

**ELABORACION DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE JUGO
DE UCHUVA (*Physalis peruviana L.*)**

**JIPSON ALBEIRO BASTIDAS POSSO
JOHANA ELIZABETH PANTOJA GARCIA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2013**

**ELABORACION DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE JUGO
DE UCHUVA (*Physalis peruviana L.*)**

**JIPSON ALBEIRO BASTIDAS POSSO
JOHANA ELIZABETH PANTOJA GARCIA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial**

**Asesor:
WILLIAM ALEXANDER DIAZ LOPEZ
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2013**

NOTAS DE RESPONSABILIDAD

Las Ideas y Conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor,

Artículo 1 del acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Notas de Aceptación

Firma del Director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, 6 de Noviembre de 2013.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor, profesor y amigo William Díaz por todas sus enseñanzas, su tiempo y por ser quien nos alentó a llevar a cabo este trabajo de grado.

A nuestros jurados PH.D Oswaldo Osorio, MSc Diego Mejía por su apoyo y sus valiosas recomendaciones durante el desarrollo de este proyecto.

A los funcionarios de la planta piloto, el SENA y los laboratorios especializados.

DEDICATORIA

A Dios por todas las bendiciones que cada día me permitían continuar con un propósito muy significativo y presentarme esta oportunidad que cambió mi vida. A mi madre Maribel Lucía Posso por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida. A mi padre Armando Bayardo Bastidas quien con sus consejos y apoyo me guió para culminar mi carrera profesional. A mi hermano Steven Bastidas Posso por su compañía y ser testigo de todos los esfuerzos presentados por mi familia. A mis profesores, por su tiempo, por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional, además se la dedico a la vida por permitirme conocer a alguien muy especial que siempre está junto a mí día a día, gracias por brindarme su amor, comprensión y su tiempo, de corazón muchas gracias Johana Elizabeth Pantoja García.

JIPSON ALBEIRO BASTIDAS POSSO

DEDICTORIA

*A Dios por todas sus bendiciones y por regalarme una familia
maravillosa*

*A mi Padre Luis Humberto Pantoja, mi madre Olga Inés García por
todo su amor, comprensión, su tenacidad y coraje con la que todos
días me alientan para seguir adelante, espero con este logro haber
recompensado un poco todos sus esfuerzos.*

*A mi abuela Ana García y a mis hermanos Ángela y Santiago por su
apoyo incondicional y su voz de aliento, por ser cómplices de todos
mis sueños e ideales.*

*A una persona muy especial que ha sido incondicional, gracias
Jipson Bastidas por su cariño, empuje y dedicación hemos cumplido
una meta.*

*A mis tías, primos, amigos y todas las personas que estuvieron
conmigo compartiendo este gran sueño que hoy se hace realidad.*

JOHANA ELIZABETH PANTOJA GARCIA

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	21
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. OBJETIVOS	26
3.1 OBJETIVO GENERAL	26
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	26
4. MARCO TEÓRICO	27
4.1 UCHUVA (Physalis peruviana L.).....	27
4.2 GENERALIDADES DE LOS JUGOS ENVASADOS	29
4.2.1 Clasificación de los jugos por su contenido de fruta	30
4.2.1.1 Néctar	30
4.2.1.2 Jugo de Fruta	30
4.3 PROCESAMIENTO DE LA UCHUVA	32
4.3.1 Transformación de la uchuv	32
4.3.2 Jugo de uchuva.....	32
4.3.3 Pulpa de uchuva:	33
4.3.4 Nectar de uchuva	34
4.4 BEBIDAS CARBONATADAS	36
4.4.1 Ingredientes de la fabricación de bebidas carbonatadas:	37
4.4.1.1 Agua.....	37
4.4.1.2 Edulcorantes.	37
4.4.1.3 Acidulantes.....	38
4.4.1.4 Colorantes.....	39
4.4.1.5 Conservantes.....	39
4.4.1.6 Antioxidantes.....	40
4.4.1.7 Estabilizantes	41
4.4.1.8 Dióxido de carbono	41

4.5	PROCESO DE CARBONATACION	42
4.6	MÉTODOS DE CARBONATACIÓN	43
4.7	ESTUDIOS SOBRE CARBONATACION DE JUGOS	45
4.8	MARCO LEGAL	46
4.8.1	NTC 4580 (1999)	46
4.8.2	Resolución número 7992 del 21 de junio de 1991 Ministerio de Salud. 46	
4.8.3	Buenas prácticas de manufactura. Decreto 3075 de 1997	46
4.8.4	La norma NTC 2740.....	46
4.8.5	La norma NTC 149.....	46
4.8.6	La norma NTC 5468.....	46
4.9	EVALUACION DE CARACTERISTICAS SENSORIALES Y MICROBIOLOGICAS	47
4.9.1	Evaluación de características sensoriales	47
4.9.2	Evaluación de características microbiológicas	47
4.10	DETERMINACION DE CONTENIDO DE VITAMINA C	48
5.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
5.1	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	49
5.2	DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍA A DESARROLLAR.....	49
5.3	DETERMINACION DE LA FORMULACIÓN Y EL NIVEL DE CARBONATACIÓN EN UNA BEBIDA A PARTIR DE JUGO DE UCHUVA.....	49
5.3.1.1	Materia Prima.....	49
5.3.1.2	Tratamiento Materia Prima.....	50
5.3.2	Formulación del néctar.....	50
5.3.3	Proceso de carbonatación.....	51
5.3.3.1	Equipo Carbonatador	52
5.3.3.2	Protocolo de carbonatación.....	52
5.3.4	Determinación del nivel de carbonatación.	53
5.3.4.1	Protocolo de determinación del nivel de carbonatación	53
5.4	ANÁLISIS SENSORIAL	54

5.4.1	Evaluación sensorial preliminar del néctar de uchuva con diferentes IM y cada IM con diferente porcentaje de jugo de uchuva	54
5.4.1.1	Preparación de las muestras.....	55
5.4.1.2	Análisis estadísticos para la evaluación sensorial preliminar del Néctar.	55
5.4.2	Evaluación sensorial para diferenciar el nivel de carbonatación en las bebida a partir de jugo de uchuva (physalis peruviana l).	55
5.4.2.1	Prueba de discriminación (pruebas Triangular).....	56
5.4.2.2	Prueba sensorial afectiva- medición de grado de satisfacción - escala hedónica:.....	56
5.4.3	Prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica para determinar aceptación de la bebida carbonatada	57
5.4.3.1	Análisis estadístico.....	57
5.4.4	Pruebas de preferencia con respecto a una marca comercial.	58
5.4.4.1	Análisis estadístico.....	58
5.5	ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.....	58
5.6	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VITAMINA C EN EL NECTAR CARBONATADO.....	60
5.6.1	Métodos y técnicas para determina el contenido de vitamina c en la bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva.	60
5.6.1.1	Descripción del análisis:.....	61
5.6.1.2	Análisis de las Muestras	61
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	62
6.1	EXTRACCION DEL JUGO.....	62
6.2	TRATAMIENTO TERMICO	62
6.3	FORMULACIÓN DEL NÉCTAR.....	62
6.3.1	Características fisicoquímicas del jugo:	62
6.3.2	Fórmula para determinar índice de madurez (IM):.....	62
6.3.3	Formulación Néctar Carbonatado IM 12:	63
6.4	PROCESO DE CARBONATACION	64

6.5	DETERMINACION DEL NIVEL DE CARBONATACION.....	66
6.6	ANÁLISIS SENSORIAL	69
6.6.1	Resultados evaluación sensorial preliminar del néctar de uchuva con diferentes IM y cada IM con diferente porcentaje de jugo de uchuva	69
6.6.1.1	Análisis estadístico prueba de ordenamiento.....	69
6.6.1.2	Análisis estadístico prueba de medición de grado de satisfacción - escala hedónica.	71
6.6.1.3	Análisis estadístico prueba de preferencia.....	73
6.6.2	Evaluación sensorial para diferenciar el nivel de carbonatación en las bebida a partir de jugo de uchuva (<i>Physalis peruviana L</i>).....	74
6.6.2.1	Resultados de las pruebas Triangulares:.....	74
6.6.2.2	Análisis de Varianza - Prueba sensorial afectiva- medición de grado de satisfacción	75
6.6.3	Determinación de la aceptación de la bebida carbonatada mediante para prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica.....	76
6.6.3.1	Análisis de Varianza - Prueba sensorial afectiva- medición de grado de satisfacción General.....	76
6.6.3.2	Medición del Grado de Satisfacción Atributo olor.....	76
6.6.3.3	Medición del Grado de Satisfacción Atributo sabor.....	78
6.6.3.4	Medición del Grado de Satisfacción Atributo color.....	78
6.6.4	Pruebas de preferencia con respecto a una marca comercial	80
6.7	ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.....	81
6.9	EVALUACIÓN DEL APOORTE VITAMINICO DE LA BEBIDA CARBONATADA DESPUÉS DEL ALMACENAMIENTO A TRAVÉS DEL CONTENIDO DE VITAMINA C	83
7.	CONCLUSIONES	86
8.	RECOMENDACIONES	88
	BIBLIOGRAFIA.....	89
	ANEXOS.....	97

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición nutricional uchuva (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	29
Cuadro 2. Descripción de la pulpa de uchuva.	33
Cuadro 3. Descripción del néctar de uchuva:.....	35
Cuadro 4. Requisitos fisicoquímicos de las bebidas gaseosas o carbonatadas	37
Cuadro 5. Acidulantes en la industria de refrescos	38
Cuadro 6. Clasificación de los colorantes naturales según su naturaleza química	39
Cuadro 7. Uso de conservantes en la formación de refrescos	40
Cuadro 8. Características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados, con duración máxima de 30 días, son las siguientes:	59
Cuadro 9. Requisitos microbiológicos para néctares de frutas pasteurizados con una duración mayor de 30 días.....	59
Cuadro 10. Métodos y técnicas de análisis microbiológicos Laboratorios UDENAR.....	60
Cuadro 11. Normalización del jugo de uchuva a un IM de 12	63
Cuadro 12. Formulación de Ingredientes para el Néctar de Uchuva.....	64
Cuadro 13. Efectos del almacenamiento sobre propiedades fisicoquímicas de las bebidas carbonatadas	65
Cuadro 14. Análisis de varianza para volumen de CO ₂ disueltos en la bebida durante el almacenamiento.....	68
Cuadro 15. Pruebas de Múltiple Rangos para volumen de CO ₂ disuelto durante almacenamiento 95,0% Tukey HSD	68
Cuadro 16. Resultados Totales de prueba de ordenamiento en cuanto a color para el IM de 9.....	70
Cuadro 17. Resultados Totales de prueba de ordenamiento en cuanto a color para el IM de 12.....	70

Cuadro 18.	Resultados Totales de prueba de ordenamiento en cuanto a color para el IM de 15.....	71
Cuadro 19.	Análisis de Varianza para SATISFACCION en porcentaje de jugo en el néctar para cada IM.....	72
Cuadro 20.	Pruebas de Múltiple Rangos para la medición de Grado de satisfacción porcentaje de jugo en el néctar Tukey HSD.....	72
Cuadro 21.	Resultados prueba triangular de IM 9, 12, 15 con diferentes volúmenes de CO2 (2.0, 2.2, 2.4).....	74
Cuadro 22.	Análisis de Varianza para satisfacción.....	75
Cuadro 23.	Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – General.....	76
Cuadro 24.	Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – atributo olor.....	77
Cuadro 25.	Pruebas de Múltiple Rangos para la medición de Grado de satisfacción Atributo OLOR 95,0 porcentaje Tukey HSD.....	77
Cuadro 26.	Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – atributo sabor.....	78
Cuadro 27.	Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – atributo color.....	79
Cuadro 28.	Pruebas de Múltiple Rangos para la medición de Grado de satisfacción Atributo COLOR 95,0 porcentaje Tukey HSD.....	79
Cuadro 29.	Recuento microbiológico para las bebidas carbonatadas de IM 9, IM 12 e IM 15, con duración máxima de 30 días.....	81
Cuadro 30.	Recuento microbiológico para las bebidas carbonatadas de IM 9, IM 12 e IM 15, con una duración mayor de 30 días.....	82
Cuadro 31.	Análisis de Ácido Ascórbico muestras Bebidas Carbonatadas de Uchuva por HPLC-PDA.....	83

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Uchuva (<i>Physalis peruviana L.</i>)	28
Figura 2. Clases de jugos por su contenido de fruta.....	30
Figura 3. Uchuva del corregimiento Buesaquillo Pasto (N).....	50
Figura 4. Equipo Carbonatador.....	52
Figura 5. Dispositivo medidor de presión.....	53

LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 1. Proceso para obtener pulpa de uchuva	34
Diagrama 2. Descripción del néctar de uchuva	36
Diagrama 3. Unidad de carbonatación con tobera Venturi	44

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Grafica de Medias –Prueba Tukey para el tiempo de almacenamiento y volumen de CO ₂ disueltos en la bebida	68
Gráfico 2. Interacción Tiempo de almacenamiento e IM respecto a volumen de CO ₂ disueltos en la bebida.....	69
Grafico 3. Grafica de medias – Prueba medición de Grado de satisfacción porcentaje de jugo en el néctar.....	73
Grafico 4. Interacción de IM frente a nivel de Carbonatación.....	75
Grafico 5. Grafica de medias – Prueba de Tukey para el Atributo Olor con diferentes IM.	77
Grafico 6. Grafica de medias – Prueba de Tukey para el Atributo Color con diferentes IM.	79
Grafico 7. Valoración global - medias de los atributos sensoriales para las bebidas de uchuva carbonatadas con diferentes IM.....	80
Grafico 8. Comportamiento del contenido de ácido ascórbico en las bebidas carbonatas de uchuva durante almacenamiento a T°C ambiente. ..	84

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Tabla NTC 2740 volumen de co2 disuelto en un volumen de agua a temperatura y presión indicadas.	98
Anexo 2. Formularios de prueba sensorial preliminar del néctar de uchuva con diferentes im y cada im con diferente porcentaje de jugo de uchuva.	99
Anexo 3. Tablas de totales de rangos requeridos para significancia al nivel 5% ($p \leq 0.05$) apéndice vii.	100
Anexo 4. Apéndice II del libro de (anzaldúa-morales, 1994) tabla de significancia para pruebas de dos muestras.....	101
Anexo 5. Cuestionario prueba de discriminación – prueba triangular	102
Anexo 6. Codificaciones de las muestra para la prueba triangular	103
Anexo 7. Tablas (roessler & col, 1948), presentadas en el apéndice v del libro de (anzaldúa-morales, 1994).	105
Anexo 8. Cuestionarios de la prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica.....	106
Anexo 9. Codificaciones de las muestra para prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica	107
Anexo 10. Cuestionario prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica para determinar aceptación de la bebida carbonatada.....	108
Anexo 11. Cuestionario prueba de preferencia y codificación.	109
Anexo 12. Seguimiento de contenido de dióxido de carbono disuelto en las bebidas carbonatadas a temperatura ambiente.....	110
Anexo 13. Resultados de la prueba de ordenamiento.	111
Anexo 14. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO ₂ disueltos en la bebida para cada IM de 9, 12, 15.....	112

Anexo 15.	Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO ₂ disueltos en la bebida para un IM 9 durante 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente.....	113
Anexo 16.	Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO ₂ disueltos en la bebida para un IM 12 durante 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente.....	114
Anexo 17.	Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO ₂ disueltos en la bebida para un IM 15 durante 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente.....	115
Anexo 18.	Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO ₂ disueltos en la bebida para un IM 9 durante 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente.....	116
Anexo 19.	Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO ₂ disueltos en la bebida para un IM 12 durante 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente.....	117
Anexo 20.	Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO ₂ disueltos en la bebida para un IM 15 durante 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente.....	118
Anexo 21.	Reporte de análisis ácido ascórbico laboratorios especializados de la universidad de Nariño sección laboratorio de cromatografía.....	119
Anexo 22.	Valores diarios de referencia de nutrientes, Resolución 333 de 2011.....	121
Anexo 23.	Registro fotográfico.....	122

RESUMEN

La elaboración de la bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva (*Physalis peruviana L.*) fue formulada con diferentes volúmenes de CO₂ disueltos (2.0, 2.2 y 2.4) e Índices de Madurez "IM" (9, 12 y 15), se almacenaron a temperatura ambiente por 60 días, durante el almacenamiento no se detectó cambios significativos en las propiedades fisicoquímicas, sin embargo se encontraron diferencias estadísticamente significativas con P-valor inferior a 0,05 respecto al nivel de CO₂ disueltos en la bebida. La formulación de la bebida carbonatada se estandarizó mediante evaluaciones sensoriales que permitieron determinar el porcentaje de jugo para la elaboración del néctar del cual se parte, en la elaboración de la bebida carbonatada, se optó por el néctar con 25% de jugo, porque no se encontraron diferencias que afecten la calidad sensorial y visual del producto. Para definir los volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida se tuvo en cuenta la interacción entre los IM y los niveles de carbonatación, pues resultaron estar estrechamente ligada a las respuestas de los jueces, de ahí se observa que para los IM de 9, 12 y 15 el volumen de CO₂ disueltos de 2.2 es el de mayor grado de satisfacción para los jueces, finalmente se estableció la bebida con IM12 como la bebida de mejores propiedades organolépticas, ya que esta muestra se destacó en la puntuación sensorial de los atributos organolépticos estudiados. A las bebidas de IM 9, 12, 15 con nivel de CO₂ disueltos de 2.2 se les practicaron análisis microbiológicos y de determinación de contenido de vitamina C, para evaluar la inocuidad del producto y verificar si es fuente de vitamina C.

ABSTRACT

The elaboration of the carbonated drink juice from cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) was formulated with different volume of dissolved CO₂ (2.0 , 2.2 and 2.4) Maturity Indices "IM " (9,12 and 15) , were stored at room temperature for 60 days, during storage was not detected significant changes in the physicochemical properties , however statistically significant differences were found with P -value less than 0.05 compared to the level of CO₂ dissolved in the drink. The formulation of the carbonated drink I standardize by sensory evaluations allowed us to determine the percentage of juice for the production of nectar which part in the elaboration of the carbonated drink , we chose the nectar with 25 % juice , because it is not differences that affect sensory and visual quality of the product. To define the volumes of CO₂ dissolved in the drink was taken into account the interaction between the IM and carbonation levels , as found to be closely linked to the responses of the judges , there is observed that for the IM of 9 , 12 and 15 the amount of CO₂ dissolved in 2.2 is the highest level of satisfaction for judges finally settled with IM12 drink as the drink of better organoleptic properties , since this sample was highlighted in the sensory score of sensory attributes studied. A IM drinks 9, 12 , 15 with dissolved CO₂ level of 2.2 were performed microbiological analysis and determination of vitamin C , to evaluate the safety of the product and see if it is a source of vitamin C.

INTRODUCCION

La producción de uchuva del departamento de Nariño representa una actividad económica importante para la población, debido a la creciente demanda de esta fruta en mercados nacionales e internacionales; aunque existen muchos problemas como: la estacionalidad de la oferta, la corta vida útil del fruto, la inexistencia de sistemas de almacenamiento, los altos costos del transporte y la carencia de alternativas de consumo que presenten nuevos procesos de transformación y destaquen no solo las propiedades organolépticas de la fruta si no también su aporte nutricional para captar la atención de un número de consumidores. Estas dificultades se han constituido en las principales causas que han conllevado a la reducción de las condiciones de competitividad de esta cadena, limitando así su crecimiento y afectando directamente el ingreso económico en todos los eslabones.

Las bebidas carbonatadas son un enfoque de la nueva inversión, porque sus productos son funcionales y bajos en calorías, este enfoque hará que el volumen de producción de refrescos aumente en relación a la década pasada (Torres, 2011a).

La elaboración de una bebida carbonatada a partir del jugo de uchuva es una alternativa de aprovechamiento para el producto en fresco, porque contribuye a prolongar la vida útil, conserva las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la fruta, ofreciendo un producto novedoso que servirá para aumentar y dinamizar su oferta en el mercado.

El propósito de este trabajo es desarrollar una deliciosa bebida ligeramente carbonatada que conserve el valor nutricional de la fruta, se mantenga estable durante dos meses de almacenamiento y además sea agradable al consumidor. Este novedoso producto tiene como concepto conjugar lo refrescante de las gaseosas y lo nutritivo de los jugos naturales.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia, el cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana L.*) en los últimos tiempos reviste importancia por ser un producto de exportación y se puede afirmar que son pocos los cultivos comerciales establecidos en el país y en su mayoría son pequeños y medianos empresarios, teniendo en cuenta la gran demanda que intenta darse por este producto, especialmente en los países europeos (Aristizabal *et al.*, 2004).

En el departamento de Nariño se cultivan alrededor de 99 hectáreas con una producción de 936,4 toneladas de uchuva, las principales áreas cultivadas se localizan en los municipios de Puerres, Gualmatan, Pasto, Pupiale, Funes, y Cordoba (CCI, 2012), las zonas donde se localizan las explotaciones de uchuva, corresponden a una economía campesina donde sus actividades son realizadas básicamente con mano de obra familiar.

