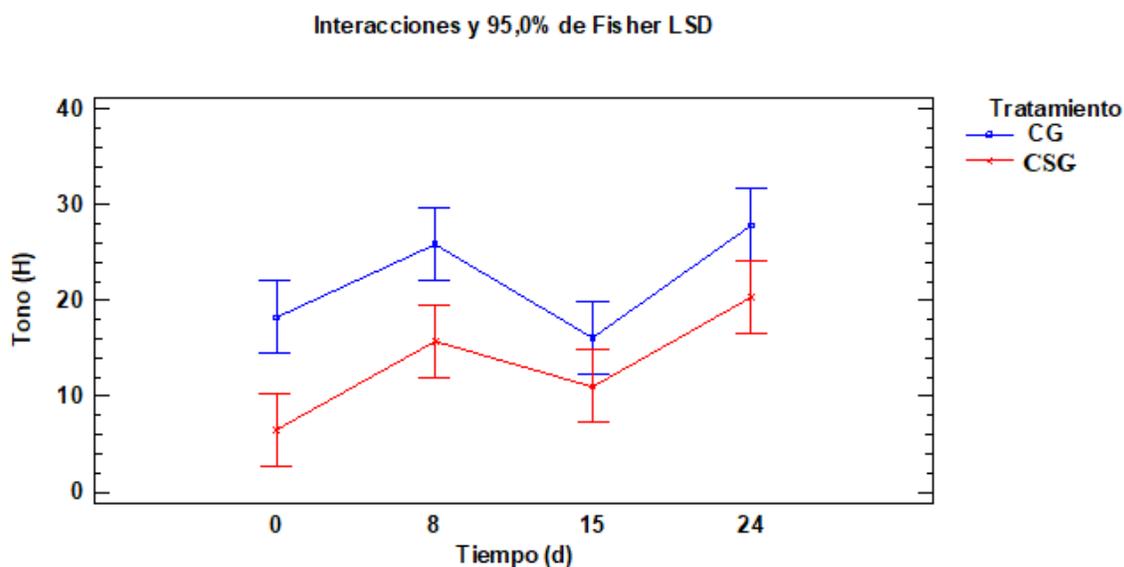
Por otra parte, se puede afirmar que entre los dos tratamientos existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) basándose en la prueba de múltiples rangos para g/L por tratamiento con una diferencia de 5.925, como se puede apreciar en la tabla 27 (Anexo A).

Los componentes ácidos son los causantes del pH de las bebidas gaseosas, teniendo en cuenta que, si bien es un agente aportante de acidez, el CO₂ a una mayor presión y menos temperatura genera que el pH del refresco tienda a mantenerse, y estabilizarse, a diferencia de una bebida sin carbonatación (Barrios, 2015). Además, la acidez presenta una relación inversa con respecto al potencial de Hidrógeno.

7.1.1.4 Color- Coordenadas CIELab.

7.1.1.4.1 *Cholupa.*

En la gráfica 7 se observa el comportamiento del tono con respecto al tiempo de almacenamiento en el tratamiento de cholupa evaluado con gas y sin gas.



Gráfica 7. Interacción H* entre tratamientos.

Se presentan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) obtenidas en la prueba de múltiples rangos para croma con una diferencia de 8.61006. Tanto el tratamiento gasificado y sin gasificar, presentaron comportamientos muy variables generando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) como se puede observar en la tabla 24 (Anexo A) respectivamente.

Los parámetros CIELAB de c^* (croma) y H^* (tono) fueron calculados con base en las coordenadas cromáticas a^* y b^* , cuando el valor de $H^*=0$ indica rojo, a medida que aumenta el tono (H^*) o se aleja de 0 varia hacia tonos rojo- naranja ($H^*=45$), amarillo ($H^*=90$), verde ($H^*=180$) y azul ($H^*=270$), (Vásquez, 2015). Teniendo en cuenta esta escala se puede afirmar que al final del proceso se obtuvo una tonalidad roja en los dos tratamientos puesto que los valores se encuentran entre 0° y 27° .

Tabla 9. Comportamiento de la razón-F y valor-P de los parámetros evaluados con respecto a los tratamientos y el tiempo (d).

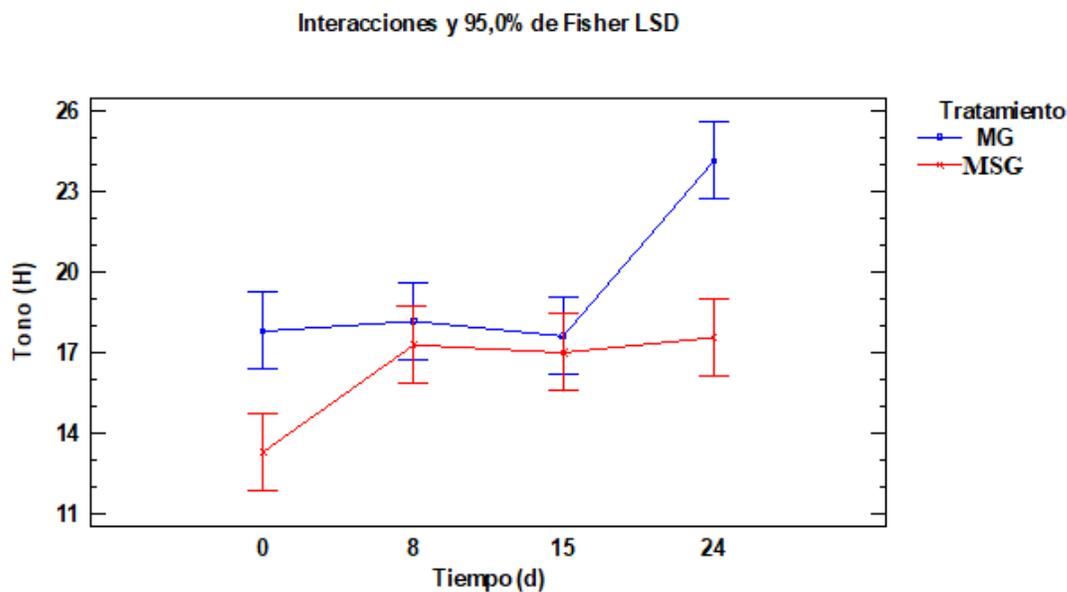
Parámetro	Tratamiento (B)	Tiempo (A)	A*B
Sólidos solubles ($^\circ$ Brix)	20,2**	11,97**	0,21 ^{ns}
Potencial de Hidrogeno (pH)	12,69 **	11,02**	1,16 ^{ns}
Acidez (g/L)	108,00***	2,91 **	0,37 ^{ns}
Color (Tono)	21,27***	9,21***	0,62 ^{ns}

ns: no significativo > 0.05 , * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Puesto que los valores-P son menores que 0.05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre los parámetros evaluados con un 95.0% de nivel de confianza, por lo anterior, el factor TRATAMIENTO influye significativamente en los parámetros evaluados durante el proceso de elaboración de la bebida con cholupa como se observa en la tabla 9, ya que el valor de la Razón-F es mayor en este factor. Debido a que todos los valores -P son mayores que 0.05, estos factores no tienen un efecto estadísticamente significativo en la interacción AB.