El rendimiento de la fruta se ve afectado debido a que el fruto de uchuva tiene predisposición al rajado por ser una baya jugosa con una epidermis muy delgada, las rajaduras producen pérdidas importantes en la producción y comercialización, siendo esta la causa principal para que la fruta sea descartada por el exportador; alcanzando cantidades de un 20% en promedio del total rechazado. Además, una gran parte de estos frutos es atacada por patógenos que originan podredumbres (Fischer *et al.*, 2005)

Los elevados costos de producción, el escaso rendimiento por hectárea de la fruta y los bajos precios de venta no permiten obtener ganancias a los productores. Con relación a los márgenes, los intermediarios de plazas de mercado y supermercados registran mayores ganancias de comercialización mientras que la participación del productor es mínima (Coral *et al.*, 2011).

Según algunos exportadores, existen oportunidades para la expansión del mercado de uchuva en Europa; no obstante, se debe condicionar este desempeño a la inversión en promoción, y en desarrollo de tecnologías, a través de políticas claras por parte del gobierno, con el fin de articular junto a los exportadores, productores y académicos, la base tecnológica y cultural, que permita un mayor valor industrial del producto (Gómez *et al.*, 2005).

La uchuva es el fruto más exportado diferente del plátano y el banano de Colombia. Este crecimiento está considerado en el mercado europeo (ministerio de agricultura y desarrollo rural y CCI, 2006). Frente a este panorama es considerable mejorar las condiciones del manejo poscosecha del fruto, principalmente en lo que se refiere a almacenamiento, transporte y vida en anaquel de tal modo que las características organolépticas sean las demandadas

por el mercado sin que esto implique los costos de producción (López & Páez, 2002).

La Gobernación de Nariño (2008) en el plan de desarrollo 2008 - 2011, plantea objetivos tales como: Incentivar la investigación y el desarrollo tecnológico aplicado a las actividades productivas de la región, buscando la meta de transferir la tecnología desarrollada a los procesos productivos en cada subregión. Así mismo se plantea contribuir a elevar el nivel de ingresos de pequeños y medianos productores con base en el mejoramiento de procesos de producción, transformación, comercialización y organización socio empresarial en los diferentes sectores. En este mismo documento, se prioriza la uchuva como un producto de interés para la región.

Una de las especies frutales que permitiría promover el desarrollo agroindustrial es la uvilla (*Physalis peruviana L.*), fruta que se conoce desde tiempos ancestrales por los habitantes de pueblos Andinos, y que desde el punto de vista dietético posee propiedades nutricionales importantes lo que constituye un eje esencial para direccionar su procesamiento agroindustrial (Torres, 2011b).

Existen varios problemas de comercialización en el que se destaca la ausencia de programas de investigación para mejorar el proceso productivo en términos de adopción de tecnologías que redunden en producto de alta calidad para mantener su mercado actual en el exterior, además la promoción y publicidad del producto es mínima (Fischer *et al.*, 2000).

2. JUSTIFICACIÓN

Colombia es el primer productor y exportador en el mundo de uchuva (*Physalis peruviana L.*) seguido de Sudáfrica. El fruto se caracteriza por tener una mejor coloración y mayor contenido de azúcares (Fischer *et al.*, 2000). La uchuva es un fruto exótico con propiedades farmacológicas atribuidas principalmente a la presencia de múltiples lactonas esteroidales, compuestos químicos reconocidos por sus propiedades citotóxicas contra diferentes tipos de cáncer entre ellos el de seno (Lan *et al.*, 2009 y Jayaprakasam *et al.*, 2003). Entre los beneficios atribuidos a la uchuva, se resalta la purificación de la sangre, fortificación del nervio óptico, control de la amibiasis, calcificación de los huesos entre otros (Osorio & Roldan, 2004 y Wu *et al.*, 2005).

El auge de la producción de uchuva y las correspondientes oportunidades de comercialización se ligan principalmente a las características de calidad propias de este fruto, al interés de varios países por incorporar y aumentar su consumo y al dinamismo del sector exportador ha invertido para el desarrollo de esta industria en un corto periodo. Esto ha llevado a varias instituciones del país a considerar la uchuva como una de las frutas promisorias y en consecuencia a dedicar esfuerzos de diverso orden para identificar mejor sus propiedades y posibilidades de conservación y aprovechamiento mediante su transformación en productos derivados (Camacho & Sanabria, 2005).

Los derivados de la uchuva se pueden obtener principalmente de frutas sanas, aunque también se puede incluir uchuvas rajadas por diferentes causas, pequeñas, aun las deformes, que no reúnen las condiciones para la exportación. El aprovechamiento de las frutas rajadas o que no cumplen con los estándares de calidad para ser exportadas son una alternativa para obtener derivados que además de equilibrar los costos globales invertidos por el cultivador generan un valor agregado y aumenta la vida útil de la fruta.

La creación de una nueva bebida carbonatada a base de néctar de uchuva motiva la compra de uchuva categoría II con esto se podría aprovechar la totalidad de la producción, obviando la calidad en el capuchón ya que este no se hace innecesario a la hora de producir la bebida, además de esto no existirán rechazos por una fruta con lesiones o sobre madurada, ya que este tipo de uchuva aporta azúcares al producto, de esa forma el productor no se ve en la necesidad de buscar mercados locales en donde el precio depende de la oferta, esta situación hace que muchas veces el producto no genere ninguna ganancia, ya que no se alcanzan a pagar los costos de transporte o la mano de obra utilizada durante la cosecha. De esta forma se ayuda al productor a mitigar pérdidas de producción, y a incentivar el cultivo de frutas exóticas que no tienen un mercado nacional muy prometedor, pero que en otros países principalmente los europeos son productos muy apreciados por su gran valor nutricional.

Un aspecto muy importante de la uchuva es su estabilidad en el procesamiento. Esta fruta no cambia sus características sensoriales de manera significativa cuando se somete a operaciones de transformación (Fischer *et al.*, 2005), esta es una gran ventaja para el productor, procesador y para el consumidor de los derivados de la uchuva por que se ofrecen productos de buena calidad con características nutricionales y organolépticas similares a las de la fruta en fresco. Esto facilita la comercialización a nivel nacional e internacional

La necesidad e incremento del consumo de productos no tradicionales y los requerimientos mundiales de conservación de alimentos, exige 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 y que demanden menos consumo de energía para la estabilización, almacenamiento y distribución (Torres, 2011b).

La materia prima principal durante el proceso son frutas, y dependiendo de su calidad, selección y tipo, proporcionan el sabor, el olor y las características nutricionales específicas a la bebida. Los componentes de los jugos en las bebidas carbonatadas en general son los siguientes: extracto o jugo de la fruta, azúcar, agua, ácidos, saborizantes naturales y artificiales, perseverantes y estabilizantes (Gómez *et al.*, 2005).

Las bebidas en general proporcionan energía y agua, al digerir los alimentos se regula la temperatura corporal, evitando la deshidratación, calmando la sed y reduce tensiones psicológicas (Shaikh *et al.*, 2001).

La demanda de las bebidas carbonatadas están aumentando debido a su brillante efervescencia en la boca, junto con otras características sensoriales y nutricionales que ofrece un jugo de fruta (Kaushal *et al.*, 2004).

El presente trabajo de investigación es una alternativa de desarrollo socioeconómico aprovechando la materia prima del mercado nacional elaborando una bebida carbonatada a base de jugo de uvilla con bajo nivel calórico y con un importante aporte nutricional debido a las características que presenta esta fruta; la propuesta contribuirá a prevenir problemas de salud, debido a enfermedades como obesidad, diabetes, hipertensión causadas por un alto índice de consumo de azúcar, carbohidratos y grasas que cada vez es más frecuente en la sociedad moderna. Esta propuesta busca el equilibrio entre lo placentero, refrescante y lo natural, por lo que diseñar y elaborar productos naturales tendrá gran impacto en los consumidores; además esta investigación servirá como base para emprender futuros estudios que entreguen alternativas alimenticias seguras que cumplan con las expectativas y necesidades de la alimentación humana.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva (*physalis peruviana L.*)

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la formulación y el nivel de carbonatación en una bebida a partir de jugo de uchuva (*Physalis peruviana L.*).
- Determinar la aceptación y estabilidad de la bebida carbonatada mediante un análisis sensorial y microbiológico.
- Evaluar el aporte vitamínico de la bebida carbonatada después del almacenamiento a través del contenido de vitamina C.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 UCHUVA (*Physalis peruviana* L.).

La uchuva (*Physalis peruviana* L.), pertenece a la familia de las *Solanáceas* y al género *Physalis*, cuenta con más de ochenta variedades que se encuentran en estado silvestre y se caracteriza porque sus frutas están encerrados dentro de un cáliz o capacho. Esta fruta es originaria de los Andes suramericanos, es la especie más conocida de este género y se caracteriza por tener un fruto azucarado y buenos contenidos de vitamina A y C, además de hierro y fosforo (Fischer *et al.*, 2000).

En Colombia la uchuva presenta un buen comportamiento en las regiones que se ubican entre 1.800 y 2.800 metros de altura sobre el nivel del mar, al tener esta altitud incrementa la radiación ultravioleta y temperatura baja ocasionando en la uchuva un tamaño bajo de tallo en la planta, hojas pequeñas y gruesas para filtrar la radiación UV (Fischer *et al.*, 1999).

La planta se desarrolla bien a una temperatura promedio entre 13 y 18° C, precipitación anual de entre 1.000 y 2.000 milímetros y humedad relativa variable entre 70 y 80%. Un suministro irregular de agua puede causar un rajado del fruto (Zapata *et al.*, 2000).

Es una baya jugosa en forma de globo u ovoide con un diámetro entre 1,25 a 2,15 cm y con un peso de 4 a 10 gramos, contiene unas 100 a 300 semillas, su piel es delgada y lustrosa, está recubierta con un cáliz formado por cinco sépalos que le protege de insectos, pájaros, patógenos, condiciones climáticas extremas y es una fuente indispensable de carbohidratos durante los primeros 20 días de crecimiento (Lozano, 2010).

Durante la maduración varía de color amarillo a un amarillo-naranja y su sabor va desde ácido hasta muy agrio. La fruta de la uchuva presenta un comportamiento climatérico, el pico climatérico se presenta a los 64 días después de la floración y su madurez fisiológica se da en el día 56, por las características de la fruta se pueden obtener productos procesados como bocadillo, mermelada, uchuva pasa y golosinas de uchuva recubiertas de chocolate, además en mercados europeos se consume al natural, en ensaladas, helados, postres y tartas. (Castañeda *et al.*, 2003, Cedeño *et al.*, 2004).

Los primeros productores son Colombia y Sudáfrica pero se cultiva de manera significativa en Zimbabue, Kenya, Sudáfrica, Ecuador, Perú, Bolivia y México. Entre los principales países que compran este producto están: Holanda, Alemania, Francia, Inglaterra, España, Bélgica, Suiza, Canadá y Brasil (López, 2000, Finagro, 2012).

La uchuva en su estado de madurez contiene entre 14.7 y 25 °Brix, el jugo de uchuva presenta valores de pH entre 3.6 a 4.1, este parámetro favorece a la estabilidad del ácido ascórbico en la fruta, frente a procesos de oxidación, tratamientos térmicos, exposición a la radiación, etc. Los ácidos orgánicos presentes son el cítrico (predominante), seguido del málico y oxálico (Gutiérrez *et al.*, 2007a).

Figura 1. Uchuva (*Physalis peruviana* L.).



Fuente. Esta investigación

La uchuva sembrada en Colombia tiene un peso promedio de 4 a 5 g pose un contenido promedio en pulpa que se acerca al 85%, aunque si se incluye la cascara puede alcanzar un 94%. Esta es una ventaja importante para el procesador que busca rendimientos elevados para la obtención de sus productos (Camacho & Sanabria, 2005).

En Nariño los principales municipios productores de uchuva son: Puerres con 50 hectáreas sembradas, seguido por Gualmatan con 15 hectáreas, Pasto 12 hectáreas, Pupiales con 11 hectáreas, Funes 7 hectáreas, por ultimo Cordoba con 4 hectáreas sembradas. La producción de uchuva del año 2012 en el departamento fue de 936,4 Toneladas, se espera que para el año 2013 haya una producción de alrededor de 1.206 Toneladas de uchuva (CCI, 2012)

4.1.1 Valor nutritivo. El jugo de la uchuva madura tiene altos contenidos de pectina, lo que disminuye los costos en la elaboración de mermeladas y otros preparativos similares. En diferentes regiones de Colombia se le atribuyen propiedades medicinales tales como las de purificar la sangre, disminuir la albúmina de los riñones, aliviar problemas en la garganta, fortificar el nervio óptico,

limpiar las cataratas, ser un clasificador y controlar la amibiasis. Sus beneficios se derivan de la composición nutricional del fruto (Lozano, 2010).

Cuadro 1. Composición nutricional uchuva (*Physalis peruviana L.*)

Factor nutricional	Composición nutricional por cada 100 gramos de pulpa.	
Calorías N°	54	-
Agua	79.6	gr
Proteína	1.1	gr.
Grasa	0.4	gr
Carbohidratos	13.1	gr
Fibra	4.8	gr
Cenizas	1.0	gr
Calcio	7.0	mg
Fosforo	38	mg
Hierro	1.2	mg
Vitamina A	648	U.I
Tiamina	0.18	mg
Riboflavina	0.03	mg
Niacina	1.3	mg
Ácido ascórbico	26	mg

Fuente. (Fischer *et al.*, 2000).

4.2 GENERALIDADES DE LOS JUGOS ENVASADOS

Los jugos a base de fruta se clasifican en: jugos, néctares y bebidas. Se diferencian entre sí 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 (Boletín SIM. Perfil de Producto No. 14. Octubre/ Diciembre del 2001).

Figura 2. Clases de jugos por su contenido de fruta.



Fuente. (Torres, 2011b)

4.2.1 Clasificación de los jugos por su contenido de fruta. Es el producto elaborado de la misma manera que los néctares, pero cuyo contenido de fruta es aún menor, las bebidas de frutas tienen un contenido muy bajo de estas, menor que el de los néctares y el de los jugos, a las cuales se adicionan azúcar y otros edulcorantes, agua y aditivos como vitamina c, colorantes y saborizantes artificiales, esta definición se encuentra los citrus punch, algunas gaseosas y el té saborizado, entre otras.

4.2.1.1 Néctar. Es un producto no fermentado, pero fermentable, obtenido por la adición de agua y/o algún otro carbohidrato edulcorante a un jugo, o a una pulpa de frutas (Res 7992, 1991).

El néctar: Según la norma NTC-659, es el producto concentrado de frutas elaborado con pulpa o jugo de frutas, edulcorantes naturales, agua y ácidos permitidos sin adición de saborizantes.

4.2.1.2 Jugo de Fruta. Como tal es el líquido obtenido al exprimir frutas frescas, maduras y limpias, sin diluir, concentrar o fermentar. También se consideran jugos los productos obtenidos a partir de jugos concentrados, clarificados, congelados o deshidratados a los cuales se les ha agregado solamente agua en cantidad tal que restituya la eliminada en su proceso (Res 7992, 1991).

Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus semillas y pieles, que normalmente no se incorporan al jugo, podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos

adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. El Jugo de fruta es exprimido directamente por procedimientos de extracción mecánica (NTC 5468).

Jugo de fruta a partir de concentrados. Mediante reconstitución del jugo concentrado de fruta con agua potable.

Jugo concentrado de fruta: Se ha eliminado físicamente el agua en una cantidad suficiente para elevar el nivel de °Brix al menos en un 50 % más que el valor Brix establecido para el Jugo reconstituido de la misma fruta. En la producción de Jugo destinado a la elaboración de concentrados se utilizarán procedimientos adecuados, que podrán combinarse con la difusión simultánea con agua de pulpa y células y/o el orujo de fruta, siempre que los sólidos solubles de fruta extraídos con agua se añadan al Jugo primario en la línea de producción antes de proceder a la concentración.

Jugo de fruta extraído con agua: Producto que se obtiene por difusión con agua de: - fruta pulposa entera cuyo Jugo no puede extraerse por procedimientos físicos, o - fruta deshidratada entera (NTC 5468).

El jugo es un producto más natural que la gaseosa y sus características organolépticas varían con facilidad en condiciones ambientales abiertas. El oxígeno del aire, las altas temperaturas y los materiales que los contienen, dañan los jugos en términos de horas. Las condiciones estándar en que deben elaborarse un jugo de fruta contemplan factores como claridad de la bebida, nubosidad, estabilidad, gravedad específica, sabor, acidez, contenido de sólidos y olor.

El jugo de la fruta es el principal elemento constitutivo de las bebidas, es el líquido extraído, sin diluir, ni concentrar, en su estado natural obtenido de la fruta fresca. Las especificaciones de este jugo incluye el chequeo de gravedad específica, índice de acidez, contenido de pulpa, contenido de aceites esenciales, estabilidad, color, sabor y olor. Los néctares de fruta contienen jugo natural en un 30% más y en esta cantidad se suministran los nutrientes requeridos para un buen funcionamiento del cuerpo (Gómez, 2005).

De la producción de jugos envasados en el 2000, se colocaron en el mercado el 59% en presentaciones retornables y el 41% en no retornables. El 70% del mercado está dividido, por partes iguales, entre las marcas de los dos principales grupos económicos del país, esto es, Hit (Bavaria), que participa con el 35,5% y Tutti Frutti (Postobón), que abarca el 35.4% de las ventas. Tampico, ocupa el tercer puesto con 13.9%, seguido por Refrescos Alpina, con el 5% (Boletín SIM. Perfil de Producto No. 14. Octubre/ Diciembre del 2001).

Según ASOJUGOS, entre las dificultades que enfrenta la industria procesadora de bebidas a base de frutas en Colombia en materia de abastecimiento se pueden destacar la estacionalidad en el suministro de materia prima, el incumplimiento de normas técnicas por parte de algunos cultivadores o la carencia de las mismas, los impuestos, la costosa infraestructura de frío para garantizar la calidad de la materia prima y la falta de una integración estable con el sector primario.

Los productos líderes en el mercado exterior son las bebidas que contienen jugo de fruta (contenido entre 10 y 49%) y el jugo natural de fruta (contenido 100%), que cuentan con el 45.7% y el 31.6% de participación, respectivamente. Este descenso se atribuye a la diversificación del mercado de bebidas no alcohólicas y, particularmente, a la aparición en el mercado de bebidas de té - bajas en calorías - denominadas *near-water*. A pesar de la disminución en el consumo, el jugo de frutas es cada vez más utilizado como ingrediente en bebidas funcionales bien sea deportivas o isotónicas, gaseosas y *near-waters*. (Boletín SIM. Perfil de Producto No. 14. Octubre/ Diciembre del 2001).

4.3 PROCESAMIENTO DE LA UCHUVA

4.3.1 Transformación de la uchuv. La transformación de la uchuva permite elaborar productos estables de agradables característica sensoriales, estos derivados emplean la uchuva como materia prima, que sin ser alterada, es apta para su empleo de elaboración de pulpas, néctares, mermeladas, deshidratados, salsas, compotas, helados, uchuvras en almíbar y otros; la fruta presenta características adecuadas, entre las más importantes están el alto rendimiento de pulpa, alta estabilidad en tratamientos térmicos durante proceso y las características fisicoquímicas y sensoriales. La uchuva está compuesta de 70% de pulpa, cáliz, 6.4% y en semilla-cascara, 23.6%. El rendimiento de la uchuva se eleva a 93% si el producto que se prepara incluye cascara y semillas (Fischer *et al.*, 2000).

4.3.2 Jugo de uchuva. La uchuva como jugo de fruta se obtiene de forma mecánica, el primer paso es pesar la cantidad de materia prima para calcular su rendimiento, posteriormente se realiza una selección, lavado y desinfección con una solución de hipoclorito de sodio en concentración de 30 ppm, enseguida se enjuaga y se realiza la extracción del jugo, este se filtra en papel filtro de diámetro 0,05 mm con el fin de separar las semillas y cáscara, finalmente se lleva el jugo a una marmita (en acero inoxidable) donde se pasteuriza, por último se envasa y se rotula (Ortiz & Pinchao, 2012).

En la extracción de jugo de uchuva de 14 Kg de materia prima se obtiene 9,789 Kg \pm 1,265 Kg de muestra, es decir que alcanza un rendimiento de

69,9%, lo que se encuentra dentro del rango de rendimiento en pulpa de uchuva teórico el cual está en un 70 % reportado por Ortiz & Pinchao, (2012).

4.3.3 Pulpa de uchuva:

Cuadro 2. Descripción de la pulpa de uchuva.

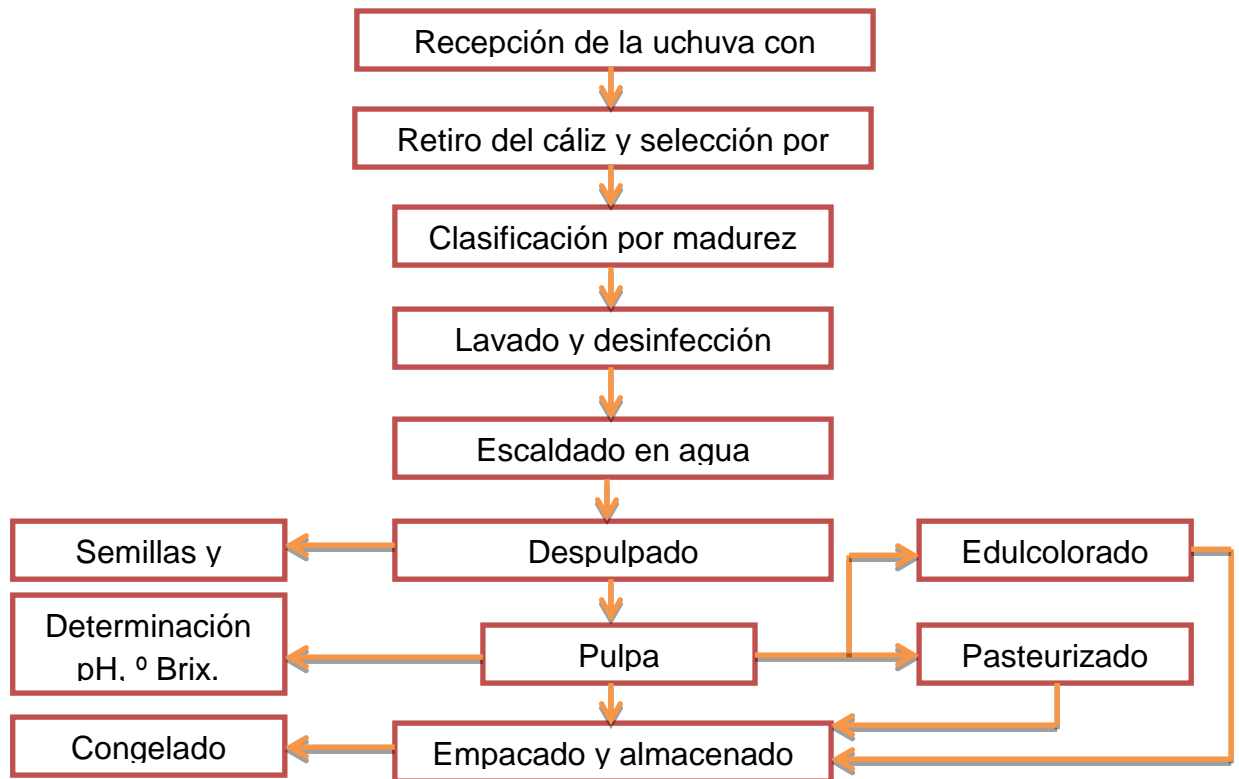
Nombre	Pulpa de uchuva
Descripción física	Líquido crudo, homogéneo, color anaranjado, aroma característico; obtenido de la desintegración y tamizado con separación de semilla y cascara del fruto original.
Composición de ingredientes	Ver cuadro 1.
Características fisicoquímicas	pH.....3.4-3.6 °Brix..... 13-15% Acidez titulable.....1.3-1.6% ácido cítrico.
Características conferidas por el proceso	Líquido de fluidez media; susceptible a fermentación. Crudo debe pasteurizarse o congelarse para su mejor conservación.
Empaque y presentaciones	En recipiente plástico. Presentación de 250 g, 500 g o institucional de Kg según el consumidor.
Vida útil del esperada	Cruda, alrededor de 6 meses en congelación a -18°C o pasteurizada bajo refrigeración entre 4 y 10°C.
Instrucciones en la etiqueta	Consérvese congelado o refrigerado. Una vez abierto y descongelado consumase en un máximo de 3 días.
Controles al producto	Control de hermeticidad, temperatura preventiva y de fecha de vencimiento en exhibición.

Fuente. (Flórez *et al.*, 2000).

Las propiedades fisicoquímicas iniciales de una fruta determinan hasta cierto grado las posibles características finales de sus productos derivados y la proporción de otros ingredientes que se necesiten en la formulación. El contenido de sólidos solubles de la uchuva es de 14.5 ° Brix. La acidez de la pulpa de uchuva alcanza valores de 1.3 g en 100 g de pulpa expresado como ácido cítrico, el valor de pH de la pupa de uchuva esta alrededor de 3.4 a 3.7 este valor es

adecuado ya que impide el fácil desarrollo de microorganismos patógenos (Fischer, 2000).

Diagrama 1. Proceso para obtener pulpa de uchuva



Fuente. (Fischer *et al.*, 2000)

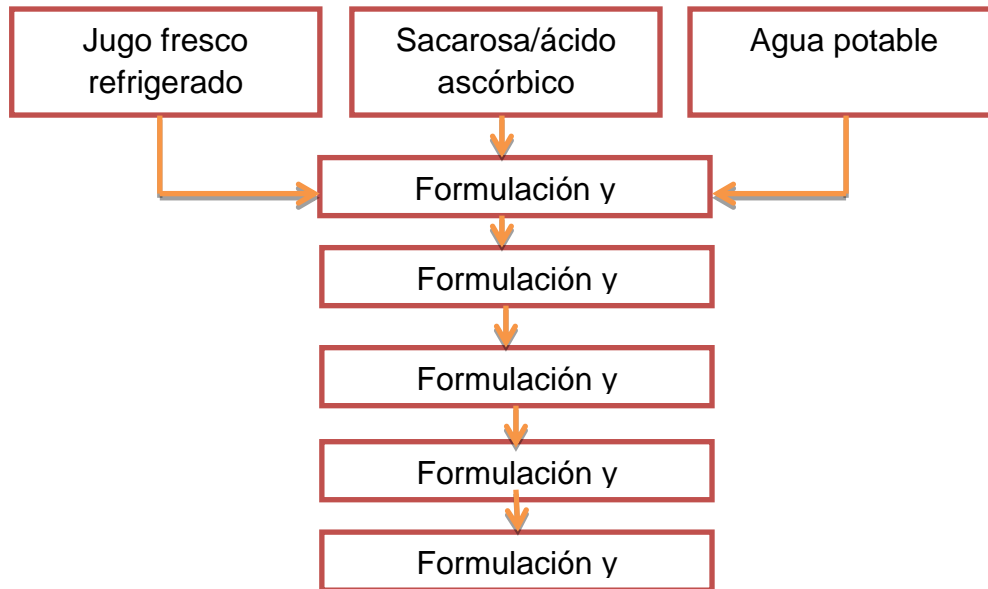
4.3.4 Nectar de uchuva. Los néctares se han obtenido con diferentes formulaciones en las que principalmente se varía su nivel de sabor dulce y ácido, al jugo se le aplican tratamientos térmicos suaves como el escaldado y pasteurización para la inactivación de enzimas y eliminación de patógenos; el escaldado sirve para ablandar el producto y facilitar la separación de la semilla durante el despulpado, la pasteurización es la operación que elimina los microorganismos en el jugo y generalmente se aplica antes de empacar herméticamente. (Fischer, 2000).

Cuadro 3. Descripción del néctar de uchuva:

Nombre	Néctar de uchuva
Descripción física	Líquido pasteurizado, homogéneo, de color anaranjado, aroma característico de la uchuva; obtenido del jugo fresco, agua y sacarosa o azúcar granulado de caña.
Ingredientes principales de la formulación	Pulpa de la uchuva.....7% Sacarosa.....7% Agua.....58% Ácido ascórbico.....1%
Características fisicoquímicas	pH: 3.5, °Brix: 12%, Acidez titulable: 0.56% ácido cítrico.
Características conferidas por el proceso	Bebida refrescante, estables su sabor y color característicos en su empaque cerrado y preferiblemente refrigerado.
Empaque y presentaciones	En recipiente vidrio o plástico. Presentación de 275 ml, 350 ml o institucional de litro según el consumidor.
Vida útil	Alrededor de 6 meses bajo refrigeración entre 4 y 10°C.
Instrucciones en la etiqueta	Consérvese refrigerado. Una vez abierto consumase en un máximo de 3 días.
Controles al producto	Control de hermeticidad, de temperatura preventa y de fecha de vencimiento en exhibición.

Fuente. (Fischer *et al.*, 2000)

Diagrama 2. Descripción del néctar de uchuva



Fuente. (Fischer *et al.*, 2000)

La NTC 5468 establece el contenido mínimo de jugo de fruta en el néctar de acuerdo a las características de las frutas, recomienda el 25% de jugo en el néctar para frutas de alto contenido de pulpa y aroma fuerte y el 50% de jugo de fruta en el néctar para frutos que presenten baja acidez, bajo contenido de pulpa y mediano aroma.

4.4 BEBIDAS CARBONATADAS

Bebida no alcohólica, no fermentada, elaborada por disolución de gas carbónico (CO₂) en agua tratada, lista para el consumo humano directo, adicionada o no de edulcorantes naturales, artificiales o ambos, jugos de frutas, concentrados de frutas y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente o en su defecto el *Codex Alimentarius*. (NTC 2740).

Las bebidas gaseosas contempladas en la norma 2740 cumplirán con los requisitos físicos químicos indicados en la Cuadro 4.

Cuadro 4. 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	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.

4.4.1 Ingredientes de la fabricación de bebidas carbonatadas:

4.4.1.1 Agua. El agua es el componente mayoritario de los refrescos carbonatados. La calidad del agua empleada en la elaboración tiene una repercusión directa sobre la calidad del producto final. Por esto es necesario que el agua cumpla con los parámetros que indica la NTC 813.

4.4.1.2 Edulcorantes. Los edulcorantes incluyen una serie de sustancias utilizadas con el fin de proporcionar el gusto dulce a los alimentos. Se pueden distinguir dos grandes grupos de edulcorantes (Pascual, 1994).

Edulcorantes naturales u obtenidos a partir de componentes naturales. Se puede subdividir según su estructura química, en edulcorantes de naturaleza glucida y de naturaleza no glucida. Entre los primeros cabe distinguir los polioles *de primera generación* donde se encuentran los azúcares – alcoholes como Sorbitol, Xilitol y Manitol, que poseen un poder edulcorante similar o inferior de la sacarosa y se utilizan sobre todo como sustitutos del azúcar en alimentos para diabéticos y en productos light. En segundo lugar, se encuentran los polioles de *segunda generación*, de más reciente aparición entre estos destacan Maltitol, Lacticol e Isomaltitol, todos ellos se obtenidos a partir de hidrogenaciones catalíticas de azúcares (maltosa, lactosa, isomaltosa) (Pascual, 1994).

Edulcorantes artificiales se trata de productos acalóricos u con un poder endulzante elevado. Este grupo comprende la sacarina, el ciclamato y el acetosulfamo, que se usa en forma de sus sales sódicas, cálcicas u y potásicas.

La sacarina posee un sabor residual amargo que puede enmascarse si se asocia con el ciclamato.

El poder edulcorante es 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 de la remolacha. En las embotelladoras se utiliza la presentación blanca refinada, la cual no afecta el color de la bebida y no aporta a esta ningún tipo de sedimento o material ajeno al deseado. La sacarosa es muy soluble en agua. Sin embargo, cuando se maneja concentraciones altas, se debe incrementar la temperatura para lograr una rápida disolución de este soluto en el agua (Sánchez, 2002).

4.4.1.3 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. Los refrescos carbonatados se diferencian de los no carbonatados en que contienen ácido carbónico, pero como no se añade se le resta importancia.

Cuadro 5. Acidulantes en la industria de refrescos

ACIDULANTE	PROPIEDADES Y LIMITACIONES
Ácido acético	Utilizado solo cuando un fuerte carácter mejora el equilibrio del aroma y 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 fumarico	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 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).

4.4.1.4 Colorantes. El color es la primera sensación que se percibe de un alimento y la que determina el primer juicio sobre la calidad, ya que tiende a modificar subjetivamente otras sensaciones como el sabor y color. Los colorantes tienen un uso limitado, y deben atender a la corrección de la pérdida de color producida por algún tratamiento tecnológico, por variaciones fisicoquímicas o efectos bioquímicos. (Cubero *et al.*, 2002)

Cuadro 6. Clasificación de los colorantes naturales según su naturaleza química

NATURALEZA QUIMICA	ALGUNOS EJEMPLOS	COLOR PREDOMINANTE	λ_{max} , nm
Tetrapirroles (lineales y cíclicos)	Ficobilinas	Azul – verde	610-650 (ficocianinas)
		Amarillo - rojo	540–570 (ficoeritrinas)
	Clorofila	Verde	640-660
Carotenoides (tetraterpenoides)	Carotenoides	Amarillo-anaranjado	400-500
Flavonoides	Flavonas	Blanco-crema	310-350
	Flavonoles	Amarillo-blanco	330-360
	Chalconas	Amarillo	340-390
	Auronas	Amarillo	380-430
	Antocianinas	Rojo-azul	480-550
Xantonas	Xantonas	Amarillo	340-400
Quinonas	Naftoquinonas	Rojo-azul-verde	420-460
	Antraquinininas	Rojo-purpura	
Derivados indigoides e índoles	Indigo	Azul-rosado	470-485(betaxantinas)
	Betalainas	Amarillo-rojo	530-554(betacianinas)
Pirimidinas sutituidas	Pterinas	Blanco-amarillo	
	Flavinas	Amarillo	
	Fenoxazinas	Amarillo-rojo	
	Fenazinas	Amarillo-purpura	

Fuente. (Sing, 1997).

4.4.1.5 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).

Los acidulantes incluyendo el ácido carbónico también tienen un efecto antimicrobiano en su forma no disociada. El grado de esta inhibición depende de la naturaleza del acidulante y se produce de un medio diferente; pero relacionado con el descenso del pH (Sánchez, 2002) Sin embargo, este papel inhibitor de los acidulantes debe considerarse como una protección adicional.

Estos aditivos retienen de manera significativa el dióxido de carbono en las bebidas según Sheetu & Poonam, (2008) principalmente el benzoato de sodio.

Cuadro 7. Uso de conservantes en la formación de refrescos

CONSERVANTE	PROPIEDADES Y LIMITACIONES
Acido 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.
Parabenes	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, o cálcica. Más eficaz a valores menores de pH (3- 4), pero mantiene su actividad en 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)

4.4.1.6 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 *et al.*, 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- hidrodianisol (BHA) y el butil- hidroxitoleueno(BHT) (Hernández &Sastre, 1999).

Al agregar Ácido ascórbico, este fija o elimina el oxígeno, además la fijación de radicales libres y control del pardeamiento, (Roig, 1998), hacen que esta vitamina sea uno de los aditivos más empleados en la industrial de los alimentos.

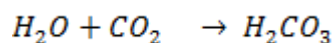
4.4.1.7 Estabilizantes. Sustancias que posibilitan el mantenimiento del estado fisicoquímico de un producto alimenticio, reteniendo o intensificando el color por la capacidad de enlace de los alimentos, en especial el entrecruzamiento de las proteínas (Gil, 2010).

Los estabilizantes también aumentan la viscosidad y mejoran el cuerpo de la bebida. Los más ampliamente usados comprenden: alginatos, carragenanos, pectinas y diversas gomas, entre ellas la goma de guar y la carboximetil celulosa (Sánchez, 2002).

Carboximetilcelulosa CMC: Con el fin de retener más partículas o estabilizar el jugo durante períodos más prolongados, han sido ensayados diferentes hidrófilocoloides o gomas de alimentos (Da Silva & Rao, 1992 ; Da Silva , Gonçalves , & Rao , 1992). Los hidrocoloides pueden ser utilizados en las suspensiones de alimentos debido a sus propiedades funcionales: la capacidad de retención de agua, regulación de las propiedades reológicas y de ionización en soluciones acuosas, que conduce a la estabilización de insolubles partículas (Genovese & Lozano, 2001).

La turbidez de Zumos de fruta es causada por partículas con un núcleo cargado positivamente de hidratos de carbono y proteínas, rodeado de pectinas con carga negativa (Yamasaki, Yasui, & Arima, 1964). El poder estabilizador superior del CMC se atribuye a su mayor electronegatividad, la repulsión electrostática entre las moléculas de CMC representa principalmente la estabilidad y la alta viscosidad de la solución acuosa de CMC (Wang , Xu ,& Tang , 1999).

4.4.1.8 Dióxido de carbono. Es un gas incoloro e inodoro, es 1.5 veces aproximadamente más denso que el aire. Es 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 un caída de pH (Berg, 2007).



El ácido carbónico es inestable y no se ha aislado, porque forma dos clases de sales, los carbonatos y los bicarbonatos (Primo, 1996).

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 CO₂, en la fermentación de la glucosa para producir alcohol y en la fermentación de bebidas que contengan carbohidratos (Dickerson, 1992).

4.5 PROCESO DE CARBONATACION

El proceso de carbonatación consiste en añadir una predeterminada cantidad de dióxido de carbono CO₂ a las bebidas, con el objetivo de mejorar su características organolépticas (Bottani *et al.*, 2012). El gas disuelto contribuye a inhibir y destruir bacterias dañinas y proveer a la bebida de esa efervescencia casi natural que emula las aguas efervescentes de manantial (Sánchez, 2002).

En la actualidad, bebidas que contienen CO₂ son productos muy populares, y son especialmente apreciadas por los consumidores para su placentera sensación de efervescencia (Descoins *et al.*, 2006), debido a la formación de burbujas (Dessirier *et al.*, 2000).

Las sensaciones producidas por las bebidas carbonatadas son de origen mecánico, debido a las burbujas de CO₂ que producen estimulación de mecano receptores en la lengua, o de origen químico por formación de ácido carbónico (H₂CO₃) en una reacción catalizada por la anhidrasa carbónica, que estimula los nociceptores polimodales en la cavidad oral (Dessirier *et al.*, 2000).

Las burbujas aparecen cuando los niveles de concentración de CO₂ son 3 a 5 veces mayores que en el equilibrio de saturación, esto dependen de la interfaz pre existente de gas-líquido. (Lubetki *et al.*, 1988; Wilt, 1986). La cantidad y tamaño de las burbujas también tienen un impacto sensorial en la bebida por que el transporte de masa aumenta cuando las burbujas de CO₂ inciden sobre la lengua provocando un aumento de la sensación de “hormigueo” (Barker *et al.*, 2002a, Barker *et al.*, 2002b)

El crecimiento y la velocidad ascendente de las burbujas están influenciados por la concentración de dióxido de carbono disponible en la fase líquida y por la presencia de moléculas de tenso activo (proteínas, azúcar) en la solución y en la pared de la burbuja, lo que hace que crezca más lento o más rápido (Jones *et al.*, 1999; Odake, 2001).

Los refrescos carbonatados en el envase cerrado están en equilibrio ya que el gas de espacio de cabeza proporciona la presión de gas de equilibrio de cabeza necesaria para mantener el resto del gas en solución (Sánchez, 2002).

En refrescos los polisacáridos o hidrocoloides se utilizan como espesantes, estabilizantes y agentes de gelificación, pero también mejoran la sensación en la boca y ayudan en la retención de la carbonatación, debido al aumento de la carga de tenso activo del líquido. Sin embargo la modificación de la composición del líquido puede afectar drásticamente el aspecto visual o la percepción de la efervescencia de la bebida (Barker *et al.*, 2002a, Barker *et al.*, 2002b).

4.6 MÉTODOS DE CARBONATACIÓN

Un 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, 2006).

Para que el agua adquiera una efervescencia duradera, debe emplearse agua fría pero no enfriada con hielo, sino por refrigeración, la mejor temperatura para la carbonatación es de 4 a 7 °C a esta temperatura la absorción del gas es del 92 al 98%; no debe operarse a temperatura inferior a esta para que el CO₂ no dé lugar a la formación de pequeños glóbulos de hielo (Hiscox & Hopkins, 2007).

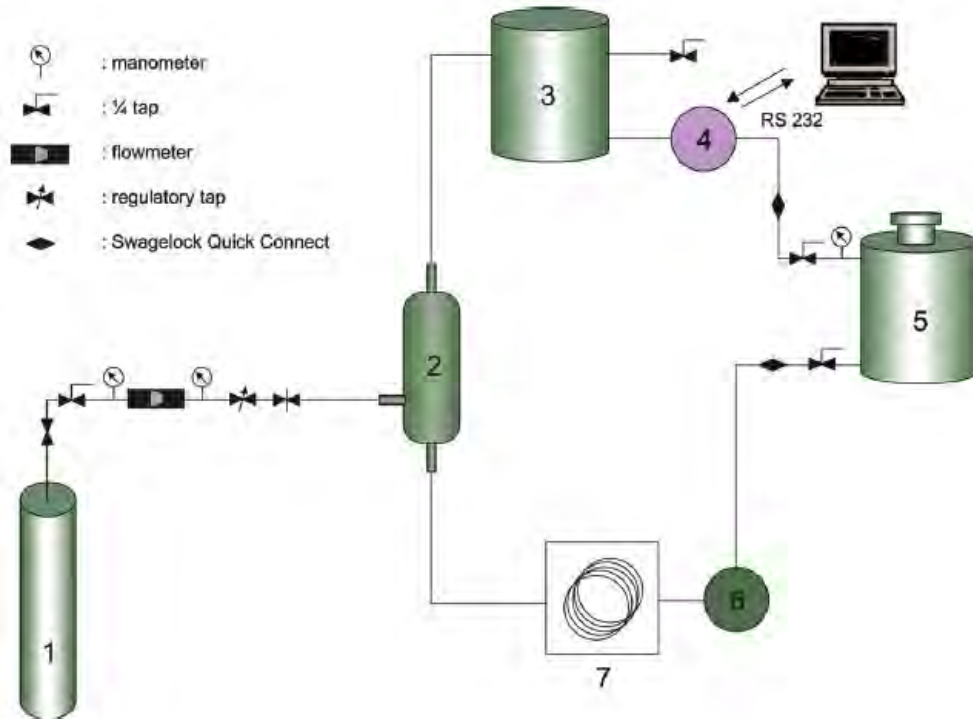
Las aplicaciones industriales de los procesos dinámicos de carbonatación son extremadamente variadas, para bebidas azucaradas, en particular, pueden ser divididos en pre-mezcla y sistemas de post-mix, dependiendo si el proceso de mezcla se realiza antes o después de carbonatación. Ambos métodos de mezcla pre y post-mix pueden efectuarse en diferentes dispositivos de carbonatación, que dispongan de: La inyección de gas en el líquido, o de expansión directa de líquido en el interior del gas (Steen *et al.*, 2006).