7.1.1.4.2 Maracuyá.

En la gráfica 8 se observa el comportamiento del tono con respecto al tiempo de almacenamiento en el tratamiento de maracuyá evaluado con gas y sin gas.



Gráfica 8. Interacción H* entre tratamientos.

Se presentan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) obtenidas en la prueba de múltiples rangos para croma con una diferencia de 3.13443. Tanto el tratamiento gasificado y sin gasificar, presentaron comportamientos muy variables generando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) como se puede observar en la tabla 28 (Anexo A) respectivamente.

Teniendo en cuenta la afirmación de Vásquez 2015, se puede afirmar que al final del proceso se obtuvo una tonalidad roja en los dos tratamientos puesto que los valores se encuentran entre 0° y 27° .

A continuación se observa el resultado final del color en los dos tratamientos, calculado a partir de las coordenadas CIELAB, empleando la calculadora de color CIELAB online <http://www.workwithcolor.com/color-converter-01.htm?cp=4D353A&ch=348-18-25&cb=4D353A> (Figura siguiente) .

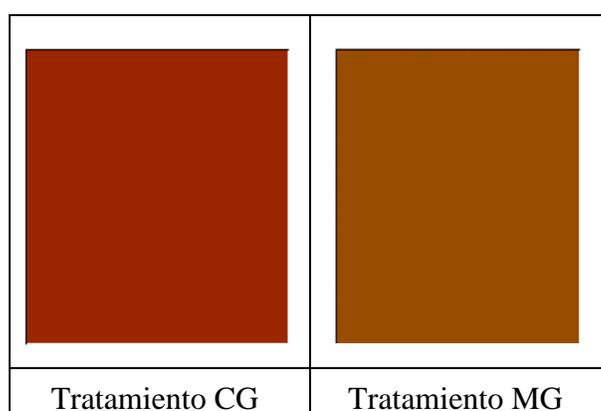


Figura 4. Resultado final del color en cada tratamiento.

Tabla 10. Comportamiento de la razón-F y valor-P de los parámetros evaluados con respecto a los tratamientos y el tiempo (d).

Parámetro	Tratamiento (B)	Tiempo (A)	A*B
Sólidos solubles (°Brix)	0,3249***	0,215833**	3,57 ^{ns}
Potencial de Hidrogeno (pH)	20,71***	52,75***	7,96**
Acidez (g/L)	205,00***	503,21***	60,55***
Color (Tono)	19,53***	9,71***	4,20***

ns: no significativo >0.05 , *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Puesto que los valores-P son menores que 0.05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre los parámetros evaluados con un 95.0% de nivel de confianza, por lo anterior, los factores TRATAMIENTO y TIEMPO influyen significativamente en los parámetros evaluados durante el proceso de elaboración de la bebida con maracuyá como se observa en la tabla 10.

Los sólidos solubles y tono son influenciados por el factor tratamiento ya que el valor de la Razón-F es mayor en este factor, mientras que potencial de hidrogeno y Acidez son influenciadas por el factor TIEMPO dado que el valor de la Razón-F es mayor en este factor.

Debido a que todos los valores -P son menores que 0.05 (excepto sólidos solubles en la interacción AB), estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre los parámetros evaluados en la interacción AB.

7.1.2 Análisis Sensorial.

Una vez embotellado el producto final, los tratamientos sin gas y con gas, se almacenaron durante 24 días situando las botellas en refrigeradores con una temperatura controlada de 4°C, logrando durante este tiempo el desarrollo y estabilidad de la bebida.

Se realizaron dos pruebas de aceptación, a un panel de catadores, conformado por doce personas evaluando los atributos.

7.1.2.1 Bebida gasificada con cholupa.

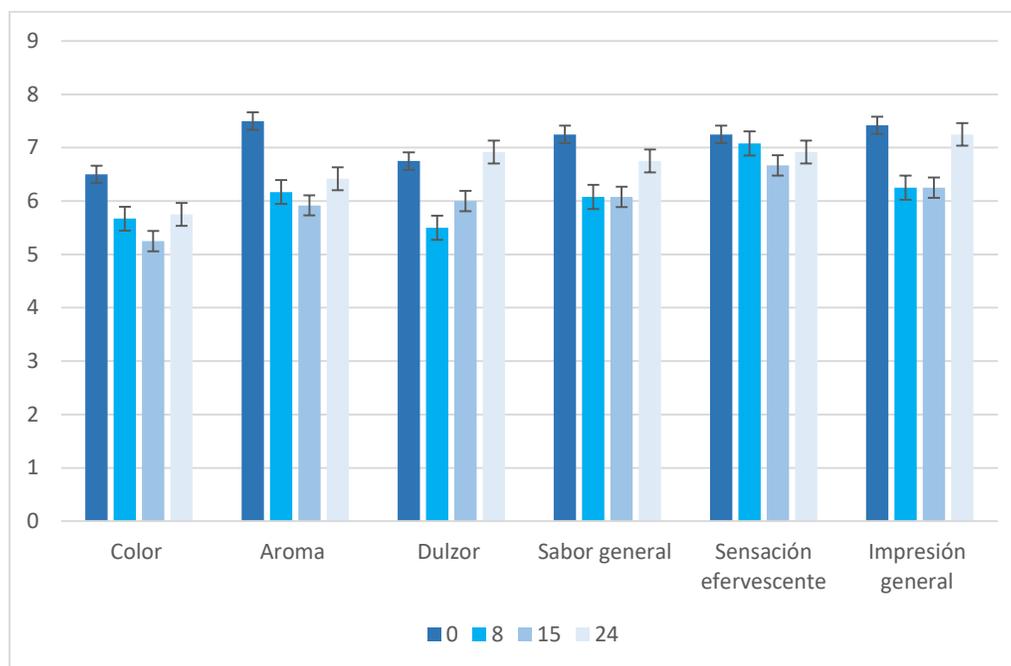
Tabla 11. Atributos evaluados para la bebida gasificada con sabor a cholupa.

Atributo	Día 0	Día 8	Día 15	Día 24
Color	6,5±1,73 ^a	5,66±1,55 ^b	5,25±1,28 ^b	5,75±1,48 ^b
Aroma	7,5±1,83 ^a	6,16±2,24 ^b	5,91±0,99 ^c	6,41±1,31 ^b
Dulzor	6,75±1,91 ^a	5,75±2,05 ^b	6,0±0,73 ^a	6,91±1,31 ^a
Sensación efervescente	7,25±1,91 ^a	7,08±1,16 ^a	6,66±0,65 ^b	6,91±1,50 ^b
Sabor general	7,25±1,35 ^a	6,08±1,83 ^b	6,01±1,73 ^b	6,75±1,28 ^c
Impresión general	7,41±1,44 ^a	6,25±1,05 ^b	6,25±1,05 ^b	7,25±1,13 ^a

Letras diferentes en la misma fila indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $\bar{x} \pm S$.