El "pre" y "post" mix se refieren a la dilución del jarabe, si la dilución se produce antes (pre) o después (post) de carbonatación. Por "pre-mezcla" se entiende que se diluye el jarabe con agua y después se carbonata para hacer una bebida terminada. El "post-mix" quiere decir que el agua se carbonata de manera sencilla para a continuación, añadir el jarabe para la soda (Phillips, 1992).

Los sistemas de inyección se clasifican además en "no dispersivo" o "sistemas de dispersión". El "no dispersivo" se hace con membranas hidrófobas, que garantizan el contacto directo entre el gas y el líquido (Gabelman *et al.*, 1999). El sistema de "dispersión" inyecta el gas en el interior de un líquido, asegurando un menor tamaño de las burbujas de gas formado.

Una forma típica de inyectar CO₂ en el flujo de líquido es mediante el uso de una tobera Venturi (Descoins *et al.*, 2006), que normalmente se utiliza en plantas embotelladoras industriales siempre que la requerida carbonatación de niveles bajos (es decir, menos de 5 g / L de CO₂) (Harenkamp 2011).

Diagrama 3. Unidad de carbonatación con tobera Venturi



(1) CO₂ entrega, (2) venturi, (3) tanque intermediario con salida de gas, (4) Sensor de CO₂ disuelto, (5) Contenido del depósito, (6) de la bomba, (7) Baño refrigerado.
Fuente. (Descoins *et al.*, 2006),

En algunas fábricas de bebidas, se emplea el método pre-jarabe que consiste en introducir por separado en proporción adecuada el agua carbonatada, el jarabe azucarado y el CO₂ en el envase. En instalaciones más modernas la bebida se forma antes de del envasado, por lo que el control de la carbonatación y de las proporciones del jarabe y de agua tiene una gran importancia (Sánchez, 2002). El nivel óptimo de carbonatación varía de acuerdo a las características de la bebida. Los refrescos de frutas se carbonatan a un nivel bajo (aprox. 1 volumen de CO₂); las colas y las bebidas que contienen alcohol tienen (2-3 volúmenes de CO₂) y las bebidas para mezclas tónicas y la “ginger ale” hasta un nivel de (aprox. 4.5 volúmenes de CO₂). Los envases grandes de más de 1.5 litros de polietilentereftalato (PET) requiere un nivel de carbonatación ligeramente más elevado que en los envases de vidrio, para evitar pérdidas de CO₂ que se

producen en el almacenamiento y en cada apertura afectada durante el periodo de consumo (Sánchez, 2002).

4.7 ESTUDIOS SOBRE CARBONATACION DE JUGOS

Cheng, (2007) evaluó las propiedades fisicoquímicas tales como color, pH, acidez, sólidos solubles totales, la actividad polifenoloxidasasa (PPO), contenido de ácido ascórbico y la estabilidad microbiana en el jugo de guayaba y concluyo que la sonicación, junto con carbonatación, no era un tratamiento eficaz para la inactivación microbiana a temperatura ambiente.

Sheetu & Poonam, (2008) estudiaron el efecto del método de preservación de celulosa en el calidad de bebidas carbonatadas y no carbonatadas preparadas con melocotón, la carbonatación se realizó por medio de proceso post mix, este estudio determinó que tanto las bebidas carbonatadas y no carbonatadas permaneció organolépticamente aceptable durante el almacenamiento de 4 meses a temperatura ambiente.

Dalpat & Islam, (1995) investigaron el procesamiento y almacenamiento de una bebida carbonata de guayaba. Las bebidas se prepararon por el método de post-mix, las variables de este estudio fueron °Brix en relación del ácido y los niveles de carbonatación. El jugo de guayaba se convirtió en un azúcar base del jarabe. Las presiones de carbonatación se encontraban en 80, 100, y 120 psi de presión dióxido de carbono (CO₂), este jugo se conservó con benzoato de sodio (500 ppm). Los resultados de este estudio permitieron concluir que las bebidas pueden ser almacenadas durante 3 meses en una habitación a (23-41 °C) y bajas temperaturas (3-5°C), durante este tiempo la conservación de las características organolépticas es aceptable.

Carrieri *et al.*, (2012) afirma que, una carbonatación inicial adecuada favorece la extensión de la vida útil de hasta 20%. La importancia de un almacenamiento de temperatura controlada se confirma, porque la difusión del gas a través de tereftalato de polietileno se acelera con la temperatura a razón de cuatro veces. En temperaturas de 10 °C se produce una pérdida de gas de 83%.

El efecto del dióxido de carbono en fase denso (DPCD) y la pasteurización HTST fueron aplicados en una bebida de hibisco para comparar compuestos fitoquímicos, sensoriales y aromáticos durante 14 semanas de almacenamiento (Ramírez *et al.*, 2012)

El carbonatado de alta presión de dióxido de carbono (HPCD) es el tratamiento que ha sido desarrollado en las últimas décadas como un nuevo tratamiento no térmico, para la pasteurización de alimentos líquidos. Tiene la capacidad para inactivar los microorganismos diferentes, sin exponer a los alimentos efectos

adversos del calor y pueden conservar las cualidades nutricionales y sensoriales (Damar *et al.*, 2006).

4.8 MARCO LEGAL

4.8.1 NTC 4580 (1999). Establece los requisitos que debe cumplir la uchuva (*Physalis peruviana L.*) destinada para el consumo en fresco o como materia prima para el procesamiento. En la mayoría de los casos en Colombia, la uchuva grado extra se exporta como producto fresco; la categoría primera se comercializa en estado fresco para el mercado nacional y la segunda es la que generalmente se vende para procesamiento. La norma NTC 4580 caracteriza seis grados de madurez dependiendo del color del fruto, el contenido de sólidos solubles y la acidez total. (ICONTEC.1999).

4.8.2 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 ALIMENTARIUS, 1991).

4.8.3 Buenas prácticas de manufactura. Decreto 3075 de 1997. Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para 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 DE LA REPUBLICA, 1997).

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

4.8.5 La norma NTC 149. Establece el método manométrico para determinar el contenido de dióxido de carbono CO₂ en una cerveza (NTC 149, 1999).

4.8.6 La norma NTC 5468. Establece los requisitos y los métodos de ensayo que deben cumplir los jugos y néctares de fruta. Adicionalmente, establece los requisitos y los métodos de ensayo para los concentrados de frutas y los purés

(Pulpas) de fruta, utilizados para la obtención de zumos y néctares como productos (NTC, 2007).

4.9 EVALUACION DE CARACTERISTICAS SENSORIALES Y MICROBIOLOGICAS

4.9.1 Evaluación de características sensoriales. Desde el punto de vista sensorial, la evaluación de los alimentos, es una disciplina integrada que permite establecer la calidad de los atributos de un producto. Igualmente el análisis sensorial se refiere a la medición y cuantificación de las características de los productos, ingredientes o modelos evaluables por los sentidos humanos (Ferreiro, 2009).

La percepción de los sentidos se involucra en este proceso, pues se debe considerar el juzgamiento y la caracterización que permitan la evaluación sensorial del producto y que los catadores fácilmente puedan definir sus condiciones organolépticas (Ferreiro, 2009).

La conservación de la calidad organoléptica de un alimento es indispensable para garantizarle al consumidor que los atributos por los que lo seleccionó se mantienen inalterados, debido a esto se hace importante el análisis de los parámetros sensoriales, los cuales permiten evaluar dicha calidad del producto después de aplicar un método de conservación en este caso utilizando el dióxido de carbono como conservante, es importante hacer estos análisis ya que al realizar la bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva y lograr conservar al máximo las cualidades organolépticas el consumidor nos dirá si es de su agrado o al contrario.

Para la evaluación sensorial de los tratamientos aplicados al jugo de uchuva y de tomate (Ortiz & Pinchao, 2012; Maca, 2012), utilizan la prueba discriminativa (prueba de ordenamiento), pruebas de triangulo y de preferencia, las cuales les permitió definir las propiedades de una manera objetiva. Para el análisis sensorial utilizaron jueces semientrenados, personas que han recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial, donde mínimo se utilizan 7 y máximo 15 jueces, ya que con menos de siete, los resultados carecen de validez, y con más de 15 el grupo resulta muy difícil de entrenar y el número de datos es innecesariamente grande, y esto último redundaría en mayores costos de preparación de muestras, entrenamiento de jueces, y mayor tiempo para la realización de pruebas (Anzaldúa-Morales, 1994).

4.9.2 Evaluación de características microbiológicas. En Colombia el Ministerio de Salud, mediante la resolución 7992 de 1991 reglamenta parcialmente el título V

de la ley 09 de 1979, en lo relacionado con la Elaboración, Conservación y Comercialización de Jugos. Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas. En el capítulo IV de la mencionada resolución presenta las características microbiológicas de los néctares con duración máxima de 30 días y el otro con duración mayor a 30 días.

El INVIMA rige para la obtención de productos inocuos exigiendo que se encuentren los parámetros para microorganismos en niveles aceptables que es lo que se encuentra al tratarlos mediante tratamientos térmicos, donde además de lograr la inactivación de enzimas cumple con la disminución de la carga microbiana patógena (Carbonell *et al.*, 2005).

4.10 DETERMINACION DE CONTENIDO DE VITAMINA C

El ácido ascórbico, es considerado factor de control de calidad en los alimentos, puesto que es una sustancia inestable bajo diferentes condiciones ambientales (intensidad luminosa, temperatura, etc.) y su disponibilidad en un determinado alimento es índice de vida útil dentro de un proceso de almacenamiento o tratamiento (Gutiérrez *et al.*, 2007b).

Es de gran interés el contenido en micronutrientes: por su cumplimiento con un papel esencial o regulador sobresaliendo la vitamina C, la provitamina A (carotenoides), vitaminas en general y algunos elementos minerales, siendo mayoritario el potasio. Entre las vitaminas, predominan las hidrosolubles, particularmente la vitamina C (*ácido ascórbico*); en este grupo se incluyen algunas vitaminas del grupo B que son de gran importancia para la salud humana (Duque *et al.*, 2011).

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño factorial multinivel con dos factores, volumen de CO₂ disuelto e Índice de Madurez cada factor con tres niveles, se trabajaron con diez repeticiones para un total de 99 unidades experimentales. Cada unidad experimental corresponde a 50 ml. de la bebida carbonatada en envases de vidrio.

El análisis de los datos se realizó con el software STATGRAPHICS CENTURION, mediante el cual se realizaron pruebas de comparación de medias y análisis de varianza, TUKEY a un 5% de nivel de significancia. El primer análisis de varianza se utilizó, para determinar si existen o no diferencias significativas entre las muestras, posteriormente se realizó una prueba de medias que permite agrupar y analizar las diferentes muestras.

El seguimiento se realizó durante dos meses.

5.2 DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍA A DESARROLLAR

La investigación se llevó a cabo a nivel experimental en la Planta Piloto de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Nariño sede Toro-bajo Pasto (Nariño). Altura 2527 m.s.n.m y el SENA NARIÑO – Centro Internacional de Producción Limpia Lope.

5.3 DETERMINACION DE LA FORMULACIÓN Y EL NIVEL DE CARBONATACIÓN EN UNA BEBIDA A PARTIR DE JUGO DE UCHUVA

5.3.1 Obtención del jugo de uchuva:

5.3.1.1 Materia Prima. La materia prima se obtuvo del corregimiento de Buesaquillo, se encuentra ubicado en el Departamento de Nariño al sur del País a 4 Km de la ciudad de Pasto, ubicado al margen izquierdo de la vía a oriente su temperatura es de 11°C, su altura es de 2800 m.s.n.m. (www.pasto.gov.co). Los proveedores de la materia prima conforman una organización dedicada a la siembra, producción y comercialización de uchuva.

Figura 3. Uchuva del corregimiento Buesaquillo Pasto (N)



Fuente. Esta investigación.

5.3.1.2 Tratamiento Materia Prima. Se realizó una adecuación de la uchuva, retirando el capacho y demás residuos presentes sobre la fruta, posteriormente el fruto fue pesado, seleccionado, clasificado de acuerdo a la NTC 4580, a continuación se realizó el proceso de lavado y desinfección con una solución de hipoclorito de sodio en concentración de 30 ppm, enseguida se enjuago y se realizó la extracción del jugo utilizando una licuadora industrial de frutas en acero inoxidable marca JAVAR.

El jugo se filtró con lienzo para separar las semillas y cáscaras, finalmente se realizó un tratamiento térmico de pasteurización (80 °C por 10 s) para inactivar la enzima pectinmetilesterasa (PME) y reducir la carga microbiana (Ortiz & Pinchao, 2012). El jugo se envasó en botellas de vidrio previamente esterilizadas y este se lo utilizó para las diferentes formulaciones.

5.3.2 Formulación del néctar. Como primer paso se determinó los °Brix y la acidez de la pulpa de uchuva, empleando un refractómetro marca HANNA y titulación ácido-base con NaOH 0,1 N (expresada en ácido cítrico anhidro). La formulación del néctar se realizó ajustando los °Brix y el porcentaje de acidez del jugo mediante la relación índice de madurez (IM). A continuación se muestra la fórmula para determinar el índice de madurez IM debido a que es indispensable conocerlo para poder formular un néctar de cualquier tipo de fruta.

$$IM = \frac{^{\circ}Brix}{\% \text{ de acidez}}$$

El método para la formulación de néctares Normalizados, sigue el protocolo indicado a continuación:

Se realizaron pruebas fisicoquímicas a las frutas y se ajustaron los tres (3) IM para la estandarización del néctar como variables, la NTC 4580, caracteriza seis grados de madurez, donde en el estado seis (6) presenta un IM de 9, por lo tanto la primera formulación del néctar corresponde a este IM, las siguientes formulaciones se trabajaron con un IM de 12 y 15, estos últimos de acuerdo con el diseño experimental.

Se establecieron tres porcentajes de jugo contenido en el néctar (25,38, y 50%) de acuerdo a la NTC 5468, El porcentaje de jugo en el néctar se determinó de acuerdo a un análisis sensorial preliminar, logrando así la estandarización del néctar en cuanto a porcentaje de jugo para cada IM (9, 12,15). Con base en esta formulación se adicionaran los siguientes aditivos: Estabilizante Carboximetilcelulosa (CMC) 1,5 g/kg, conservante Benzoato de Sodio y Sorbato de Potasio 0,6 mg/kg de cada uno, antioxidante Ácido Ascórbico 1 g/kg. Estos compuestos se adicionaron con respecto a la formulación final para mantener las propiedades del néctar.

Los aditivos que se utilizaron están contemplados en la resolución 7992 de 1991 y el *Codex Alimentarius* donde se expresan los límites máximos permitidos.

5.3.3 Proceso de carbonatación. Las muestras de las bebidas carbonatadas se prepararon utilizando el método de post-mix de carbonatación según lo sugerido por Phillips, (1992). Método en el que primero se efectúa la carbonatación del agua y luego se mezcla el contenido de fruta con sus aditivos para así lograr la formulación del néctar.

El equipo para la carbonatación del agua consta de un cilindro de 8kg de CO₂ PRAXAIR INC, un regulador de CO₂ Industrial AIR IMETAN modelo G-307, una manguera alimentaria 1 metro de largo y un dispersor, el equipo se calibró a las condiciones de procesamiento, realizando ensayos preliminares para medir la exactitud del equipo en cuanto a presión de salida del gas y cantidad de CO₂ disuelto en la bebida. Se carbonató el agua teniendo en cuenta la variación en los niveles de carbonatación de acuerdo al diseño experimental y la metodología de Dalpat & Islam, (1995) además se tuvo en cuenta que es una bebida de baja gasificación.

Según Sánchez, (2002) las bebidas con frutas son ligeramente gasificadas aproximadamente de 1 volumen de CO₂ disuelto en la bebida, teniendo en cuenta esto se establecieron 3 niveles de carbonatación mínimos (2.0 – 2.2 -2.4) a presiones de (6 – 8 – 10 libras/pulg²) respectivamente, según la tabla 4. De la NTC 2740 a 4.5°C.

5.3.3.1 Equipo Carbonatador. El equipo Carbonatador se diseñó para emplear el método post-mix, está formado por tres accesorios fundamentales, dos de ellos son el tanque y el regulador de CO₂, el otro accesorio es la manguera de salida de baja presión que sale de la parte inferior del regulador. El regulador tiene dos manómetros, el primer manómetro de alta presión supervisa el contenido del tanque, mientras que el segundo manómetro de baja presión controla el suministro y lee la salida de presión del gas.

Figura 4. Equipo Carbonatador



Fuente. Esta Investigación.

5.3.3.2 Protocolo de carbonatación. El agua fue pre-enfriada, puesto que la solubilidad del CO₂ en agua es mucho mayor tanto por reducción de la temperatura (principio de Le Chatelier), y elevando la presión del gas CO₂ (ley de Henry).

Una vez lleno el recipiente de agua hasta el nivel adecuado de espacio de cabeza, es el momento de cerrar la tapa que esta complementada por una manguera alimentaria y un difusor de pecera para disminuir el tamaño de partícula de la burbuja de CO₂, este concepto tiene un impacto sensorial en la bebida porque el transporte de masa aumenta cuando la burbujas de CO₂ incide sobre la lengua provocando un aumento de la sensación de hormigueo (Barker et al., 2002a, Barker et al., 2002b), después del cierre hermético se abre la válvula del regulador de CO₂ para aplicar el flujo de gas, agitar el recipiente, dejar que el

contenido se conforme unos pocos segundos, por último se adiciona el jarabe (jugo de fruta y aditivos) para así finalizar la elaboración de la bebida carbonatada.

5.3.4 Determinación del nivel de carbonatación. El contenido de dióxido de carbono disuelto en las bebidas carbonatadas se determinó utilizando un manómetro de 30 psi marca AIR IMETAN, al cual se le acoplo una válvula hembra macho y una punta de aguja calibre 16, un multímetro maraca EQ DM165B y las tablas referenciadas en la NTC 2740 donde se expresan el volumen de gas carbónico disuelto en un volumen de agua a la temperatura y presión indicadas.

Figura 5. Dispositivo medidor de presión



Fuente. Esta investigación

5.3.4.1 Protocolo de determinación del nivel de carbonatación. Para ello se realizó los siguientes pasos:

- Al envase del producto carbonatado se Insertó el manómetro de modo que la aguja perfora la tapa
- Abrir la válvula y agitar la botella con el dispositivo vigorosamente hasta que la lectura de la presión no varié, en este momento se toma el dato de presión máxima que haya marcado el manómetro.
- Retirar el dispositivo medidor de presión y tomar la temperatura del líquido.

Con los datos obtenidos de presión y temperatura se dirige a las tablas de referenciadas en la NTC 2740 (anexo 1). Se tabulan la presión obtenida y la temperatura, el valor de la intersección corresponde a los volúmenes de CO₂ disueltos a la bebida.

Análisis estadístico: Se realizó un análisis de varianza ANOVA con ayuda del programa Statgraphics Centurión teniendo en cuenta el volumen de CO₂ disuelto en la bebida respecto al tiempo de almacenamiento a temperatura ambiente, para verificar si el CO₂ en la bebida influye respecto al tiempo de almacenamiento. El método empleado para discriminar este factor sobre la variable respuesta, es la prueba de medias de TUKEY. Con este método existe un riesgo del 5,0 % al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a cero.

5.4 ANÁLISIS SENSORIAL

Las pruebas sensoriales se llevaron a cabo de acuerdo a la metodología reportada por Anzaldúa-Morales, (1994).

5.4.1 Evaluación sensorial preliminar del néctar de uchuva con diferentes IM y cada IM con diferente porcentaje de jugo de uchuva. El porcentaje de jugo en el néctar se determinó de acuerdo a análisis sensoriales preliminares, para esta evaluación se utilizaron pruebas discriminativas de ordenamiento con respecto al color, esta prueba se empleó, porque no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce la bebida a los jueces, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre los IM (9, 12, 15) con diferentes porcentajes de jugo (25, 38 y 50). La prueba de ordenamiento es muy sencilla, en ella se les presenta a los jueces tres muestras que difieren en cuanto al color, y se les pide que las ordene de manera creciente dicha propiedad.

Las pruebas sensoriales afectivas: prueba de preferencia y medición del grado de satisfacción, para lograr la estandarización del néctar en cuanto a porcentaje de jugo, este parámetro es de importancia porque de él, depende la formulación del Néctar.

Tipo de juez: Entrenado y juez tipo consumidor.

Número de jueces: $11 \leq n \leq 19$

Sala de catación: Planta piloto - Facultad de Ingeniería Agroindustrial Universidad de Nariño.

- La evaluación se realizó en tres sesiones
- A cada juez se le ubicaron las muestras codificadas con números.

- Los jueces evaluaron color y sabor.

5.4.1.1 Preparación de las muestras. Las muestras fueron preparadas teniendo en cuenta diferentes concentraciones de jugo de fruta, dichas concentraciones correspondían al 25%, 38% y 50% para los índices de madurez IM 9, 12 y 15, para cada IM se prepararon las muestras con las concentraciones de jugo establecidas.