La tabla 11 muestra las medias y la desviación estándar correspondiente a la calificación dada por 12 jueces a cada atributo evaluado para la bebida gasificada. Tanto en la tabla 11 y grafica 9, se puede observar que los atributos evaluados difieren significativamente entre las muestras.

En general se obtuvo una calificación alta por parte de los catadores, indicando valores superiores a 5,0 para cada atributo. El atributo con mayor valoración fue la sensación efervescente debido a la inyección de CO_2 . El atributo con menor valoración fue el color ya que se presentaron solidos suspendidos en la bebida. Por otra parte, el panel calificador consideró que en el día cero la bebida presentó mayor aceptación en sus atributos, debido a la frescura de sus componentes, presentándose diferencias estadísticamente significativas con respecto a los demás días.



Gráfica 9. Análisis sensorial de la bebida gasificada con sabor a cholupa.

7.1.2.2 Bebida sin gasificar con cholupa.

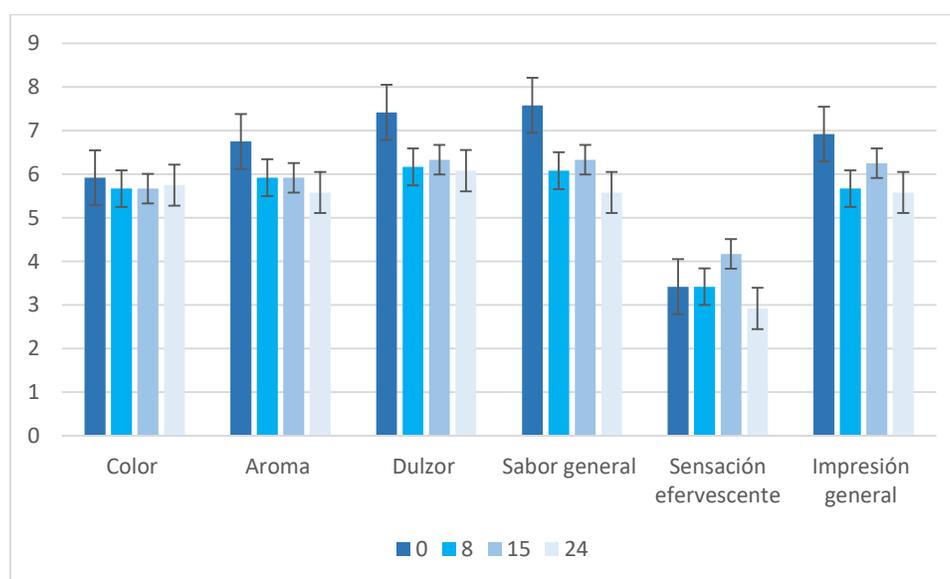
Tabla 12. Atributos evaluados para la bebida sin gasificar con sabor a cholupa.

Atributo	Día 0	Día 8	Día 15	Día 24
Color	6,5±1,88 ^a	5,66±1,23 ^b	5,66±1,87 ^b	5,75±1,76 ^b
Aroma	6,75±1,81 ^a	5,91±1,72 ^b	5,91±1,37 ^b	5,58±1,83 ^b
Dulzor	7,41±0,90 ^a	6,16±1,74 ^b	6,33±1,23 ^b	6,08±2,10 ^b
Sensación efervescente	3,41±2,46 ^a	3,41±2,27 ^a	3,41±2,20 ^a	2,91±1,72 ^b
Sabor general	7,58±1,24 ^a	6,08±1,72 ^b	6,05±1,62 ^b	5,58±2,06 ^c
Impresión general	6,91±1,62 ^a	5,66±1,43 ^b	6,25±1,65 ^a	5,58±2,02 ^b

Letras diferentes en la misma fila indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $\bar{x} \pm S$.

La tabla 12 muestra las medias y la desviación estándar correspondiente a la calificación dada por 12 jueces no expertos a cada atributo evaluado para la bebida refrescante.

En general se obtuvo una calificación alta indicando valores superiores a 5,0 para cada atributo, exceptuando la sensación efervescente ya que no se realizó inyección de CO_2 . El atributo con mayor valoración fue el sabor general, dando a interpretar un gusto por el refresco. El atributo con menor valoración fue el color ya que se presentaron sólidos suspendidos en la bebida. Al igual que en la bebida gasificada, se presentan mayor puntuación en el día cero, debido a la frescura de los ingredientes, sin embargo, se reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre los atributos, exceptuando el comportamiento en color y aroma.



Gráfica 10. Análisis sensorial bebida de la refrescante con sabor a cholupa.

7.1.2.3 Bebida gasificada con maracuyá.

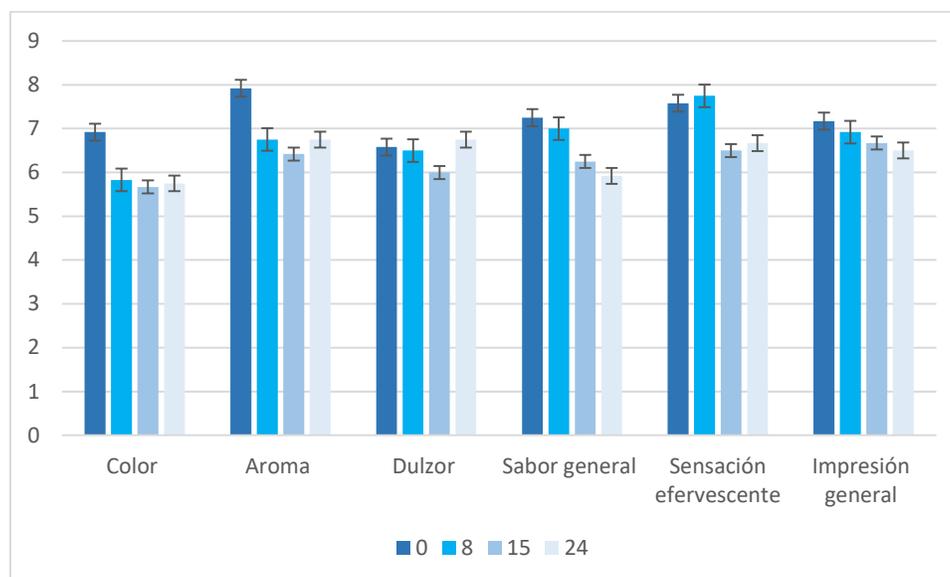
Tabla 13. Atributos evaluados para la bebida gasificada con sabor a maracuyá.