Se preparó las bebidas acordes con dichas características y posteriormente fueron servidas en vasos plásticos transparentes de 200 ml rotulados con el código correspondiente, las muestras listas fueron ofrecidas a cada uno de los jueces los cuales evaluaron los atributos de las mismas y depositaron su calificación y su opinión en los formularios que se presentan en el anexo 2.

5.4.1.2 Análisis estadísticos para la evaluación sensorial preliminar del Néctar. Para la interpretación de los resultados de la prueba de ordenamiento se recurrió al uso de las tablas de totales de rangos requeridos para significancia al nivel 5% ($p \leq 0.05$), que se encuentran en el apéndice VII del libro de Anzaldúa-Morales, (1994) (Anexo 3).

El análisis de resultados de la prueba de medición del grado de satisfacción, se realizó con ayuda del programa Statgraphics Centurión. El método empleado para discriminar, es la prueba de medias de TUKEY. Con este método existe un riesgo del 5,0 % al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a cero.

Se realizó un análisis de varianza ANOVA multifactorial para la prueba hedónica teniendo en cuenta las calificaciones obtenidas por los jueces, la prueba de preferencia se analizó mediante el apéndice 2 del libro de Anzaldúa-Morales, (1994) (Anexo 4)

5.4.2 Evaluación sensorial para diferenciar el nivel de carbonatación en las bebida a partir de jugo de uchuva (physalis peruviana I). El análisis sensorial se realizó a las muestras carbonatadas, con diferentes niveles de carbonatación para cada Índice de madurez.

Para establecer si hay diferencias de apreciación o no entre los volúmenes de CO_2 disuelto en las bebidas carbonatadas, se realizó una prueba triangular, las cuales permitieron definir si hay diferencias o no entre las muestras. Conjuntamente se evaluó las muestras mencionadas mediante una prueba de tipo escala hedónica verbal.

5.4.2.1 Prueba de discriminación (pruebas Triangular). Se emplearon estas pruebas puesto que, no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia. La prueba de tipo Triangular es de eficiencia mayor ya que la probabilidad de que el juez acerté por casualidad es del 33.33% (Anzaldúa-Morales, 1994), se presentan a los jueces tres muestras de la bebida carbonatada, dos de ellas son iguales y una diferentes y se les solicita a los jueces que identifiquen la muestra diferente en cuanto al sabor y color. La hoja de respuestas se encuentra en el anexo 5.

Tipo de juez: Semientrenado

Número de jueces: 15

Salas de catación: SENA NARIÑO - Centro Internacional de Producción Limpia Lope.

Codificaciones de las muestra para prueba triangular. Se utilizaron las codificaciones que se describen en el anexo 6

Análisis estadístico: La interpretación de resultados de esta prueba se lleva a cabo mediante tablas (Roessler & Col, 1948), presentadas en el apéndice V (Anexo 7) del libro de (Anzaldúa-Morales, 1994).

5.4.2.2 Prueba sensorial afectiva- medición de grado de satisfacción - escala hedónica:

- Tipo de juez: consumidor
- Número de jueces: 45
- Sala de Catación: SENA NARIÑO - Centro Internacional de Producción Limpia Lope.

Se utilizó la metodología propuesta por Anzaldúa-Morales, (1994).

Se presentaron las muestras codificadas con diferentes niveles de carbonatación para cada IM y se les solicitó a los jueces señalar cuánto le gusta o le disgusta cada muestra. Los cuestionarios de la prueba se encuentran en el anexo 8, las codificaciones de las muestras para prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica se encuentran en el anexo 9.

Análisis estadístico: El análisis de resultados fue realizado con ayuda del programa Statgraphics centurión. El método empleado para discriminar entre las medias fue la diferencia mínima significativa TUKEY. Con este método existe un

riesgo del 5,0 % al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a cero.

Para realizar el análisis estadístico se hizo necesario dar una numeración a cada característica evaluada por los jueces, así:

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

Las pruebas mencionadas anteriormente permitieron hacer una selección de nivel de CO₂ disuelto en la bebida.

5.4.3 Prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica para determinar aceptación de la bebida carbonatada. El análisis sensorial de tipo escalas hedónicas verbales son las que permiten conocer una descripción verbal de la sensación que producen la muestra al juez. Una vez determinado el nivel de CO₂ disuelto en la bebida se mezclan los tres índices de madurez (9, 12, 15) donde se evaluaron: todos los atributos de manera global para cada muestra presentada, los atributos de color, olor y sabor por separado; cabe anotar que la pruebas se realizaron en diferentes días para eliminar la subjetividad en las respuestas.

Las pruebas de escala hedónica y el análisis numérico de sus respuestas, nos permitirán conocer a través de un análisis de varianza, cuanto la bebida carbonatada y si existen o no diferencias significativas entre las muestras, con esta prueba se establece la muestra que presente mejores atributos organolépticos.

Los cuestionarios de esta prueba se encuentran en el anexo 10.

5.4.3.1 Análisis estadístico. El análisis de resultados fue realizado con ayuda del programa Statgraphics CENTURION. El método empleado para discriminar entre las medias fue la diferencia mínima significativa Tukey. Con este método existe un riesgo del 5,0 % al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a cero.

Para realizar el análisis estadístico se hizo necesario dar una numeración a cada característica evaluada por los jueces, así:

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

5.4.4 Pruebas de preferencia con respecto a una marca comercial. Después de haber seleccionado la bebida de mejor aceptación de la prueba de medición del grado de satisfacción (Escala hedónica). Esta prueba se realizó para conocer la preferencia de los jueces enfrentando una muestra comercial con la muestra de estudio, cabe resaltar que esta prueba se realizó después de dos meses de almacenamiento de la bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva (*Physalis peruviana L*).

En esta prueba se trabajó con jueces tipo consumidor, la prueba permite que se conozca la preferencia de una muestra en particular. Esta es la última prueba del análisis sensorial que se realizó ya que permite definir mediante una “prueba de dos colas” cuál o cuáles de las muestras reúnen los mejores atributos. Los cuestionarios y la codificación de las muestras se evidencian en el anexo 11.

5.4.4.1 Análisis estadístico. Para la interpretación de las respuestas solo es necesario consultar la tabla que aparece en el apéndice II Roessler y Col, (1956) del libro de Anzaldúa-Morales, (1994) (Anexo 4), en este apéndice se localiza el número de jueces que intervinieron en la prueba, y entonces se encuentra en la columna que dice “Prueba de dos colas” el número mínimo de respuestas coincidentes para que haya diferencia significativa. Se debe escoger el nivel de significancia del 5% para interpretar esta prueba.

5.5 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

Se realizó mediante la metodología reportada por laboratorios especializados de la universidad de Nariño, sección laboratorio de microbiología.

Después de haber encontrado el nivel de carbonatación de mayor satisfacción, para los IM de 9, 12, 15, se sometieron a análisis microbiológicos para determinar la estabilidad del producto final durante un periodo de 60 días, las muestras analizadas se llevaron a cabo al inicio del proceso como parámetro testigo, después de 30 días y 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente.

El análisis estadístico para las pruebas microbiológicas no se realizó debido que para cada uno de los parámetros analizados existen límites establecidos por lo

que solo se determinó si las muestras se encontraban o no dentro de los rangos permitido por la Res.7992 de 1991 del ministerio de salud ver cuadro 8-9.

Cuadro 8. Características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados, con duración máxima de 30 días, son las siguientes:

Requisitos	N	m	M	C
Recuento de mesofilos/cm ³	3	1000	3000	1
NMPRecuento de coliformes totales / cm ³	3	9	29	1
NMPRecuento de coliformes Fecales /cm ³	3	< 3	-	0
RTO Esporas Clostridium sulfito reductor/cm ³	3	< 10	-	0
Recuento de hongos y levaduras/ cm ³	3	100	200	1

Fuente. Resolución 7992 del 21 de Junio de 1991

Cuadro 9. Requisitos microbiológicos para néctares de frutas pasteurizados con una duración mayor de 30 días

Requisitos	N	m	M	C
Recuento de mesofilos/cm ³	3	100	300	1
NMPRecuento de coliformes totales / cm ³	3	< 3	-	0
NMPRecuento de coliformes Fecales /cm ³	3	< 3	-	0
RTO Esporas Clostridium sulfito reductor/cm ³	3	< 10	-	1
Recuento de hongos y levaduras/ cm ³	3	10	100	1

Fuente. Resolución 7992 del 21 de Junio de 1991.

Para efectos de Identificación de los índices microbiológicos permisibles para los diferentes productos objeto de esta reglamentación, se adoptan las siguientes convenciones:

- n** Número de muestras a examinar
- m** Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
- M** Índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable
- c** Número de muestras permitidas con resultados entre m y M
- <** Léase menor de...
- >** Léase mayor de...

Los análisis microbiológicos se realizaron en los laboratorios especializados de la Universidad de Nariño y el SENA NARIÑO - Centro Internacional de Producción

Limpia Lope. El cuadro 10 presenta los métodos, técnicas y unidades empleados para las muestras examinadas.

Cuadro 10. Métodos y técnicas de análisis microbiológicos Laboratorios UDENAR

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDADES
Coliformes Totales	INVIMA-1998	NMP	No Bacterias/ml
Coliformes Fecales	INVIMA-1998	NMP	No Bacterias/ml
Mesofilos	INVIMA-1998	Recuento en Placa	UFC
Recuento de Hongos y Levaduras	INVIMA-1998	Recuento en Placa	UFC
Recuento de Esporas Clostridium Sulfito Reductor	INVIMA-1998	Recuento en Tubo	UFC

Fuente: Laboratorios especializados UDENAR

5.6 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VITAMINA C EN EL NECTAR CARBONATADO

Una vez encontrado el nivel de carbonatación de mayor satisfacción, para los IM de 9, 12, 15 se evaluó el comportamiento de este contenido vitamínico, para efectuar seguimiento y verificar la calidad nutricional de la bebida carbonatada durante los periodos de almacenamiento.

5.6.1 Métodos y técnicas para determina el contenido de vitamina c en la bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva. Este objetivo explica si en las bebidas carbonatadas después de dos meses de almacenamiento a temperatura ambiente aún contiene este compuesto vitamínico debido a que es una vitamina termolábil (Gutiérrez et al.,2007a), verificando así el aporte nutricional, en cuanto a este componente orgánico, más no si existen demás parámetros fisicoquímicos presentes.

La determinación del contenido de vitamina C, se realizó mediante la metodología reportada por laboratorios especializados de la universidad de Nariño, sección laboratorios de cromatografía.

5.6.1.1 Descripción del análisis:

- **Equipo:** Cromatógrafo Líquidos HPLC WatersBreeze – Bomba Binaria 1525
- **Columna:** Phenomenex Luna C18 (2) (5 μ m, 4,6x250mm) a 30°C
- **Detector:** PDA Waters 2998 a 254 y 210nm - Scan (200-450nm)
- **Inyector:** Rheodyne 7725I con Loop de 20 μ L

5.6.1.2 Análisis de las Muestras. La extracción de ácido ascórbico en las muestras se realizó empleando extracción líquido-líquido con solución ácida (ácido fosfórico 0,05N) mediante agitación por 30 minutos en baño de hielo. Las muestras se centrifugaron a 6000 rpm, se tomaron 5,0 mL del sobrenadante y se filtró en discos GHP (Acrodisc, Pall) de 13mm x 0,45 μ m para la inyección al cromatógrafo líquido HPLC a las condiciones de análisis establecidas. La identificación de ácido ascórbico en las muestras se realizó mediante comparación con el tiempo de retención y el espectro UV-Vis a 254nm de una solución patrón de ácido ascórbico analizada bajo las mismas condiciones. La cuantificación se realizó empleando estándar externo y relaciones de área cromatografica con soluciones patrón de ácido ascórbico para cada lote de análisis.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 EXTRACCION DEL JUGO

Para la extracción de jugo de uchuva se utilizó en promedio 21 Kg de materia prima con lo cual se obtuvo un promedio 15.12 Kg de muestra, es decir que alcanzó un rendimiento de 72 %, lo que se encuentra dentro del rango de rendimiento en pulpa de uchuva teórico el cual está en un 70 % reportado por (Fischer *et al.*, 2000).

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso final del Jugo}}{\text{Peso inicial de la fruta}} * 100$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{15.12 \text{ Kg}}{21 \text{ Kg}} * 100 = 72\%$$

6.2 TRATAMIENTO TERMICO

La pasteurización (80 °C por 10 s), este tratamiento térmico redujo la carga microbiana de acuerdo a los análisis microbiológicos evaluados por los laboratorios especializados de la UDENAR.

6.3 FORMULACIÓN DEL NÉCTAR

Se explica la formulación para el IM 12 y de la misma manera se realiza el ajuste para el IM de 9 y 15. El porcentaje de pupa se estandarizo de acuerdo a los resultados que presentamos los análisis sensoriales preliminares.

6.3.1 Características fisicoquímicas del jugo:

°Brix: 13.5

Acidez: 1.6

6.3.2 Fórmula para determinar índice de madurez (IM):

$$IM = \frac{13.5}{1.6} = 8.4$$

6.3.3 Formulación Néctar Carbonatado IM 12:

$$\frac{x}{1.6} = 12$$
$$x = 19.2 \text{ } ^\circ\text{Brix}$$

Cuadro 11. Normalización del jugo de uchuva a un IM de 12

INGREDIENTES	100	°BRIX	SSA
Pulpa	X	13.5	$\frac{x * 13.5}{100}$
Sacarosa	Y	100	$\frac{y * 100}{100}$

Fuente. Esta investigación

Ecuación 1. $x + y = 100$

Ecuación 2. $\frac{x*13.5}{100} + \frac{y*100}{100} = 19.2$

Remplazo Ecuación 1 en Ecuación 2

$$\frac{13.5 (100 - y)}{100} + \frac{100y}{100} = 19.2$$

Despejo y

$$\frac{1350 - 13.5y + 100y}{100} = 19.2$$

$$86.5y + 1350 = 1920$$

$$y = \frac{1920 - 1350}{86.5} = 6.58 \approx 6.6$$

$$X = 100 - 6.6 = 93.4$$

Cuando se mezclan 6.6 partes de sacarosa más 93.4 partes de jugo se obtiene un jugo Normalizado a un IM de 12.

Cuadro 12. Formulación de Ingredientes para el Néctar de Uchuva

INGREDIENTES	100	°BRIX	SSA
PULPA	25	19.2	4.8
SACAROSA	7.2	100	7.2
AGUA	67.8	-	-
TOTAL	100	-	12

Fuente. Esta Investigación

6.4 PROCESO DE CARBONATACION

El proceso de carbonatación se llevó a cabo a 4.5 °C, Hiscox & Hopkins, (2007) reporta que a temperaturas bajas entre 4 a 7 °C, la absorción del gas es del 92 al 98%.

Cuadro 13. Efectos del almacenamiento sobre propiedades fisicoquímicas de las bebidas carbonatadas

Tiempo de almacenamiento	IM 9				Tiempo de almacenamiento	IM 12				Tiempo de almacenamiento	IM 15			
	Replicas	°BX	pH	%Acidez		Replicas	°BX	pH	%Acidez		Replicas	°BX	pH	%Acidez
0 Dias	1	12	3,52	0,37	0 Dias	1	12	3,52	0,38	0 Dias	1	12	3,52	0,40
	2	12	3,52	0,38		2	12	3,53	0,39		2	12	3,52	0,38
	3	12	3,52	0,37		3	12	3,52	0,40		3	12	3,51	0,37
30 Dias	1	12	3,57	0,40	30 Dias	1	12	3,56	0,41	30 Dias	1	12	3,54	0,41
	2	12	3,54	0,41		2	12	3,58	0,41		2	12	3,54	0,39
	3	12	3,56	0,41		3	12	3,55	0,42		3	12	3,54	0,41
60 Dias	1	12	3,49	0,41	60 Dias	1	12	3,49	0,43	60 Dias	1	12	3,58	0,43
	2	12	3,48	0,42		2	12	3,48	0,42		2	12	3,59	0,42
	3	12	3,50	0,42		3	12	3,51	0,43		3	12	3,57	0,42
Promedio		12	3,52	0,40	Promedio		12	3,53	0,41	Promedio		12	3,55	0,40
DE ±		0	0,03	0,02	DE ±		0	0,03	0,02	DE ±		0	0,03	0,02
CV (%)		0	0,81	4,79	CV (%)		0	0,87	4,22	CV (%)		0	0,80	4,96

Fuente. Esta investigación

Al evaluar las propiedades para la bebida carbonatada de uchuva (*Physalis peruviana L.*) durante el almacenamiento a temperatura ambiente, en el cuadro 12, se encontró que para los IM 9,12 y 15 los parámetros (°Brix, pH y Acidez) no tuvieron cambios significativos durante los 60 días de almacenamiento, estudios semejantes reportan que el aumento en el contenido de ácido en las bebidas carbonatadas se atribuye a la disociación del ácido carbónico durante la titulación (Sharma, 1996)); Siler & Morris, (1993) también reportaron que los zumos de frutas carbonatados contiene mayor cantidad de acidez titulable.

Sheetu & Poonam, (2008); Aggarwal et al., (1992) reportaron que el pH, acidez, SST (°Brix) de néctar de melocotón durante el almacenamiento se mantuvo igual. Askar et al., (1996) informaron que el tiempo de almacenamiento, la temperatura y envases tuvo poco efecto sobre SST y acidez del néctar de melocotón. Siler & Morris, (1993) reportaron que la carbonatación y el período de almacenamiento no alteraron los SST de zumos carbonatados. Sharma, (1996) reporto que hubo un cambio significativo antes y después de 6 meses de almacenamiento en productos carbonatados.

Según Dalpat & Islam, (1995), el aumento en el volumen de jugo en el néctar de guayaba aumentó el contenido de SST, el ácido ascórbico y la acidez, y el decrecimiento de pH, por lo anterior, la bebida carbonatada de uchuva alcanzo pH que oscilan entre 3.52-3.55, debido a que el porcentaje de pulpa fue estandarizado para los IM de estudio.

6.5 DETERMINACION DEL NIVEL DE CARBONATACION

Según Sánchez, (2002) las bebidas con frutas son ligeramente gasificadas aproximadamente de 1volumen de CO₂ disuelto en la bebida, teniendo en cuenta esto las bebidas se carbonataron con volúmenes de dióxido de carbono de (2.0 – 2.2 -2.4) a presiones de (6 – 8 – 10 libras/pulg²). Mediante el manómetro de presión para CO₂ de punzón se obtuvieron los datos reportados en el anexo 12, que presentan el efecto del almacenamiento sobre el volumen de CO₂ contenido en la bebida carbonatada por el método post-mix para los diferentes IM dando como resultado un promedio de 2.1 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida, según Hiscox & Hopkins, (2007) la carbonatación a temperatura bajas, garantiza la absorción del gas en un 92% al 98%, por tal motivo se realizó la carbonatación a 4.5°C.

En el cuadro 14 la ANOVA descompone la variabilidad de volúmenes de CO₂ disueltos en contribuciones debidas a los factores de Tiempo de almacenamiento en días e IM. Puesto que se ha escogido la suma de cuadrados Tipo III (por omisión), la contribución de cada factor se mide eliminando los efectos de los demás factores. Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que un valor-P es menor que 0,05 con un valor (0,0000)

teniendo como efecto principal el almacenamiento, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre volumen de CO₂ disueltos con un 95,0% de nivel de confianza.

En el cuadro 15 se describe la prueba de múltiple rangos para los volúmenes de CO₂ disueltos en las bebidas durante el almacenamiento, en cual permitió identificar 3 grupos homogéneos según la alineación de las letras A, B, C, esto significa que existe diferencia estadísticamente significativa debido a que no están en una misma columna, además se concluye que existió un descenso de CO₂ durante el almacenamiento teniendo los promedios para el tiempo de almacenamiento de 30 días 2,0 vol. CO₂ y para un tiempo de almacenamiento de 60 días 1,9 vol. CO₂, de igual manera se expresa en el gráfico 1 de medias .

Es importante a tener en cuenta que durante el almacenamiento existe un efecto significativo en la variable volumen de CO₂ respecto al tiempo de almacenamiento, en el gráfico 2 de interacción se observó que durante los 60 días de almacenamiento las bebidas carbonatadas que mejor conserva el CO₂ disuelto son las que contienen un IM de 12 y 15 esto puede ser influenciado por el proceso de formulación del néctar ya que para normalizar el jugo se utilizó más edulcorante dependiendo del IM, los aditivos como el benzoato de sodio retienen el CO₂ como lo reportan los autores Sheetu, & Poonam, (2008) quienes afirman, que las bebidas carbonatadas preparadas con benzoato de sodio retienen a máximo el contenido de CO₂ durante el almacenamiento, Lal et al., (1986) también reporto que el benzoato de sodio aumenta la retención de CO₂; el CMC que se utilizó como estabilizante pudo influir en la retención de la carbonatación, debido al aumento de la carga de tenso activo en el líquido (Barker *et al.*, 2002a, Barker *et al.*, 2002b).

El envase es de gran importancia a la hora de conservar este tipo de bebidas, debido a que como lo reporta (Carrieri *et al.*, 2012) en envases de Tereftalato de Polietileno (PET) la difusión del gas a través de envases de se acelera con la temperatura a razón de cuatro veces, y a temperaturas de 10°C se produce una pérdida de gas de 83%, por lo anterior se envaso en botellas de vidrio previamente esterilizadas, esto pudo influir en la conservación del nivel de CO₂ disuelto.