Atributo	Día 0	Día 8	Día 15	Día 24
Color	5,75±1,48 ^a	5,83±1,58 ^a	6,5±1,73 ^b	5,75±1,48 ^a
Aroma	7,91±1,56 ^a	6,75±1,91 ^b	7,5±1,83 ^a	6,75±0,86 ^b
Dulzor	6,58±2,10 ^a	6,5±1,88 ^a	6,0±1,04 ^a	6,75±1,54 ^a
Sensación efervescente	7,58±1,16 ^a	,75±0,96 ^a	,5±2,11 ^b	6,66±1,72 ^b
Sabor general	7,25±1,86 ^a	7,0±1,70 ^a	7,25±1,35 ^a	5,91±1,50 ^b
Impresión general	7,16±1,52 ^a	6,66±1,30 ^b	6,66±1,30 ^b	6,5±1,50 ^b a

D.E.: Desviación Estándar; a. Letras diferentes en la misma fila indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $\bar{x} \pm S$.

La tabla 13 muestra las medias y la desviación estándar correspondiente a la calificación dada por 12 jueces no expertos a cada atributo evaluado para la bebida gasificada.

Se obtuvo una calificación indicando valores superiores a 6,0 para cada atributo. El atributo con mayor valoración fue la efervescencia de la bebida, reflejando un gusto en la sensación de hormigueo al consumir el producto. El atributo con menor valoración fue el color ya que se presentaron sólidos suspendidos. Se presentó mayor puntuación en el día cero, debido a la frescura de los ingredientes, sin embargo, se reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre los atributos.



Gráfica 11. Análisis sensorial bebida gasificada con sabor a maracuyá.

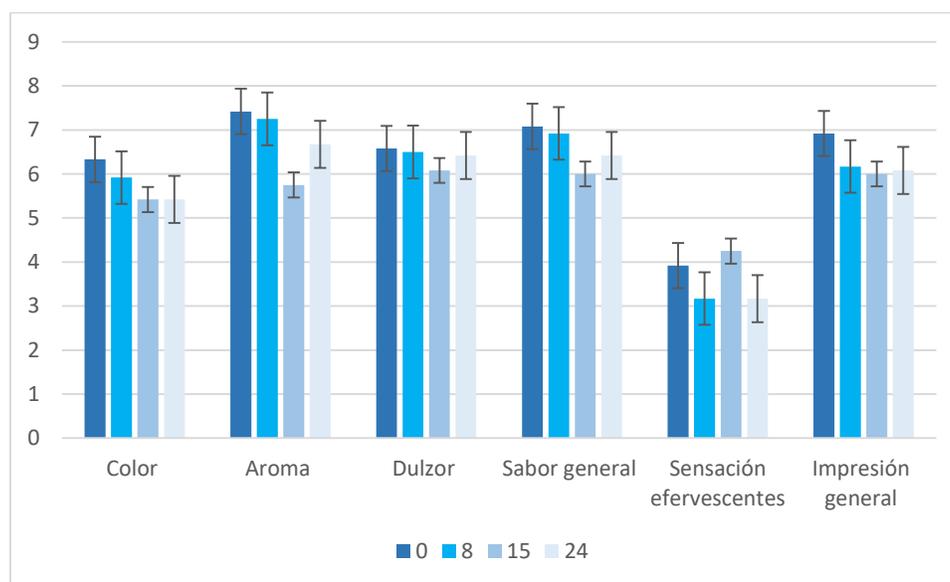
7.1.2.4 Bebida sin gasificar con maracuyá

Tabla 14. Atributos evaluados para la bebida sin gasificar con sabor a maracuyá.

Atributo	Día 0	Día 8	Día 15	Día 24
Color	6,33±2,01 ^a	5,91±1,78 ^b	6,5±1,88 ^a	5,41±1,56 ^b
Aroma	7,41±2,02 ^a	7,25±1,65 ^a	6,75±1,81 ^b	6,66±1,66 ^b
Dulzor	6,58±2,27 ^a	6,5±1,78 ^a	6,08±1,78 ^a	6,41±1,50 ^a
Sensación efervescente	3,91±2,46 ^a	3,16±2,28 ^a	4,25±2,63 ^b	3,16±1,80 ^a
Sabor general	7,08±1,83 ^a	6,91±1,56 ^b	7,58±1,24 ^a	6,41±1,44 ^c
Impresión general	6,91±1,88 ^a	6,91±1,08 ^a	6,0±2,08 ^b	6,08±1,88 ^b

Letras diferentes en la misma fila indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $\bar{x} \pm S$.

La tabla 14 muestra las medias y la desviación estándar correspondiente a la calificación. Se obtuvo valores superiores a 5,0 para cada atributo. El atributo con mayor valoración fue el sabor general, dando una aceptación alta del producto, exceptuando la sensación efervescente ya que no hay presencia de CO₂ en la bebida. El atributo con menor valoración fue el color ya que se presentaron sólidos suspendidos. Se observan diferencias estadísticamente significativas entre los atributos (Gráfica 12).



Gráfica 12. Análisis Sensorial de la bebida refrescante con sabor a maracuyá.

7.1.3 Comparación en la determinación de CO₂.

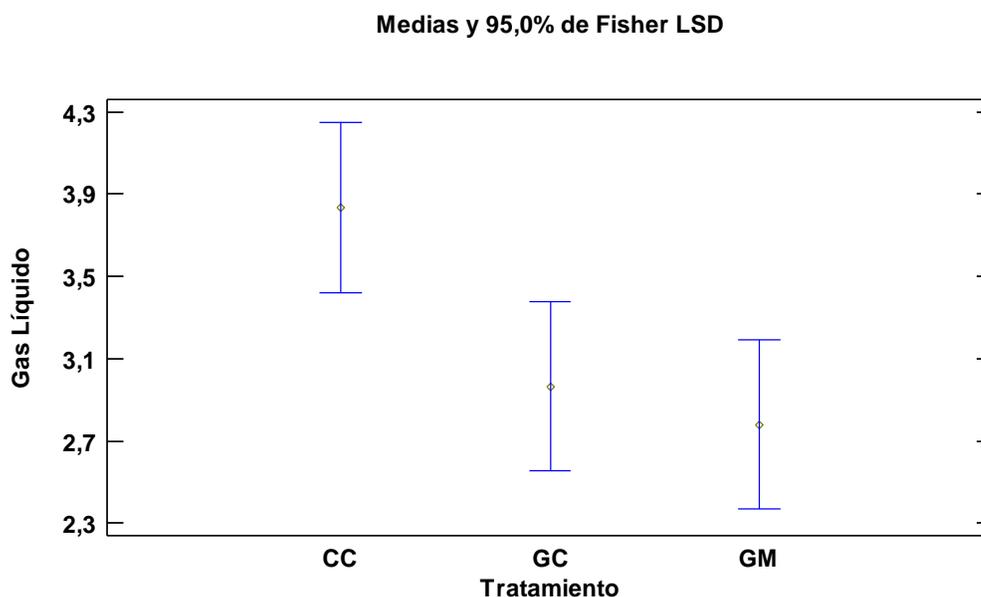
Para la determinación y estandarización de la cantidad de CO₂ en la bebida, se llevaron a cabo pruebas piloto, con el fin de mantener una carbonatación ideal, siendo comparada con bebidas comerciales, y se tuvo en cuenta la teoría de (Avila, G, & Wu, 2010).