Cuadro 14. Análisis de varianza para volumen de CO₂ disueltos en la bebida durante el almacenamiento

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFEKTOS PRINCIPALES					
A:ALMACENAMIENTO	0,32	2	0,16	108,00	0,0000
B:IM	0,00888889	2	0,00444444	3,00	0,0751
INTERACCIONES					
AB	0,00444444	4	0,00111111	0,75	0,5708
RESIDUOS	0,0266667	18	0,00148148		
TOTAL (CORREGIDO)	0,36	26			

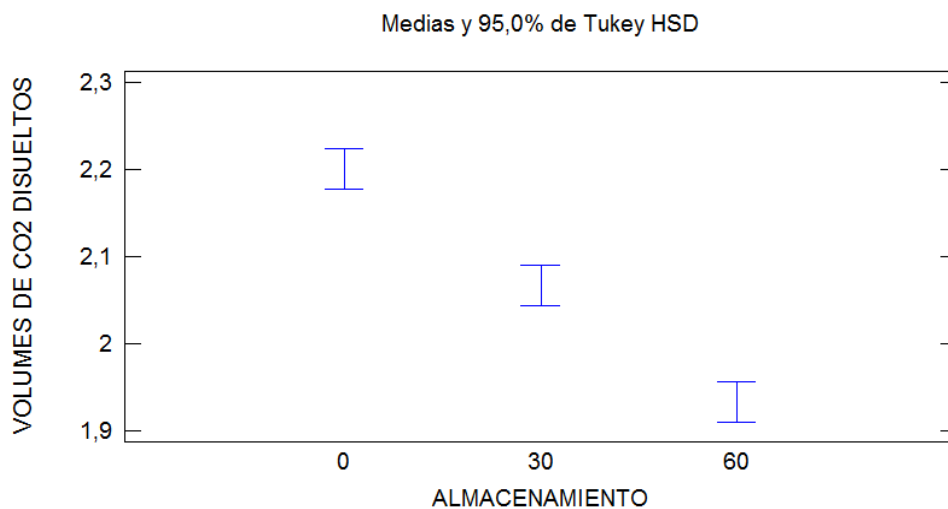
Fuente. Esta investigación

Cuadro 15. Pruebas de Múltiple Rangos para volumen de CO₂ disuelto durante almacenamiento 95,0% Tukey HSD

ALMACENAMIENTO	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
60	9	1,93333	0,01283	A
30	9	2,06667	0,01283	B
0	9	2,2	0,01283	C

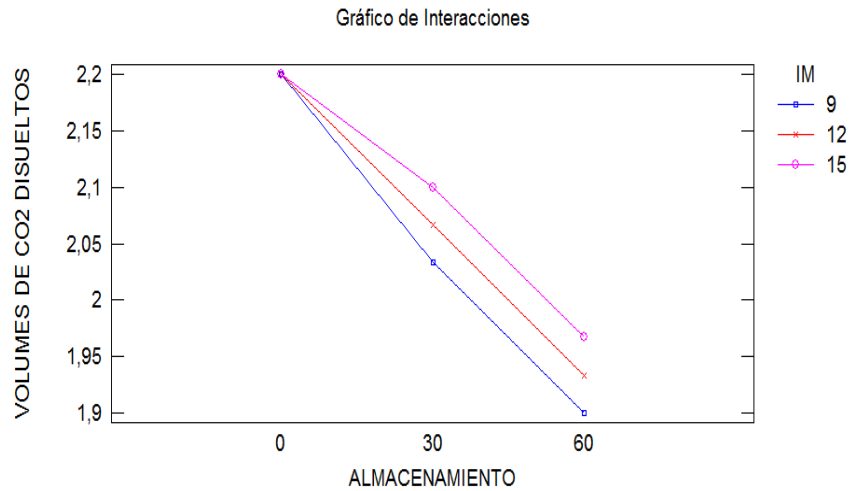
Fuente. Esta investigación

Gráfico 1. Grafica de Medias –Prueba Tukey para el tiempo de almacenamiento y volumen de CO₂ disueltos en la bebida



Fuente: Esta Investigación

Gráfico 2. Interacción Tiempo de almacenamiento e IM respecto a volumen de CO₂ disueltos en la bebida



Fuente: Esta investigación

6.6 ANÁLISIS SENSORIAL

6.6.1 Resultados evaluación sensorial preliminar del néctar de uchuva con diferentes IM y cada IM con diferente porcentaje de jugo de uchuva. El porcentaje de jugo en el néctar se determinó de acuerdo a los análisis sensoriales preliminares para así lograr la estandarización del néctar en cuanto a porcentaje de jugo, este parámetro es de importancia porque de él la formulación del Néctar.

Cada muestra pertenece una concentración determinada de jugo de fruta, a la cual se le asignó un código de 3 dígitos al azar de la siguiente manera:

312 Néctar preparado con una concentración de jugo del 25%

918 Néctar preparado con una concentración de jugo del 38%

549 Néctar preparado con una concentración de jugo del 50%

6.6.1.1 Análisis estadístico prueba de ordenamiento. En el anexo 13 se presentan los resultados de la prueba de ordenamiento con respecto al color para los diferentes IM y sus respectivos porcentajes de jugo. Los totales para cada muestra son:

Cuadro 16. Resultados Totales de prueba de ordenamiento en cuanto a color para el IM de 9

	PORCENTAJE DE JUGO		
	25	38	50
Totales	30	39	45

Fuente. Esta investigación

Al consultar la tabla de totales de rangos requeridos para significancia al nivel 5% ($p \leq 0.05$), apéndice VII del libro (Anzaldúa-Morales, 1994) (Anexo 3), se obtienen los números:

30-46

32-44

Esto significa que entre los porcentajes de jugo 25, 38 y 50 quedan dentro del intervalo (30-46), por lo tanto no hay diferencia significativa entre las muestras, en cuanto a la intensidad del color.

En el segundo renglón aparece el intervalo (32-44), que significa que la muestra con 25% de jugo es la que tiene la intensidad significativamente mínima de color (ya que se había pedido a los jueces que ordenaran de menor a mayor intensidad de color) porque muestra con 25% de jugo, ósea 30, es inferior al valor de la suma de rangos de 32. El límite superior del intervalo es 44 por lo que la muestra con 50% de jugo, es la significativamente tiene más intensidad de color.

Cuadro 17. Resultados Totales de prueba de ordenamiento en cuanto a color para el IM de 12

	PORCENTAJE DE JUGO		
	25	38	50
Totales	33	35	46

Fuente. Esta investigación

Para la interpretación de resultados se utiliza los anteriores valores de la tabla de totales de rangos, el análisis de los datos significan que los porcentaje de jugo de 25, 38 y 50 diluido para formular el néctar están dentro del intervalo (30-46), por lo tanto no hay diferencia significativa entre las muestras, en cuanto a la intensidad del color.

En el segundo renglón aparece el intervalo (32-44), que significa que la muestra con 50% de jugo es la que tiene la intensidad significativamente mayo de color, debido a que el límite superior del intervalo es 44 y está sobrepasa a 46.

Cuadro 18. Resultados Totales de prueba de ordenamiento en cuanto a color para el IM de 15

	PORCENTAJE DE JUGO		
	25	38	50
Totales	30	40	44

Fuente. Esta investigación

Esto significa entre el porcentaje de jugo de 25, 38 y 50 quedan dentro del intervalo (30-46), por lo tanto no hay diferencia significativa entre las muestras, en cuanto a la intensidad del color.

En el segundo renglón aparece el intervalo (32-44), que significa que la muestra con 25% de jugo es la que tiene la intensidad significativamente mínima de color, porque muestra con 25% de jugo con un valor total de 30, es inferior al valor de la suma de rangos de 32.

El análisis de los datos, indican que no existen diferencias significativas del porcentaje de jugo frente a los diferentes IM respecto al color, esto se debe a que los jueces no lograron diferenciar las concentraciones de jugo en cada una de las muestras presentadas.

6.6.1.2 análisis estadístico prueba de medición de grado de satisfacción - escala hedónica. En el análisis de varianza realizado para determinar el grado de satisfacción de las muestras de los néctares con diferentes contenidos de jugo (cuadro 19), muestran que un valor-P es menor que 0,05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el grado de satisfacción con un 95,0% de nivel de confianza.

La comparación de medias de Tukey, para los néctar, permitió identificar 2 grupos (cuadro 20), en donde, el néctar con 25% de jugo presentó el mayor promedio con un valor de 3.91 comportándose estadísticamente igual al néctar formulado con 38% de jugo con un valor de 3.61, mientras que el néctar con un 50% de jugo alcanzo el menor promedio con 3.38, sin embargo para los néctares formulados con 50 y 25% de jugo muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0%, ya que pertenecen a diferentes grupos (cuadro 20).

Cuadro 19. Análisis de Varianza para SATISFACCION en porcentaje de jugo en el néctar para cada IM

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:JUEZ	10,2807	18	0,57115	0,75	0,7516
B:IM	4,45614	2	2,22807	2,94	0,0562
C:JUGO	7,89474	2	3,94737	5,20	0,0066
RESIDUOS	112,316	148	0,75889		
TOTAL (CORREGIDO)	134,947	170			

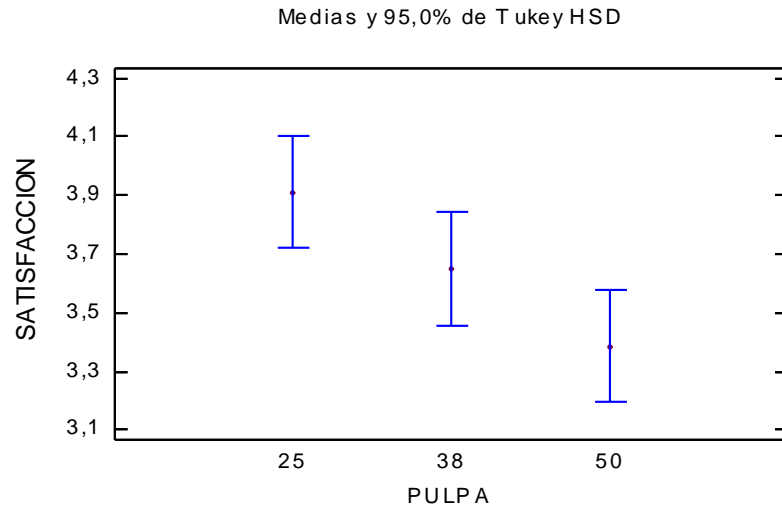
Fuente. Esta investigación

Cuadro 20. Pruebas de Múltiple Rangos para la medición de Grado de satisfacción porcentaje de jugo en el néctar Tukey HSD

<i>PULPA</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
50	57	3,38596	0,115386	A
38	57	3,64912	0,115386	AB
25	57	3,91228	0,115386	B

Fuente. Esta investigación

Grafico 3. Grafica de medias – Prueba medición de Grado de satisfacción porcentaje de jugo en el néctar.



Fuente. Esta investigación

Es importante que las medias de los resultados presentados son superiores a 3 puntos (Grafico 3), por lo tanto, el grado de satisfacción por parte de los jueces es favorable, esto si se tiene en cuenta, las calificaciones asignadas para la escala hedónica. El contenido de jugo para la estandarización del néctar se establece teniendo en cuenta el valor de las medias arrojadas por esta prueba, donde se evidencia que el néctar con 25% de jugo obtuvo un escala mayor de satisfacción con un promedio de 3.91.

6.6.1.3 Análisis estadístico prueba de preferencia. Para el IM de 9, 8 jueces prefirieron el néctar de 25% de jugo, 4 de contenido de 38% de jugo y 7 jueces de contenido de 50% de jugo, con los datos obtenidos se comparó los resultados en la tabla del apéndice 2 del libro de Anzaldúa-Morales, (1994), al 5% de nivel de significancia, se encontró que no había diferencias significativas, porque el número mínimo de respuestas coincidentes debió ser 15 para que exista diferencia significativa, lo mismo ocurre con el IM 12 y 15 cuyas respuestas son: 9 jueces prefirieron el néctar de 25% de jugo, 5 de contenido de 38% de jugo y 5 jueces de contenido de 50% de jugo para el IM de 12 y para el IM de 15, 8 jueces prefirieron 25% de jugo, 6 de contenido de 38% de jugo y 5 de contenido de 50% de jugo.

En cuanto al índice de madurez que son de vital importancia para el desarrollo de esta investigación se puede concluir que esta variable no afecta la percepción de la mayoría de los jueces en cuanto al ordenamiento de intensidad de color, en la

prueba de medición de grado de satisfacción se encontró mayor preferencia por el néctar con 25% de jugo. Por lo anterior, se determinó para la investigación utilizar dicho porcentaje para la elaboración del néctar, lo que implicó una ventaja en cuanto a la elaboración del producto objeto de estudio, porque a esta cantidad de jugo se utilizó menor cantidad de sacarosa para normalizar el néctar y por ende reduce los costos de elaboración del producto.

6.6.2 Evaluación sensorial para diferenciar el nivel de carbonatación en las bebida a partir de jugo de uchuva (*Physalis peruviana L*). El análisis sensorial se realizó a las muestras carbonatadas a los diferentes niveles de carbonatación (2.0, 2.2, 2.4), para cada Índice de madurez (9, 12, 15), cada uno con tres repeticiones

6.6.2.1 Resultados de las pruebas Triangulares:

Cuadro 21. Resultados prueba triangular de IM 9, 12, 15 con diferentes volúmenes de CO₂ (2.0, 2.2, 2.4).

Pruebas	IM 9						IM 12						IM 15					
	Numero de respuestas acertadas para sabor			Numero de respuestas acertadas para color			Numero de respuestas acertadas para sabor			Numero de respuestas acertadas para color			Numero de respuestas acertadas para sabor			Numero de respuestas acertadas para color		
Prueba 1	1	2	1	1	3	4	7	5	8	3	3	2	3	2	4	6	6	7
Prueba 2	3	4	5	1	2	1	6	4	7	0	1	1	6	8	6	8	5	6
Prueba 3	5	3	6	7	5	7	5	6	2	3	4	3	3	3	3	0	1	0
Prueba 4	2	1	3	5	4	6	6	5	6	1	2	0	4	3	5	5	4	6

Fuente. Esta investigación

Con estos datos obtenidos se comparó los resultados en las tablas del apéndice 5 del libro de (Anzaldúa-Morales, 1994), al 5% de nivel de significancia y se encontró que no había diferencias significativas. También se analizó el grado aparente de diferencia de los 15 jueces y se encontró que el grado de diferencia fluctúa entre moderado y ligeramente moderado. Por lo tanto no hay diferencias apreciables por parte de los jueces en cuanto a sabor y color en los volúmenes de CO₂ disuelto en las bebidas carbonatadas.

6.6.2.2 Análisis de Varianza - Prueba sensorial afectiva- medición de grado de satisfacción. En el análisis de varianza realizado para determinar el grado de satisfacción de las muestras de bebidas carbonatadas que se muestra en el cuadro 22, los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que 2 valores-P son menores que 0,05 (0,0000 y 0,0066 respectivamente), estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre SATISFACCION con un 95,0% de nivel de confianza.

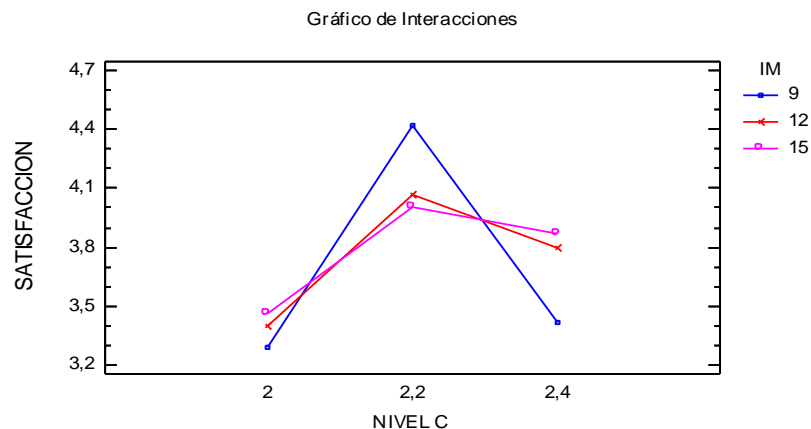
Es importante a tener en cuenta que existe un efecto significativo en la variable aceptación, debido a la interacción de los factores: IM y nivel de carbonatación causan un efecto significativo en la variable de respuesta por lo tanto se descarta el análisis de los factores por separado y se tiene en cuenta el efecto de la interacción, esta interacción se evidencia en el grafico 4, en donde se observó que aun nivel de carbonatación de 2,2 los IM de 9, 12 y 15 presentaron los valores más altos, con respecto al grado de Satisfacción por parte de los jueces.

Cuadro 22. Análisis de Varianza para satisfacción

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: IM	0,311111	2	0,155556	0,22	0,8029
B: NIVEL DE C	41,3778	2	20,6889	29,22	0,0000
INTERACCIONES					
AB	10,2222	4	2,55556	3,61	0,0066

Fuente. Esta investigación

Grafico 4. Interacción de IM frente a nivel de Carbonatación



Fuente. Esta investigación

6.6.3 Determinación de la aceptación de la bebida carbonatada mediante para prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica. En ellas se busca saber cuáles de las muestras presentadas gustan o disgustan, primero se evalúan los atributos de bebida carbonatada manera general.

6.6.3.1 Análisis de Varianza - Prueba sensorial afectiva- medición de grado de satisfacción General. En el análisis de varianza realizado para determinar el grado de satisfacción de las muestras de las bebidas carbonatadas que se muestra en el cuadro 23, muestran los valores-P que prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que ningún valor-P es menor que 0,05, ninguno de los factores tiene un efecto estadísticamente significativo sobre los atributos generales en las bebidas con un 95,0% de nivel de confianza.

Cuadro 23. Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – General

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:JUEZ	13,2222	14	0,944444	0,87	0,5932
B:IM	1,08889	2	0,544444	0,50	0,6077
RESIDUOS	79,2444	73	1,08554		
TOTAL (CORREGIDO)	93,5556	89			

Fuente. Esta investigación

Teniendo en cuenta que no se encontraron diferencias para esta prueba se analizó atributos por separado, se realizó la misma prueba para olor, sabor y color encontrando los siguientes resultados:

6.6.3.2 Medición del Grado de Satisfacción Atributo olor. Al realizar el análisis de varianza se encontró que existen diferencias significativas entre los IM (P-valor < 0.05) (cuadro 24). La comparación de medias de Tukey, para las bebidas, permitió identificar 2 grupos (cuadro 25), en donde, el IM de 12 presentó el mayor promedio con un valor de 3.96 comportándose estadísticamente igual al IM de 9 con un valor de 3.7, mientras que el IM de 15 presentó el menor valor con un promedio de 3.3, sin embargo entre los IM de 12 y 15 existen diferencias al pertenecer a distintos grupos, (Grafico 5).

Es importante que los resultados presentados son superiores a 3 puntos (Grafico 5), por lo tanto, el grado de satisfacción por parte de los jueces es favorable, esto si se tiene en cuenta, las calificaciones asignadas para la escala hedónica. Además no existen diferencias estadísticamente significativas en las respuestas

de los jueces Valor -P 0.53 (cuadro 24), esto nos garantiza que no hay sesgo debido a la variabilidad en las respuestas por parte este.

Cuadro 24. Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – atributo olor

Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:JUEZ	11,1556	14	0,796825	0,92	0,5396
B:IM	5,42222	2	2,71111	3,14	0,0493
RESIDUOS	63,0778	73	0,864079		
TOTAL (CORREGIDO)	79,6556	89			

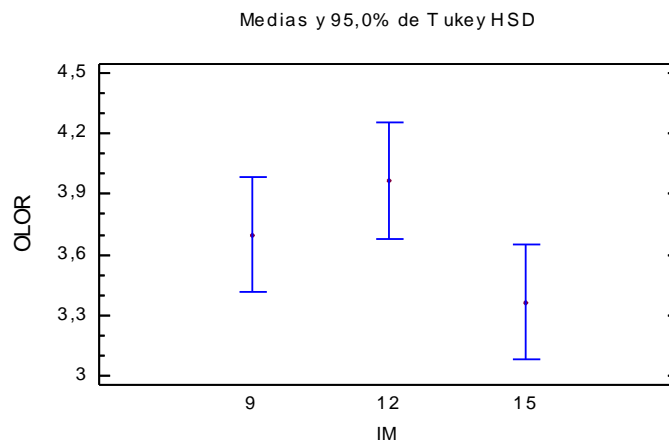
Fuente. Esta investigación

Cuadro 25. Pruebas de Múltiple Rangos para la medición de Grado de satisfacción Atributo OLOR 95,0 porcentaje Tukey HSD

IM	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
15	30	3,36667	0,169713	A
9	30	3,7	0,169713	A B
12	30	3,96667	0,169713	B

Fuente. Esta investigación

Gráfico 5. Gráfica de medias – Prueba de Tukey para el Atributo Olor con diferentes IM.



Fuente. Esta investigación

6.6.3.3 Medición del Grado de Satisfacción Atributo sabor. En el análisis de varianza para determinar grado de satisfacción respecto a sabor de las bebidas carbonatadas que se muestra en el cuadro 26, Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que ningún valor-P es menor que 0,05, ninguno de los factores tiene un efecto estadísticamente significativo sobre SABOR con un 95,0% de nivel de confianza.

Cuadro 26. Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – atributo sabor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:JUEZ	8,82222	14	0,630159	0,49	0,9309
B:IM	3,82222	2	1,91111	1,49	0,2323
RESIDUOS	93,6778	73	1,28326		
TOTAL (CORREGIDO)	106,322	89			

Fuente. Esta investigación

6.6.3.4 Medición del Grado de Satisfacción Atributo color. Al ejecutar el análisis de varianza para COLOR se encontró que el valor – P es menor de 0.05, por lo tanto existen diferencias estadísticamente entre las medias con un nivel del 95.0% de confianza, como se puede verificar en el cuadro 27. La comparación de medias de Tukey, para las bebidas, permitió identificar dos grupos homogéneos según la alineación de las letras (A y B) ver (cuadro 28) encontrando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos grupos que comparten una misma columna de letra, por lo tanto los IM de 9 y 15 se diferencian al IM de 12 debido a que pertenecen a distintos grupos (cuadro 28), en donde el IM de 12 presento el mayor promedio con un valor de 4.2, mientras que el IM de 9 alcanzo un promedio 3.0, comportándose estadísticamente igual al IM de 15 que obtuvo un promedio de 3.3.)

Cabe resaltar que los resultados presentados obtienen puntajes superiores a 3 (Grafico 6), por lo tanto el grado de satisfacción por parte de los jueces es favorable, y se consideran las muestras aceptables.

Cuadro 27. Análisis de Varianza para la prueba medición del Grado de Satisfacción – atributo color

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:JUEZ	5,62222	14	0,401587	0,40	0,9707
B:IM	21,4889	2	10,7444	10,69	0,0001
RESIDUOS	73,3444	73	1,00472		
TOTAL (CORREGIDO)	100,456	89			

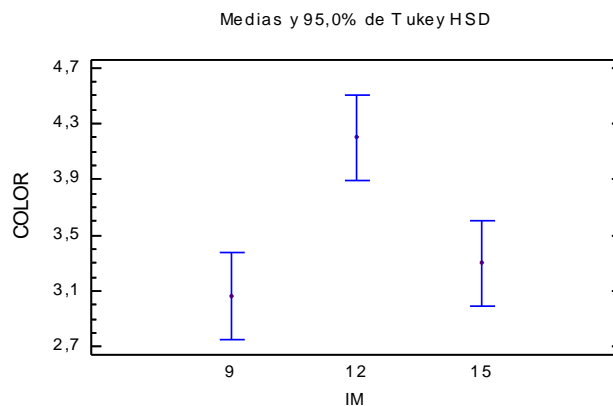
Fuente. Esta investigación

Cuadro 28. Pruebas de Múltiple Rangos para la medición de Grado de satisfacción Atributo COLOR 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>IM</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
9	30	3,06667	0,183004	A
15	30	3,3	0,183004	A
12	30	4,2	0,183004	B

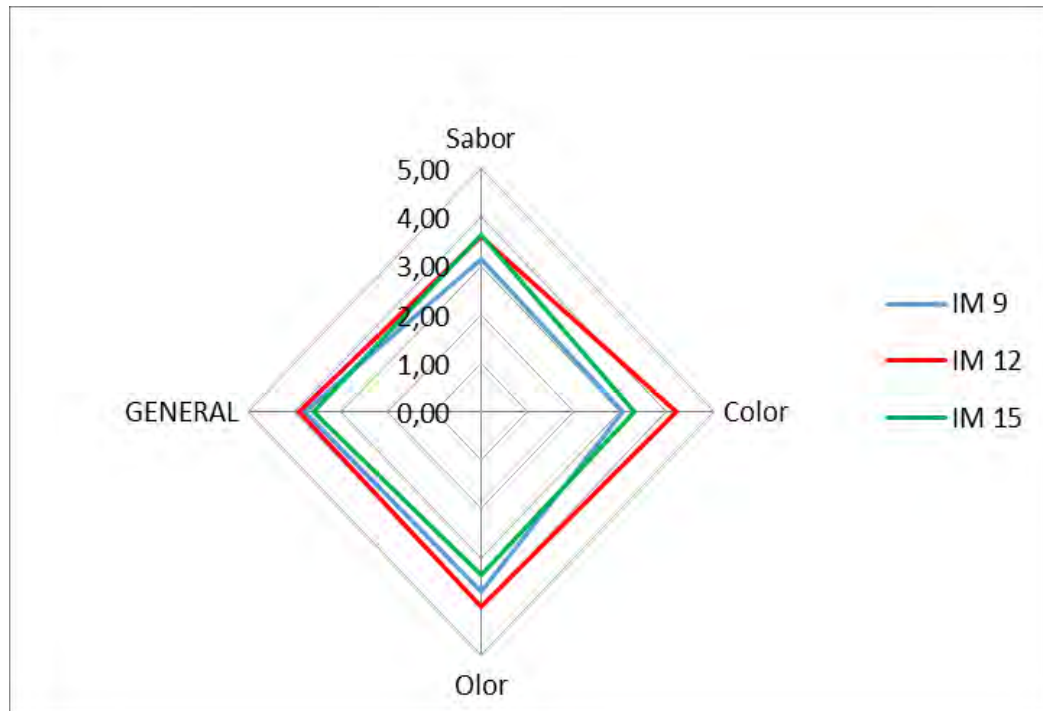
Fuente. Esta investigación

Gráfico 6. Grafica de medias – Prueba de Tukey para el Atributo Color con diferentes IM.



Fuente. Esta investigación

Grafico 7. Valoración global - medias de los atributos sensoriales para las bebidas de uchuva carbonatadas con diferentes IM



Fuente. Esta investigación

En el grafico 7 muestra la valoración global de las calificaciones sensoriales de los atributos color, olor y sabor y la muestra en general evaluadas por los jueces. En este caso el IM de 12 ocupa la mayor área en el gráfico de radar (Grafico 7) presentando los mayores promedios en cuanto a las calificaciones asignadas por los jueces por lo tanto es el IM que presenta las mejores características organolépticas.

Resultados similares reportaron en bebidas carbonatadas de guayaba y melocotón Dalpat & Islam, (1995) y Sheetu & Poonam, (2008).

6.6.4 Pruebas de preferencia con respecto a una marca comercial. A la bebida carbonatada con 2.2 niveles de CO₂ disueltos, con un IM de 12 se la enfrento con una muestra comercial, con los datos obtenidos se comparó los resultados en la tabla del apéndice 2 del libro de Anzaldúa-Morales, (1994), al 5% de nivel de significancia y se encontró que no había diferencias significativas, porque de 30 jueces, 18 de ellos prefirieron la muestra comercial y 12 la muestra de estudio. Por lo tanto no hay preferencia sobre alguna muestra en particular, esto es

conveniente para la investigación porque la bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva (*Phisalys Peruviana L.*) es agradable para el consumidor.

Respecto al análisis sensorial, una vez determinada la bebida carbonatada de mejor aceptación 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos con un IM 12, se evaluó esta bebida carbonatada en un tiempo de cero a 60 días, para verificar si existió cambios apreciables; en las pruebas de medición del grado de satisfacción para el atributo color y olor se destacó la muestra mencionada, alcanzando valores promedio de 3,9 (cuadro 23) y 4,2 (cuadro 26) respectivamente en la escala hedónica de 5 puntos. Por tal motivo se destaca este IM 12 como el de mejores características organolépticas, al cabo de dos meses se enfrentó la bebida de estudio con una bebida comercial mediante una prueba de preferencia de la cual no se encontraron diferencias significativas, esto nos indica que no se aprecian cambios en cuanto a preferencia por parte del consumidor por lo tanto la bebida es aceptable para el consumidor.

6.7 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

Cuadro 29. Recuento microbiológico para las bebidas carbonatadas de IM 9, IM 12 e IM 15, con duración máxima de 30 días

Requisitos	Valores admitidos RES. 7992/91		Testigo (0 días)			30 Días		
	m	M	IM9	IM12	IM15	IM9	IM12	IM15
Recuento de mesofilos/cm ³	1000	3000	< 10	< 10	< 10	30	10	20
NMP Recuento de coliformes totales / cm ³	9	29	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
NMP Recuento de coliformes Fecales /cm ³	< 3	-	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
RTO Esporas Clostridium sulfito reductor/ cm ³	< 10	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Recuento de hongos y levaduras/ cm ³	100	200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Ver anexos	-	-	Anexo 14			15	16	17

Fuente. Esta Investigación

La calidad microbiológica adecuada es la más importante en un proceso de alimentos y, se aplicó en todo el proceso de obtención de las bebidas carbonatadas, desde la compra de la fruta hasta el almacenamiento del producto terminado, se mantuvo un estricto control de las condiciones de higiene y sanidad en áreas, equipos, materiales y en la mano de obra que intervino en el proceso.

Los resultados del análisis microbiológico de la bebida carbonatada de uchuva (*Physalis peruviana L*), cumplen con los requisitos exigidos en la resolución 7992 del 21 de Junio de 1991, esto ratifica que el proceso de producción se realizó bajo las practicas higiénicas y medidas de protección citadas en el decreto 3075 de 1997, por lo tanto se obtiene un producto de alta seguridad microbiológica y no representa riesgos para el consumidor en un tiempo máximo de treinta días.

Cuadro 30. Recuento microbiológico para las bebidas carbonatadas de IM 9, IM 12 e IM 15, con una duración mayor de 30 días

Requisitos	Valores admitidos RES. 7992/91		Testigo (0 días)			60 Días		
	M	M	IM9	IM12	IM15	IM9	IM12	IM15
Recuento de mesofilos/cm ³	100	300	< 10	< 10	< 10	40	60	20
NMP Recuento de coliformes totales / cm ³	< 3	-	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
NMP Recuento de coliformes Fecales /cm ³	< 3	-	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
RTO Esporas Clostridium sulfito reductor/ cm ³	< 10	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Recuento de hongos y levaduras/ cm ³	10	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Ver anexos	-	-	Anexo 14			18	19	20

Fuente. Esta Investigación

Los parámetros analizados se encontraron bajo el valor mínimo requerido por la Resolución 7992 del 21 de Junio de 1999, no representa riesgos para el consumidor en un tiempo mayor de treinta días, las bebidas analizadas anteriormente son estables microbiológicamente y representan un producto

inofensivo para el consumidor debido a que se realizaron bajo requisitos higiénicos de fabricación.

Las bebidas carbonatas pueden ser almacenadas por un tiempo mayor a dos meses a temperatura ambiente brindando seguridad microbiológica. Estas bebidas se ven favorecidas por la acidez de la fruta, la aplicación de aditivos y presencia de gas carbónico (CO₂) que sirven como barrera de protección (Bermúdez, 2007), inhibe, destruye bacterias dañinas y proveer a la bebida de esa efervescencia casi natural que emula las aguas efervescentes de manantial (Sánchez, 2002), creando así, un medio desfavorable para la réplica de microorganismos. Carrieri *et al.*, (2012) afirma que, una carbonatación inicial adecuada favorece la extensión de la vida útil de hasta 20%.

6.9 EVALUACIÓN DEL APOORTE VITAMINICO DE LA BEBIDA CARBONATADA DESPUÉS DEL ALMACENAMIENTO A TRAVÉS DEL CONTENIDO DE VITAMINA C

Los resultados del análisis de las muestras de las bebidas carbonatadas a partir de jugo de Uchuva (*Physalis peruviana* L.), se registran en el cuadro 31.

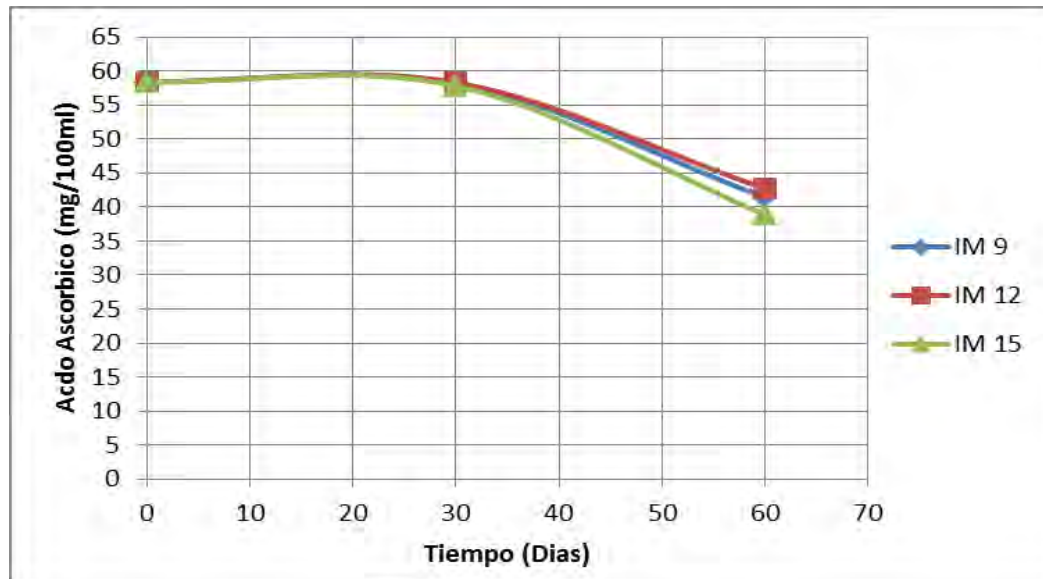
Cuadro 31. Análisis de Ácido Ascórbico muestras Bebidas Carbonatadas de Uchuva por HPLC-PDA

Días	Descripción de la muestra	Cuantificación mg/100mL de muestra
0	100% Jugo	18,5
	25% Dilución	6,5
	IM 9	58,4
	IM 12	58,4
	IM 15	58,4
30	IM 9	58,2
	IM 12	58,3
	IM 15	57,8
60	IM 9	41,4
	IM 12	42,7
	IM 15	38,9

Fuente. Esta investigación

Las bebidas carbonatas cuentan con mayor contenido de ácido ascórbico debido a que hubo adición de este, durante la formulación a razón de 1 g/L como antioxidante.

Gráfico 8. Comportamiento del contenido de ácido ascórbico en las bebidas carbonatas de uchuva durante almacenamiento a T°C ambiente.



Fuente. Esta investigación

El gráfico 8 representa, el comportamiento de la cantidad de ácido ascórbico en las bebidas carbonatas durante un periodo de almacenamiento de 60 días; claramente se evidencia, que se mantiene estable en un periodo de 30 días, la eliminación del oxígeno disuelto es esencial para la concentración de ácido ascórbico este fenómeno se mejora con la carbonatación debido al hecho de que el carbono disuelto sirve como núcleos de dióxido (Mason, 1991). Por otra parte, el jugo presenta valores de pH entre 3,6 a 4,1; éste parámetro favorece la estabilidad del ácido ascórbico frente a procesos de oxidación, tratamientos térmicos (Gutiérrez et al., 2007a). Esto explica la retención del contenido de ácido ascórbico durante los primeros 30 días.

Entre los treinta y sesenta días de almacenamiento, según la gráfica hay una disminución del contenido de Ácido ascórbico esto posiblemente se debe a que esta vitamina se degrada muy fácilmente por cambios de temperatura, incidencia de la radiación y concentración de oxígeno como lo reporta Gutiérrez et al., (2007a).

La temperatura de almacenamiento tiene gran influencia sobre el ácido ascórbico, debido a que este, se reduce con mayor velocidad a temperatura ambiente que con baja temperatura, alcanzando 15.4 % de retención de ácido ascórbico en esta última, como lo reportan Dalpat & Islam, (1995). El Ácido Ascórbico, es una vitamina termolábil, esto lo reportan varios autores, Johnson & Braddock, (1995) en estudios que evalúan la cinética de degradación térmica en jugos y frutas naturales, bajo condiciones de tratamiento; por ejemplo la oxidación de ácido ascórbico al deshidroascobico y dicetogulónico, donde se pierde la actividad vitamínica, razón por la cual, el seguimiento en la concentración del AA en alimentos, es relevante para establecer los mecanismos que afectan su estabilidad y por tanto influyen en el tiempo de vida útil de los mismos.

La resolución número 333 de 2011 establece valores diarios de referencia de nutrientes, para el caso de la vitamina C se establece como valor de referencia 60mg (ver anexo 22) para niños mayores de cuatro (4) años y adultos, la bebida carbonatada de jugo de uchuva de IM 12 que es la de mayor aceptación por parte del consumidor, contiene 58,4mg de ácido ascórbico en el día cero de almacenamiento y 42,7mg de vitamina C a los sesenta días de almacenamiento, por lo tanto no se puede afirmar que es fuente de vitamina C, sin embargo se puede considerar a la bebida como enriquecido o fortificado con vitamina C, porque contiene un 70% del valor de referencia para la vitamina en mención transcurrido los 60 días de almacenamiento.

Adicionalmente se puede señalar que la bebida carbonatada posee propiedades relacionadas con la reducción de riesgos de enfermedades, por que cumple con los requisitos mencionados en el capítulo VI de la resolución 333 de 2011, entre ellos se encuentra la condición de ser “buena fuente de vitamina C” sin fortificación, que se cumple, puesto que la dilución de jugo utilizada para elaborar el néctar posee el 10.8% del valor de referencia para la vitamina C, según los resultados de los análisis de laboratorio para el compuesto vitamínico (anexo 21), por lo tanto en el rotulo de la bebida carbonatada de uchuva se debe tener en cuenta el siguiente modelo de declaración “Dietas bajas en grasa y ricas en frutas y verduras, pueden reducir el riesgo de algunos tipos de cáncer, enfermedad asociada con muchos factores. Este alimento es bajo en grasa y buena fuente de vitamina C”

7. CONCLUSIONES

Al evaluar las propiedades para la bebida carbonatada de uchuva (*Physalis peruviana L.*) durante el almacenamiento a temperatura ambiente, se encontró que para los IM 9,12 y 15 los parámetros °Brix, pH y Acidez no tuvieron cambios detectables durante los 60 días de almacenamiento.

Existe efecto estadísticamente significativo entre el volumen de CO₂ disuelto en la bebida y el tiempo de almacenamiento, teniendo en cuenta los promedios de los parámetros mencionados que son 2,0 vol. CO₂ para 30 días de almacenamiento y 1,9 vol. CO₂ para 60 días de almacenamiento.

Durante los 60 días de almacenamiento las bebidas carbonatadas que mejor conserva el CO₂ disuelto son las que contienen un IM de 12 y15, esto puede ser influenciado a que al proceso de formulación del néctar para normalizarlo se utilizó más edulcorante por lo tanto mayor cantidad de sólidos y además, las bebidas carbonatadas preparadas con benzoato de sodio retienen a máximo el contenido de CO₂ durante el almacenamiento. El envase de vidrio en las bebidas favorece la retención de CO₂.

Durante los 60 días de almacenamiento las bebidas carbonatadas que mejor conservan el CO₂ disuelto son las de IM de 12 y15, esto puede ser por que durante el proceso de normalización del jugo para elaborar el néctar, se utilizó más edulcorante dependiendo del IM, también se podría atribuir la retención de la carbonatación a los aditivos como el benzoato de sodio y el CMC y al envase de vidrio.

Para la elaboración de las bebidas carbonatadas, se optó por formular el néctar con 25% de jugo, porque no se encontraron diferencias significativas que afecten la calidad sensorial y visual del producto y además porque este porcentaje de jugo fue el de mejor aceptación por parte de los consumidores.

Para establecer el volumen de CO₂ disuelto en la bebida se tuvo en cuenta la interacción entre los IM y los niveles de CO₂, estos resultados estuvieron estrechamente ligada a las respuestas de los jueces, de ahí que para los IM de 9, 12 y 15 el volumen de CO₂ disuelto es de 2.2 porque fue de mayor grado de satisfacción para los jueces.

De acuerdo a los resultados de la prueba de preferencia, la bebida carbonatada de uchuva es agradable para el consumidor, esta es una buena referencia para promover la innovación y generación de nuevas alternativas de producción y conservación de alimentos, que motiven el cultivo de frutales propios de la región y sirvan como base para emprender futuros estudios que entreguen alternativas

alimenticias seguras que cumplan con las expectativas y necesidades de la alimentación humana.

Los resultados del análisis microbiológico de las bebidas carbonatadas de uchuva (*Physalis peruviana L*), cumplen con los requisitos exigidos en la resolución 7992, estas bebidas pueden ser almacenadas por un tiempo de 60 días a temperatura ambiente brindando seguridad microbiológica, por lo que obtiene una bebida estable, inocua y de agradable sabor para el consumidor.

Las bebidas carbonatadas de uchuva después 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente, contiene ácido ascórbico a razón de 42.7mg/100mL, verificando así el aporte nutricional, cabe resaltar que a partir de 30 días hay un descenso de este compuesto vitamínico, debido a que este es termolábil.

La bebida carbonatada de uchuva de mejor aceptación puede considerarse como enriquecida con vitamina C debido a que alcanza un 70% (42,7mg) del valor de referencia (60mg) para dicha vitamina al cabo de 60 días de almacenamiento, así como también se puede declarar que la bebida posee propiedades que reducen el riesgo de enfermedades entre ellas algunos tipos de cáncer, porque la dilución utilizada para la elaboración del néctar contiene un 10,8% (6,5mg) del valor de referencia (60mg), por lo que se considera buena fuente de vitamina C, antes de llevarse a cabo la fortificación.