Tabla 15. Comparación de gas líquido en las tres bebidas analizadas.

Tratamiento	Análisis
Cholupa	2,96±0,57 ^a
Coca-Cola	3,83±0,30 ^b
Maracuyá	2,78±0,61 ^a

La tabla 15 muestra las medias y la desviación estándar correspondiente al volumen de gas líquido encontrado tanto en las bebidas elaboradas, como en la bebida comercial utilizada.

Con lo cual podemos inferir a partir de lo valorado, presentan diferencias estadísticamente significativas, por lo que se puede afirmar, que el manejo de la bebida entre tratamientos es similar; pero al comparar la bebida comercial junto con la gaseosa de cholupa presenta una diferencia de 0,87 y de 1,05 entre el maracuyá. Algunas recomendaciones del panel de catadores, fueron mejorar el sellado del envase, para evitar las pérdidas, desde producción hasta el almacenamiento, a su vez mantener el procesamiento con una temperatura de 4°C, para que la inyección entre controlada.



Gráfica 13. Comportamiento de las bebidas, con respecto al tiempo (24 días) y la cantidad de gas líquido (L) CC: Coca-Cola; GC: Cholupa con gas; GM: Maracuyá con gas.

7.1.4 Pruebas microbiológicas.

Después de haber encontrado la bebida estandarizada, en versión refrescante y carbonatada, se sometieron a análisis microbiológicos como se refleja en la tabla 17 para determinar coliformes totales y fecales del producto final durante un periodo de 24 días; las muestras analizadas se llevaron a cabo al inicio del proceso como parámetro testigo, desde el día 0, 8, 15 y 24, como se refleja en la tabla 16.

Esto con el fin de dar a conocer que el producto cumple con la normatividad colombiana, para bebidas no alcohólicas.

Tabla 16. Análisis microbiológico de alimentos

Muestra	Coliformes totales UFC/ml	Coliformes fecales UFC/ml
SGM150-1	< 3	< 3
SGM150-2	< 3	< 3
SGM158-1	< 3	< 3
SGM158-2	< 3	< 3
SGM1515-1	< 3	< 3
SGM1515-2	< 3	< 3
SGM1524-1	< 3	< 3
SGM1524-2	< 3	< 3

Los resultados aportados por el laboratorio de AQUATEKNICA LTDA (Anexo C), muestra que los índices están menores a tres UFC/ml para las bebidas en los días evaluados; SGM (Sin gas Maracuyá).

8. CONCLUSIONES

❖ La determinación de concentración de CO₂, se encuentra correlacionada con la temperatura, por ende, su aplicación es realizada con siete inyecciones y tres liberaciones de dióxido de carbono en el procedimiento, la inyección a temperaturas mayores de 4°C no se perciba fácilmente por el catador.

❖ Teniendo en cuenta el análisis sensorial aplicado al panel de catadores, los atributos evaluados en el día cero presentaron mayor aceptación respecto a los demás días, ya que el producto se encontraba recién elaborado y con el paso del tiempo las características sensoriales de éstas se ven afectadas.

❖ Teniendo en cuenta la resolución 7992 de 1991, en la cual se establece que se debe presentar NMP coliformes totales/cc <9 y NMP coliformes fecales/cc <3, se obtuvieron resultados dentro de los rangos establecidos a través de los parámetros evaluados.

❖ Teniendo en cuenta el comportamiento de los parámetros (pH, color, acidez y grados brix), se determinó que del día 0 al 15 se encuentran dentro los rangos permisibles, posterior a los 15 días una pérdida de calidad de las bebidas carbonatadas y refrescantes.

9. RECOMENDACIONES

- ❖ Se debe mantener una temperatura de 4°C, para que la inyección de CO₂ en la bebida se óptima.

- ❖ Una vez preparada la bebida, se debe aplicar un floculante, para efectos de clarificación en la bebida.

- ❖ Debido a las observaciones por parte de panel de catadores, acerca del color, se sugiere trabajar con otro edulcorante como azúcar refinada, para que este atributo, no presenta alteraciones.

- ❖ Es importante tener en cuenta la adición de conservantes en la bebida, con el fin de mantener su vida útil en almacenamiento, sin afectaciones por fermentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agronet 2013, Producción Nacional por Departamento, consultado el 5 junio del 2018.

<http://www.agronet.gov.co/Paginas/ProduccionNacionalDpto.aspx>

Alliance For Coffee Excellence, Cup of Excellence, Colombia, 2017 -2018, consultado el 6 de

junio 2018. <https://allianceforcoffeexcellence.org/cup-of-excellence/>

Alvarado G., Suarez H., Cortina H., 2005. Café castillo: Nueva variedad de café con resistencia a la roya, programa de Investigación Científica.

AOAC 1997. Methods of Analysis of the AOAC International. 3rd ed. Volumen II, Maryland, USA.

Avila P.G., Alonso G.M., Wu L.Y., 2010, Comparación en la cantidad de gas en la Coca-cola, Ginger Ale, Fresca, 2010.

Barrio, D.M., pH en las bebidas. 2015, consultado el 6 de junio 2018.

quimicageneralylaboratorio.wordpress.com/2015/11/27/ph-en-las-bebidas/

Barker, G.S., Jefferson, B., & Judd, S.J. Domestic carbonation process optimization. Journal of Food Engineering, 52, 2002:405-412.

Berg, J.M., Stryer, L., & Tymoczko, J.L. Biochemistry, Sixth Edition, Ed W.H. Freeman and Company, New York and Basingtoke, 2007.

Botanni, E., Ferretti, G., Vignail, G., 2012. Experimental analysis of beverage carbonation system equipped with a venture nozzle. Journal of Food Process Engineering.

Cadena Nacional de Passifloras, 2014-2015. Huila es potencia mundial en passifloras, consultado 6 de junio 2018. <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/huila-potencia-mundial-passifloras-articulo-455642>

Café de Colombia, Mayo 2013. Café del Huila es ahora una denominación de origen protegida, consultado, 6 de junio del 2018. http://www.cafedecolombia.com/bb-fnc-es/index.php/comments/cafe_del_huila_es_ahora_una_denominacion_de_origen_protegida/

Carbonell, J.V., Contreras P.C., Leire., Navarro, J.L., 2005. Pectin methylesterase activity in juices from mandarins, oranges and hybrids. Valencia Eur Food Res Technol 5, volume 1.

Carvajal, L.M., Turbay, S., Alvarez, L., Rodríguez, A., Alvarez, M., Restrepo, S., Bonilla, K., Parra, M., 2010. Identificación, valoración y uso potencial de las pasifloras en el Huila con fines de mercados especializados del orden nacional e internacional, Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural, Corporación Centro De Investigación Para La Gestión

Tecnológica De Passiflora Del Departamento Del Huila - Cepass Huila, Secretaria De Agricultura Y Minería Del Huila, Universidad De Antioquia, ILLARI.

Castañeda, C., Ramos, LL., Ibáñez, V., 2008. Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas. Revista Horizonte Medico. Vol. 8 (1), Pág 56-72.

Castillo Z., L.J., Moreno R., L.G., 1987. La variedad Colombia: Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del cafeto. Chinchiná, Cenicafé, Pág 169.

Codex Alimentarius. Resolución número 7992 del 21 de Junio de 1991. Ministerio de salud, 1991.

Convenio de Cooperación técnica y económica, No.1070/2005. El acompañamiento y apoyo a la secretaria de agricultura y minería del Huila para la formulación del plan estratégico agropecuario y de desarrollo rural con visión al 2020, Colombia. Pág 203-205.

Coppens d'Eeckenbrugge, G., 2003. Exploracao da diversidade genética das pasifloras. Libro de resúmenes, Sexto Simposio Brasileiro sobre a cultura do Maracujazeiro. Campos de Goytazazes, Brasil. Pág 24-26.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Censo Nacional Agropecuario 2014. Pág 6, consultado en 6 de junio 2018.

<https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-10-produccion/10-Boletin.pdf>

Dessirier, J.M., Simons, C., Carstens, M.I., Omahony, M., Cartens, E., 2000. Psychophysical and neurobiological evidence that the oral sensation elicited by carbonated water is of chemogenic origin. *Chemical Senses*, 25, Pág 277-284.

Dickerson.R. Principios de química; Barcelona España: Ed Reverte, S.A. 1992.

Federación Nacional de Cafeteros, 2018. "Exportación de café en el 2018 según las cifras reveladas por la FNC", recuperado el 20 de agosto del 2018. <https://www.cvn.com.co/exportacion-de-cafe/>

Ferreiro E. 2009, Análisis sensorial, énfasis alimenticios.

Gil, A. 2010. Tratado de nutrición: composición y calidad nutritiva de los alimentos. Ed. Medica Panamericana, Madrid, España.

Gobernación del Huila, Plan Estratégico Del Huila Visión 2020, consultado 12 de octubre de 2018. file:///C:/Users/Laura%20Bermudez/Downloads/PLAN ESTRATEGICO DEL HUILA_VISION_2020.pdf

Henequin, J, Hernández, M & Sastre, A. Tratado de nutrición, Ed Díaz Santos, Madrid, España, 1999. Carbonation monitoring of beverage in a laboratory scale unit with on-line measurement of dissolved CO₂. Food Chemistry 95, 2006:541-553 Hernández, M & Sastre, A. Tratado de nutrición, Ed Díaz Santos, Madrid, España, 1999.

Hiscox, G.D, Hopkins, A.A., 2007. Recetario industrial. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/002%20-%20Cifras%20Sectoriales%20-%202018%20Mayo%20Pasifloras.pdf>

ISO 750, 1998. Frutas y hortalizas, Determinación de acidez titulable. Organización Internacional de Normalización 1998.

Kaushal, N.K., Kaushal, B.L., Sharman, P.C., 2004. Optimization of total soluble solids and carbon dioxide gas pressure for the preparation of carbonated beverages from apple and pear juices. J. Food Sci. Technol, 41 (2), Pág 142-149.

Kramer, F., 2003. Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. Ed. Los libros de la Catarata, Pág 106.

Lozano, A., Yoshida, P., Índice de Competitividad Regional Cafetero, Federación de Cafeteros, consultado en 6 de junio 2018.
https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Indice_competitividad_cafetero.pdf.

Madrid, A., 1994. Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. Ed. A. Madris Vicente, ediciones Mundi Prensas S.A., Madrid, España.

Minagricultura (Ministerio de agricultura y desarrollo rural) 2012, página 3, consultado 20 de julio del 2018. [minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe_de_Gestión_\(Metas_Objetivos_Indicadores_Gestion\)/INFORME%20DE%20%20GESTION%202018.pdf](http://minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe_de_Gestión_(Metas_Objetivos_Indicadores_Gestion)/INFORME%20DE%20%20GESTION%202018.pdf)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR, Bogotá (Colombia), 2018. Informe de Gestión 2018. Consultado 13 de octubre de 2018.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR, Bogotá (Colombia), 2017. Anuario Estadístico del Sector Agropecuario 2015. Consultado 13 de octubre de 2018.
<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11438/8507>

Moreno, R.L.G., Alvarado, A.G., 2000. La variedad Colombia: Veinte años de adopción y comportamiento frente a nuevas razas de la roya del cafeto. Boletín técnico Cenicafé No.22, Pág 1-32.

NTC 1267, 1979. Maracuyá. Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), Bogotá. D.C.

NTC 2740, 2008. Bebidas No Alcohólicas, Bebidas Gaseosas o Carbonatadas. Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), Bogotá. D.C.

NTC 5181, 2003. Buenas prácticas de manufactura para la industria del café Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), Bogotá. D.C.

Ocampo, J.A., Wyckhuys, K., 2012. Tecnología para producción de cultivo de la cholupa (*P. edulis f. edulis sims*) en Colombia. Centro de Bio-sistemas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y MADR. Bogotá, Colombia, Pág 68.

Ojasild, R. E. L., 2009. Elaboración De Néctares De Gulupa (*Passiflora edulis f. edulis*) y Curuba (*Passiflora mollissima*). Trabajo para optar al título de Especialista, Universidad Nacional De Colombia Facultad De Ciencias, Bogotá D.C.

Pascual, B., 1994. Los edulcorantes de origen natural y artificial. Ibérica, Pág 132-135.

Presidencia de la Republica. Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parciamente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de www.presencia.gov.co. 1997.

Prieto, O.I., García, C.J., 2008. Estudio de factibilidad y plan exportador para la cholupa. tesis de grado, facultad de ingeniería, Universidad de la Sabana. Chía (Cundinamarca), Colombia, Pag 168.

Procolombia 2009, Cafés especiales de exportación, consultado 6 de junio del 2018.
<http://www.procolombia.co/compradores/es/explore-oportunidades/caf-s-especiales-0>

Retting K, M., & Hen K, A. (2014). El color en los alimentos un criterio de calidad medible. Agrosur.

Salazar, D. D., 2017. Informe anual de bebidas 2017: Una nueva perspectiva mundial del mercado de bebidas. Industria alimenticia.

Sánchez. R. Bebidas no Alcohólicas. Universidad nacional abierta y a Distancia, 2002.

Sheetu, A., Poonam, A., 2008. Effect of method of preservation of pulp on the quality of carbonated and noncarbonated beverages prepared from peach fruit. Department of Food Science and Technology Punjab Agricultural University Ludhiana, India.

SICA (Sistema de Información Cafetera), 2016. Estado de la caficultura a diciembre 31/15 por Departamento.

Torres, E., 2011. Reportaje anual de las bebidas. “Lo que usted debe conocer”. Industrial Alimenticia.

Tovar & Olenka, 2018. Comparación in vitro del pH, contenido de azúcar y acidez titulable (ácido cítrico) de bebidas endulzadas consumidas por niños en etapa escolar, 2018.

Ulmer, T. y MacDougal, J.M., 2004. Passiflora: passionflowers of the Word. Timber press Portland. Oregon, Pág 430.

Varnam, Al. H., 1997. Bebidas, tecnología, química y microbiología. Ed Acribia, Zaragoza, España.

Vásquez, An. R., 2015. Estimación de las coordenadas CIEL*a*b* en concentrados de tomate utilizando imágenes digitales. Universidad Nacional de Colombia, Palmira-Colombia.

ANEXO A. ANOVA SIMPLE EN TRATAMIENTOS.

Tabla 17. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con cholupa gasificada.

Tiempo (d)	Sólidos Solubles (°Brix)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Acidez (g/L)	Color (Tono)
0	14,49±0,09 ^b	3,54±0,02 ^c	19,7±1,97 ^a	18,29±0,14 ^{ab}
8	13,84±0,30 ^{ab}	3,39±0,007 ^a	21,4±0,42 ^a	25,84±1,57 ^{bc}
15	14,13±0,14 ^{ab}	3,4±0 ^a	38,7±3,11 ^b	16,12±9,32 ^a
24	14,38±0,16 ^a	3,48±0 ^b	42,9±3,11 ^b	27,91±10,92 ^c

D.E.: Desviación Estándar; a, b, c. Letras diferentes en la misma columna indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $x \pm S$.

Tabla 18. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con cholupa sin gasificar.

Tiempo (d)	Sólidos Solubles (°Brix)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Acidez (g/L)	Color (Tono)
0	15,01±0,12 ^b	3,535±0,03 ^b	22,85±3,04 ^a	6,51±7,57 ^a
8	14,16±0,04 ^a	3,25±0,15 ^a	22,95±2,05 ^a	15,78±1,23 ^{bc}
15	14,58±0,02 ^{ab}	3,26±0,007 ^a	41,4±1,27 ^b	11,05±2,06 ^{ab}
24	14,76±0,33 ^b	3,39±0,01 ^{ab}	43,05±0,77 ^b	20,39±13,43 ^c

D.E.: Desviación Estándar; a, b, c. Letras diferentes en la misma columna indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $\bar{x} \pm S$.

Tabla 19. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con maracuyá gasificada.

Tiempo (d)	Sólidos Solubles (°Brix)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Acidez (g/L)	Color (Tono)
0	14,23±0,09 ^a	3,1±0,04 ^{bc}	28,5±0,42 ^a	17,80±3,35 ^a
8	13,98±0,11 ^a	3,07±0,007 ^{ab}	29,8±0 ^a	17,13±0,06 ^a
15	14,11±0,12 ^a	3,03±0,007 ^a	46,0±0,14 ^b	17,42±0,65 ^a
24	14,24±0,12 ^a	3,14±0,007 ^c	53,95±1,62 ^c	24,56±2,85 ^b

D.E.: Desviación Estándar; a, b, c. Letras diferentes en la misma columna indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $\bar{x} \pm S$.

Tabla 20. Valores promedio y desviaciones estándar de los parámetros cuantificados en el tratamiento con maracuyá sin gasificar.

Tiempo (d)	Sólidos Solubles (°Brix)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Acidez (g/L)	Color (Tono)
0	14,66±0,09 ^b	3,34±0,06 ^c	27,85±1,34 ^a	13,28±0,22 ^a
8	14,01±0,02 ^a	3,13±0,04 ^{ab}	28,9±0,14 ^a	18,31±0,98 ^b
15	14,28±0,21 ^a	3,10±0,007 ^a	37,95±0,63 ^b	17,22±1,08 ^b
24	14,75±0,33 ^b	3,23±0 ^b	39,85±0,63 ^b	17,14±4.35 ^b

D.E.: Desviación Estándar; a, b, c. Letras diferentes en la misma columna indican cambios estadísticamente significativos entre sí ($P < 0,05$); $\bar{x} \pm S$.

Pruebas de múltiples rangos para cada parámetro por tratamiento

Cholupa.

Tabla 21. Pruebas de múltiples rangos para sólidos solubles (°Brix) por tratamiento.

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
CG	8	14,2125	0,0025	X
CSG	8	14,6313	0,0020	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
CG – CSG	*	-0,41875	0,181731

* indica una diferencia significativa.

Tabla 22. Pruebas de múltiples rangos para Potencial de Hidrogeno (pH) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
CG	8	30,675	0,0654	X
SCG	8	32,5625	0,0682	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
CG – SCG		-1,8875	2,55017

* indica una diferencia significativa.

Tabla 23. Pruebas de múltiples rangos para Acidez (g/L) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
CG	8	30,675	0,0654	X
SCG	8	32,5625	0,0682	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
CG – SCG		-1,8875	2,55017

* indica una diferencia significativa.

Tabla 24. Pruebas de múltiples rangos para Color (Tono) por tratamiento. Método:**95,0 porcentaje LSD**

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
SCG	24	13,4344	0,0011	X
CG	24	22,0445	0,0000	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
CG – SCG	*	8,61006	3,77303

* indica una diferencia significativa.

Maracuyá**Tabla 25. Pruebas de múltiples rangos para sólidos solubles (°Brix) por tratamiento.****Método: 95,0 porcentaje LSD**

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
MG	8	14,1425	0,0013	X
MSG	8	14,4275	0,0010	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
MG – MSG	*	-0,285	0,135447

* indica una diferencia significativa.

Tabla 26. Pruebas de múltiples rangos para Potencial de Hidrogeno (pH) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
SMG	8	33,6375	0,0004	X
MG	8	39,5625	0,0001	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
MG – SMG	*	5,925	0,954281

* indica una diferencia significativa.

Tabla 27. Pruebas de múltiples rangos para Acidez (g/L) por tratamiento. Método: 95,0 porcentaje LSD

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
SMG	8	33,6375	0,0013	X
MG	8	39,5625	0,0010	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
MG – SMG	*	5,925	0,954281

* indica una diferencia significativa.

Tabla 28. Pruebas de múltiples rangos para Color (Tono) por tratamiento. Método:**95,0 porcentaje LSD**

Tratamiento	Casos	Media LS	Valor-P	Grupos Homogéneos
SMG	24	16,2956	0,0001	X
MG	24	19,43	0,0012	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
MG – SMG	*	3,13443	1,43352

* indica una diferencia significativa.

ANEXO C. PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DE COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES FECALES.

Resultado MC2091 - 18

		AQUATEKNICA LTDA		
AQUATEKNICA LTDA		NIT. 900.127.670-6 Laboratorio de Aguas y Alimentos Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015		
RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CUENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ N° DE CEDULA: 1.015.483.614 DIRECCIÓN: CARRERA 10W N° 28 - 27 BARRIO SANTA INES TELEFONO: 3228098513 EMAIL: laurabermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2091 -18 IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE: SGM151 - 1 TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018 HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m. FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018 RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CLIENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANÁLISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
GERENTE - MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
ESP. ING. AMBIENTAL


Laboratorio de Aguas y Alimentos
NIT. 900.127.670-6


WILLIAM CASTRO
ING. QUÍMICO



AQUATEKNICA LTDA

NIT. 900.127.670-6

Laboratorio de Aguas y Alimentos

Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015

AQUATEKNICA LTDA

RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CUENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ N° DE CEDULA: 1.015.463.614 DIRECCIÓN: CARRERA 10W N° 28 - 27 BARRIO SANTA INES TELEFONO: 3228089513 EMAIL: laurabermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2092 -18 IDENTIFICACIÓN DEL CUENTE: SGM151 -2 TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018 HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m. FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018 RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CUENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANALISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
 GERENTE - MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
 ESP. ING. AMBIENTAL


 Laboratorio de Aguas y Alimentos
 NIT. 900.127.670-6


WILLIAM CASTRO
 ING. QUÍMICO



AQUATEKNICA LTDA

NIT. 900.127.670-6

Laboratorio de Aguas y Alimentos

AQUATEKNICA LTDA

Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015

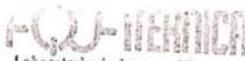
RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CLIENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ N° DE CEDULA: 1.015.483.614 DIRECCIÓN: CARRERA 1CV N° 28 - 27 BARRIO SANTA INES TELEFONO: 3228088513 EMAIL: laurabermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2093-18 IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE: CGM151 - 1 TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018 HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m. FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018 RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CLIENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANALISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
 GERENTE - MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
 ESP. ING. AMBIENTAL


 Laboratorio de Aguas y Alimentos
 NIT. 900.127.670-6


WILLIAM CASTRO
 ING. QUÍMICO



AQUATEKNICA LTDA

NIT. 900.127.670-6

Laboratorio de Aguas y Alimentos

Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015

AQUATEKNICA LTDA

RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CLIENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ N° DE CEDULA: 1.015.463.614 DIRECCIÓN: CARRERA 1CV N° 28 - 27 BARRIO SANTA INES TELEFONO: 3228098513 EMAIL: laurabermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2094 -18 IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE: CGM151 - 2 TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018 HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m. FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018 RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CLIENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANALISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
 GERENTE - MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
 ESP. ING. AMBIENTAL

AQUATEKNICA
 Laboratorio de Aguas y Alimentos
 NIT. 900.127.670-6


WILLIAM CASTRO
 ING. QUÍMICO



AQUATEKNICA LTDA

NIT. 900.127.670-6

Laboratorio de Aguas y Alimentos

Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015

RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CLIENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ N° DE CEDULA: 1.015.463.614 DIRECCIÓN: CARRERA 1CV N° 26 - 27 BARRIO SANTA INES TELEFONO: 3228088513 EMAIL: laurobermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2095-18 IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE: SGC151-1 TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018 HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m. FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018 RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CLIENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANALISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
 GERENTE - MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
 ESP. ING. AMBIENTAL

AQUATEKNICA
 Laboratorio de Aguas y Alimentos
 NIT. 900.127.670-6


WILLIAM CASTRO
 ING. QUÍMICO



AQUATEKNICA LTDA

NT. 800.127.670-6

Laboratorio de Aguas y Alimentos

Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015

RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CLIENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ N° DE CEDULA: 1.015.483.614 DIRECCIÓN: CARRERA 1CV N° 28 - 27 BARRIO SANTA INES TELEFONO: 3228089513 EMAIL: laurabermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2096 -18 IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE: SGC151 - 2 TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018 HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m. FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018 RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CLIENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANALISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
 GERENTE - MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
 ESP. ING. AMBIENTAL


 Laboratorio de Aguas y Alimentos
 NT. 800.127.670-6


WILLIAM CASTRO
 ING. QUÍMICO



AQUATEKNICA LTDA

NT. 800.127.6706

Laboratorio de Aguas y Alimentos

Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015

AQUATEKNICA LTDA

RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CLIENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ N° DE CEDULA: 1.015.463.614 DIRECCIÓN: CARRETA 1CV N° 26 - 27 BARRIO SANTA INES TELEFONO: 3228099513 EMAIL: laurabermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2097 -18 IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE: CGC151 - 1 TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018 HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m. FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018 RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CLIENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANALISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
 GERENTE - MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
 ESP. ING. AMBIENTAL

AQUATEKNICA
 Laboratorio de Aguas y Alimentos
 NIT. 900.127.670-6


WILLIAM CASTRO
 ING. QUÍMICO



AQUATEKNICA LTDA

NT. 800.127.670-6

Laboratorio de Aguas y Alimentos

AQUATEKNICA LTDA

Autorizado por el Ministerio de salud y Protección Social Según Resolución No 1615/2015

RESULTADOS DE LABORATORIO				
INFORMACION DEL CLIENTE				
CLIENTE: LAURA CAMILA BERMUDEZ				
N° DE CEDULA: 1.015.463.814				
DIRECCIÓN: CARRERA 1CV N° 28 - 27 BARRIO SANTA INES				
TELÉFONO: 3228099513				
EMAIL: laurobermudez_4@hotmail.es				
INFORMACION GENERAL				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MC2098 -18				
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE: CGC151 - 2				
TIPO DE ALIMENTO: BEBIDA REFRESCANTE				
ANÁLISIS SOLICITADO: MICROBIOLÓGICO				
PUNTO DE MUESTREO: NO REPORTADO				
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA				
HORA DE TOMA DE MUESTRA: NO REPORTADA				
FECHA DE ENTREGA AL LABORATORIO: lunes, 03 de diciembre de 2018				
HORA DE ENTRADA DE MUESTRA: 04:20 p.m.				
FECHA ELABORACIÓN DE INFORME: viernes, 07 de diciembre de 2018				
RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL CLIENTE: MUESTRA RECIBIDAS EN EL LABORATORIO				
RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA	FECHA DE ANÁLISIS
Coliformes totales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018
Coliformes fecales	<3	UFC/ml	Numero mas probable	03/12/2018

UFC/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE AQUATEKNICA LTDA. ESTE RESULTADO ES VÁLIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS ELEMENTOS ENSAYADOS IDENTIFICADOS.


DORA PATRICIA LOSADA
GERENTE MICROBIÓLOGA

ELABORÓ: ING. DIEGO OLIVEROS GARCIA
ESP. ING. AMBIENTAL

AQUATEKNICA
Laboratorio de Aguas y Alimentos
NT. 800.127.670 - 6


WILLIAM CASTRO
ING. QUÍMICO

ANEXO D. FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO

Figura 5. Procesamiento de bebida.



Figura 6. Inyección de CO₂ (SODASTREAM).



Figura 7. Codificación y envase de la bebida preparada.



Figura 8. Almacenamiento de la bebida controlada con una temperatura de 4°C.



Figura 9. Bebida final, en proceso de análisis sensorial por el panel catador.



Figura 10. El contenido de dióxido de carbono disuelto en la bebida se determinó utilizando el equipo Elmasonic S30H.



Figura 11. Procesamiento de bebida, para análisis de vida útil en almacenamiento.