La bebida con IM12 y 2.2 volúmenes de CO₂ disueltos, resulto ser la bebida de mejores propiedades organolépticas, ya que esta muestra se destacó en la puntuación sensorial de los atributos organolépticos estudiados, además garantiza inocuidad y puede ser considerada como un alimento enriquecido con vitamina C y con propiedades que reducen el riesgo de adquirir enfermedades.

8. RECOMENDACIONES

Emprender futuros estudios que entreguen alternativas alimenticias seguras que cumplan con las expectativas y necesidades de la alimentación humana explotando frutos propios del departamento de Nariño.

Evaluar un néctar carbonatado de uchuva (*Physalis peruviana L.*), utilizando aditivos en diferentes concentraciones, para evaluar sus efectos mediante pruebas de tipo sensorial.

Evaluar la bebida carbonatada de mejor aceptación todas las propiedades nutritivas y microbiológicas durante un periodo prolongado mayor a 60 días.

BIBLIOGRAFIA

AGGARWAL, P., BAJAJ, M., MINHAS, K.S. & SIDHU, J.S. Comparative studies on the suitability of Shan-e-Punjab and Flordasun peach varieties for processing. *J. Plant Sci. Res.* 8(1–4), 1992:77–80

ANZALDUA, A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Acribia, S.A .Zaragoza, 1994

ARISTIZABAL, G., GÓMEZ, C., Pineda, A., CHAPARRO, M., ROJAS, J., LÓPEZ, A., DÍAZ, L., & RIVERA, M. Calidad en frutas y hortalizas Ciclo I. SENA, CENICAFE, ASOHOFrucol.Armenia, 2004: 55.

ASKAR, A., GHONAIM, S.M., ABDEL Fadeel, M.G., Ali, A.M., Abd, E.L. & Gaird, I.Q. Quality assurance of peach pulp and nectar. *Fruit Process.* 6(4), 1996: 151–155.

BARKER, G. S., Jefferson, B., & JUDD, S. J.Domestic carbonation process optimization. *Journal of Food Engineering*, 52, 2002b: 405–412

BARKER, G. S., Jefferson, B., & JUDD, S. J.The control of bubble size in carbonated beverages. *Chemical Engineering Science*, 57, 2002a: 565–573.
BERG, J.M., Stryer, L., & Tymoczko, J.L. *Biochemistry*, Sixth Edition, Ed W.H.Freeman and Company, New York and Basingtoke, 2007

BERMUDEZ, P. I. Estudio de la contaminación de bebidas gaseosas envasadas. Séptimo seminario de graduación "gestión integrada de la calidad, el medio ambiente, ambito empresarial y de proyectos en la industria de alimentos", Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2007.

BOLETÍN SIM. Perfil de Producto No. 14. Octubre/ Diciembre del 2001.

BOTTANI, E., Ferretti, G., Vignali, G. Experimental analysis of a beverage carbonation system equipped with a venturi nozzle. *Journal of Food Process Engineering*, 2012

CAMACHO, G., & SANABRIA, G. Alternativas de procesamiento y transformación de la uchuva. Universidad Nacional de Colombia, Esp Ciencia y tecnología de alimentos, 2005

CARBONELL, J. V., CONTRERAS, P., C, LEIRE., Navarro, J. L. PECTIN methylesterase activity in juices from mandarins, oranges and hybrids. - Valencia: *Eur Food Res Technol*, 5, Vol. 1, 2005.

CARRIERI, G., De BONIS, M. V., RUOCCO, G. Modelado y validación experimental de transferencia de masa de las bebidas carbonatadas en botellas de tereftalato de polietileno. *Journal of Food Engineering* 108, 2012: 570–578.

CASTAÑEDA, C., RAMOS, LL., IBÁÑEZ, V. Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas. *Revista Horizonte Médico. Vol 8 (1)*, 2008: 56-72

CASTAÑEDA, G., Paredes, R. Estudio del proceso respiratorio, principales ácidos orgánicos, azúcares y algunos cambios fisicoquímicos en el desarrollo de la uchuva (*Physalis peruviana* L). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Bogotá (Trabajo de grado), 2003.

CEDEÑO, M., Montenegro, M., Plan Exportador, Logístico y de Comercialización de Uchuva al Mercado de Estados Unidos para Frutexpo S.C.I LTDA. Bogotá, 2004.

CHENG.L. Effects of sonication and carbonation on guava juice quality. *Food Chemistry* 104, 2007: 1396–1401

CODEX ALIMENTARIUS. Resolución Número 7992 Del 21 De Junio De 1991 Ministerio de salud, 1991.

CORAL, L., TORRES, F., & YÉPEZ, B. Estudio de mercado para la comercialización de uchuva *physalis peruviana* L, en Nariño.- *Revistas de ciencias agrícolas: Vol.29 N°1*, 2011.

CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL., SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE NARIÑO. Consolidado agropecuario de Nariño, 2012

CUBERO. N., Monferrer. A., Villata, J. *Aditivos Alimentarios*. España: Ed Mundi prensa, 2002.

DA SILVA, J. A. L., & Rao, M. A. Viscolastic properties of food hydrocolloids dispersions. In M. A. Rao & J. F. Steffe, *Viscolastic properties of foods*. London: Elsevier Applied Science, 1992.

DA SILVA, J. A. L., Gonçalves, M. P., & Rao, M. A. Rheological properties of high metoxy pectin and locust bean gum solutions in steady shear. *Journal of Food Science*, 57, 1992.

DALPAT, S. K., & Islam. Processing and storage of carbonated guava beverage. Division of Microbiology Indian Agricultural Research Institute. New Delhi. India, 1995

DAMAR, S., BALABAN, M.O. Review of dense phase CO₂ technology: microbial and enzyme inactivation, and effects on food quality. *Journal of Food Science* 71, 2006: 1–11.

DESCOINS, C., MATHLOUTHI, M., MOUAL, Mi. L., HENNEQUIN, James. C. Carbonation monitoring of beverage in a laboratory scale unit with on-line measurement of dissolved CO₂. *Food Chem* 95, 2006: 541–553.

DESSIRIER, J.M., SIMONS, C., CARSTENS, M.I., O_MAHONY, M., CARSTENS, E. Psychophysical and neurobiological evidence that the oral Sensation elicited by carbonated water is of chemogenic origin. *Chemical Senses*, 25, 2000: 277–284.

DICKERSON, R. Principios de Química: Barcelona. España: Ed Reverte. S.A. 1992

DUQUE, A., GIRALDO, G., QUINTERO, V. Caracterización de la fruta, pulpa y concentrado de Uchuva (*Physalis peruviana* L.). - Armenia: [s.n.], 2011.

FERREIRO, E. Análisis Sensorial. Énfasis alimenticios, 2009.

FINAGRO [En línea]. Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario. http://www.finagro.com.co/html/i_portals/index.php?p_origin=internal&p_name=content&p_id=MI-286&p_options=#UCHUVA. 22 de Mayo de 2012.

FISCHER, G., ANGULO, A. *Los frutales de clima frio en Colombia, La Uchuva, en venta al Campo Andino*. Universidad Nacional de Colombia, 1999: 3-6.

FISCHER, G., FLÓREZ, V., SORA, A. *Producción, poscosecha y exportación de la uchuva*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 2000.

FISCHER, G., MIRANDA, D., PIEDRAITA, W., ROMERO, J. *Avances en cultivo, poscosecha y exportación de la uchuva (Physalis peruviana L) en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 2005.

GABELMAN, A., HWANG, T.S. Hollow fiber membrane contactors. *Journal of Membrane Science*. 159, 1999:61–106.

GENOVESE, D.B., LOZANO, J.E. The effect of hydrocolloids on the stability and viscosity of cloudy apple juices. *Food Hydrocolloids*. 15, 2001.

GIL, A. Tratado de Nutrición: composición y calidad Nutritiva de los alimentos, Ed Medica Panamericana, Madrid, España, 2010.

GOMEZ, C., DUEÑAS, J., GARZÓN, M. C., MEDINA, J., MORENO, Z., PERDOMO, C., PIZARRO, J., VILLAREAL, Á. Inteligencia de Mercados.

Corporación Colombia Internacional. Ministerio de Agricultura y Desarrollo. Publicación número 34. ISSN 0123-1338, 2005.

GUTIÉRREZ.T.M., Hoyos,O.I., & Páez, M.I. Determinación del contenido de ácido ascórbico en uchuva (*physalis peruviana l.*), por cromatografía líquida de alta resolución (CLAR). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Vol. 5 No.1 2007^a

GUTIÉRREZ.T.M., Hoyos,O.I., & Páez, M.I. Seguimiento de la degradación térmica y lumínica del ácido ascórbico en uchuva (*physalis peruviana l.*). Scientia et Technica año XIII, 33, 2007b.

HARENKAMP, M. Carbonation of beverages, even under aseptic conditions. Technology + Marketing, 20–22. http://www.harnisch.com/uploads/tx_harnisch/drink311processing.pdf, 2011

HENEQUIN, J. 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. Recetario industrial. Ed Gustavo Gili. Barcelona, 2007 http://www.pasto.gov.co/index.php?option=com_content&&id=60Itemid=61.

JAYAPRAKASAM, B. Zhang ,Y., Seeram, NP., Nair, MG. Growth inhibition of human tumor cell lines by withanolides from *Withania somnifera* leaves. Life Sci, 2003: 125-32.

JOHNSON, J. & BRADDOCK, R. Kinetics of ascorbic acid loss and nonenzymatic browning in orange juice serum. Journal of Food Science 60, 1995: 502-505.

JONES, S. F., EVANS, G. M., GALVIN, K. P. The cycle of bubble production from a gas cavity in a supersaturated solution. Advances in Colloid and Interface Science 80, 1999: 51–84.

KAUSHAL, N K., KAUSHAL, B B.L. and SHARMA, PC. 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), 2004: 142–149.
KRAMER. F, Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. Ed los libros de la Catarata, 2003.

LAL, G., SIDDAPPA, G.S. & TANDON, G.L. Preservation of Fruit and Vegetables. Publications and information Division, Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, India, 1986: 93–123

LAN, Y H., Chang, F R., Pan, M J., Wu, C C., Wu ,S J., Chen, S L., Wang ,S S., Wu, M., Wu,YC. New cytotoxic withanolides from *Physalis peruviana*. Food Chem, 2009:462-9.

LOPEZ, A. Ingeniero de Alimentos. El Tesoro Fruit .S.A. Santa Fe de Bogotá. Producción, pos cosecha y exportación de la uchuva. - Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 2000: 165-166.

LÓPEZ, E. & G. PÁEZ. Comportamiento fisiológico de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) bajo condiciones de refrigeración y películas plásticas para su conservación y cosecha. Universidad Nacional, Facultad de Agronomía, 2002.

LOZANO, A. Plan Exportador de Uchuva y Pitahaya al mercado Estados Unidos para Expofruver LTDA. Corporación colombiana internacional, 2010

LUBETKIN, S., Blackwell, M. The nucleation of bubbles in supersaturated solutions. Journal of Colloid and Interface Science, vol26, 1988: 610–615.

MACA, M. Evaluación de los efectos de la pasteurización en la inactivación parcial de la enzima Pectinmetilesterasa, y sobre algunas propiedades fisicoquímicas y sensoriales del jugo de tomate de árbol (*solanum betaceum*). Pasto: [s.n.], 2012.

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

MASON, T. J. Practical sonochemistry user's guide to application in chemistry and chemical engineering. New York: Ellis Horwood, 1991

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL DE COLOMBIA y CCI.2006. Sistema de Inteligencia de Mercados: Información de Monitoreo Internacional.en:http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2006427154348_uhuvamarzo.pdf.

MINISTERIO DE SALUD. Resolución 7992, 1991

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 333, 2011

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

NTC 5468 Zumos (Jugos), Néctares, Purés (Pulpas) y Concentrados de Frutas (ICONTEC), 2007

NTC 813. Bebidas no Alcohólicas. Agua. Agua Potable (ICONTEC), 1994.

NTC No 149. Cerveza. Método para determinar el contenido de dióxido de carbono disuelto (ICONTEC),1999

NTC4580. Frutas Frescas. Uchuva. Especificaciones (ICONTEC), 1999

ODAKE, S. Sweetness intensity in low-carbonated beverages. *Biomolecular Engineering* 17, 2001:151–156.

ORTIZ, Y &. Pinchao, Y. Evaluación de los efectos de la pasteurización sobre la inactivación de la enzima pectinmetilesterasa y las características fisicoquímicas y sensoriales del zumo de uchuva (*Physalis peruviana L.*)-Pasto: [Tesis], 2012.

OSORIO, D & Roldan, J. Manual de la uchuva, Osorio, Editor Grupo latino LTDA, 2004

PASCUAL, B. Los edulcorantes de origen natural y artificial. *Ibérica*, 1994: 132 - 135

PHILLIPS, G. Carbonated beverages. In *Encyclopedia of Food Science and Technology*, Vol. I (A–D) (Y.H. Hui, ed.), John Wiley and Sons, Inc., New York, NY , 1992: 286–293

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Recuperado el 8 de marzo de 2012, de www.presidencia.gov.co. 1997.

PRIMO, E. Química Orgánica Básica y Aplicada de la Molécula a la Industria. Ed Reverte, S.A, Barcelona, España , 1996

RAMÍREZ, M. M., PLAZA, M.L., AZEREDO, A., BALABAN, M.O., MARSHALL, M.R. Phytochemical, sensory attributes and aroma stability of dense phase carbon dioxide processed Hibiscus sabdariffa beverage during storage. *Food Chemistry* 134, 2012

ROESSLER, E.B I., BAKER, G.A. & AMERINE, M.A. One-tailed and two-tailed test in organoleptic comparisons. *Food Res.* 21, 117.1956

ROESSLER, E.B.,WARREM, J.I. & GUYMON, J.F. significance in triangular taste test. *Food Res.* 13, 503.1948

ROIG, M., RIVERA, Z. & KENNEDY. *Journal Food Science Nutrition*, 44, 1998: 59-72

SANCHEZ. R. Bebidas no Alcohólicas. Universidad nacional Abierta y a Distancia, 2002

SHAIKH, S Y., RATHI, S D., PAWAR, V D., AGARKAR, B. Studies on development of a process for preparation of fermented carbonated whey beverage. *Journal of Food Science and Technology* 38, 2001: 519–521.

SHARMA, P.C. *Studies on the fortification and carbonation of fruit juice beverages*. PhD Dissertation, PAU, Ludhiana. 1996

SHEETU, A., & POONAM, A. 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, 2008

SILER, A. & MORRIS, J.R. Quality effects of carbonation and ethyl maltol on Venus and Concord grape juices and their grape apple blends. *Am. J. Enol. Vitic.* 44(3), 1993: 320–326.

SING, Olga. *Colorantes naturales*. Pontificia universidad católica del Perú, Perú, 1997

STEEN, D. *Carbonated Soft Drinks: Formulation and Manufacture*, Blackwell Publishing, Berlin, Germany. 2006

TORRES, E. Reportaje anual de las bebidas “lo que usted debe conocer”. *Industria Alimenticia*, 2011^a

TORRES, J. Elaboración del néctar de uvilla *physalis peruviana* I, utilizando, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasterización. Ibarra, Ecuador: [Tesis], 2011b.

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

WANG, Z., Xu, S. Y., & TANG, J. Food chemistry (pp. 81–82). Light Industry Press (in Chinese). Beijing: China, 1999.

WILT, P. Nucleation rates and bubble stability in water– carbon dioxide solutions. *Journal of Colloid and Interface Science*, vol. 112, 1986: 530–538.

WU, S., Ng, L., HUANG, Y., Lin, D., Wang, S., Huang, S., Lin, C. Antioxidant of *Physalis peruviana*. *Biol & Pharma Bull*, 2005: 963-6

YAMASAKI, M., YASUI, T., & ARIMA, K. Pectic enzyme in the clarification of apple juice. *Agronomical and Biological Chemistry*, 28, 779–787, 1964.

ZAPATA, L. SALDARRIAGA, A. LONDOÑO, M. DÍAZ, M. Manejo del cultivo de la uchuva en Colombia. Corpoica La Selva Rionegro Antioquia. Boletín Técnico No.-2000:14-18.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla NTC 2740 volumen de co2 disuelto en un volumen de agua a temperatura y presión indicadas.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2740 (Segunda actualización)

Tabla 4. Volumen de gas carbónico disuelto en un volumen de agua a la temperatura y presión indicadas

	Presión de la botella en libras/pulgada ²																						
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
TEMPERATURA	40	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,5	
	41	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	5,0	
	42	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	5,6
	43	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	6,1	
	44	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	6,7	
	45	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	7,2	
	46	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	7,8	
	47	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	8,3	
	48	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	8,9	
	49	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	9,4	
50	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	10,0		
DE LA BEBIDA	51	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	10,8	
	52	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	11,1	
	53	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	11,7	
	54	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	12,2	
	55	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	12,8	
	56	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	13,3	
DE LA BEBIDA EN °F	57	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	13,9	
	58	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	14,4	
	59	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	15,0	
	60	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	15,6	
	61	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	16,1	
	62	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	16,7	
	63	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	17,2	
	64	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	17,8	
	65	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,8	18,3	
	66	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,8	18,9	
67	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,8	19,4		
68	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,8	20,0		
69	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,8	20,6		
70	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,8	21,1		

Continúa...

Anexo 2. Formularios de prueba sensorial preliminar del néctar de uchuva con diferentes IM y cada IM con diferente porcentaje de jugo de uchuva.

Nombre: _____ **Fecha:** _____

PRUEBA MEDICION DEL GRADO DE SATISFACCION

Pruebe las muestras que se presentan a continuación. Por favor marque con una X que indique su opinion acerca de cada una, en referencia a su **SABOR**

	312	918	549
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS

Nombre: _____ **Fecha:** _____

PRUEBA DE ORDENAMIENTO

Ordene de menor a mayor intensidad el **COLOR** de las muestras que se presentan a continuación. (*Escriba en cada casilla el código correspondiente.*)

--	--	--

Menor intensidad.....mayor intensidad

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS

Nombre: _____ **Fecha:** _____

PRUEBA DE PREFERENCIA

Pruebe las muestras que se presentan a continuación e indique cual es la muestra de su preferencia

Prefiero la muestra _____

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS

Anexo 3. Tablas de totales de rangos requeridos para significancia al nivel 5% ($p \leq 0.05$) apéndice VII.

178

LA EVALUACION SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

a) Tabla I. (continuación)

NR	NUMERO DE TRATAMIENTOS O MUESTRAS ORDENADAS*						
	2	3	4	5	6	7	8
6	7-11	8-16	9-21	10-26	11-31	12-36	13-41
	7-11	9-15	11-19	12-24	14-28	16-32	18-36
7	8-13	10-18	11-24	12-30	14-35	15-41	17-46
	8-13	10-18	13-22	15-27	17-32	19-37	22-41
8	9-15	11-21	13-27	15-33	17-39	18-46	20-52
	10-14	12-20	15-25	17-31	20-36	23-41	25-47
9	11-16	13-23	15-30	17-37	19-44	22-50	24-57
	11-16	14-22	17-28	20-34	23-40	26-46	29-52
10	12-18	15-25	17-33	20-40	22-48	25-55	27-63
	12-18	16-24	19-31	23-37	26-44	30-50	33-57
11	13-20	16-28	19-36	22-44	25-52	28-60	31-68
	14-19	18-26	21-34	25-41	29-48	33-55	37-62
12	15-21	18-30	21-39	25-47	28-56	31-65	34-74
	15-21	19-29	24-36	28-44	32-52	37-59	41-67
13	16-23	20-32	24-41	27-51	31-60	35-69	38-79
	17-22	21-31	26-39	31-47	35-56	40-64	45-72
14	17-25	22-34	26-44	30-54	34-64	38-74	42-84
	18-24	23-33	28-42	33-51	38-60	44-68	49-77
15	19-26	23-37	28-47	32-58	37-68	41-79	46-89
	19-26	25-35	30-45	36-54	42-63	47-73	53-82
16	20-28	25-39	30-50	35-61	40-72	45-83	49-95
	21-27	27-37	33-47	39-57	45-67	51-77	57-87
17	22-29	27-41	32-53	38-64	43-76	48-88	53-100
	22-29	28-40	35-50	41-61	48-71	54-82	61-92
18	23-31	29-43	34-56	40-68	46-80	51-93	57-105
	24-30	30-42	37-53	44-64	51-75	58-86	65-97
19	24-33	30-46	37-58	43-71	49-84	55-97	61-110
	25-32	32-44	39-56	47-67	54-79	62-90	69-102

Anexo 4. Apéndice II del libro de (anzaldúa-morales, 1994) tabla de significancia para pruebas de dos muestras

APENDICE II

TABLA DE SIGNIFICANCIA PARA PRUEBAS DE DOS MUESTRAS

NUMERO DE JUICIOS	PRUEBAS DE «DOS COLAS»*			PRUEBAS DE «UNA COLA»**		
	Nivel de probabilidad			Nivel de probabilidad		
	5%	1%	0,1%	5%	1%	0,1%
5	—	—	—	5	—	—
6	—	—	—	6	—	—
7	7	—	—	7	7	—
8	8	8	—	7	8	—
9	8	9	—	8	9	—
10	9	10	—	9	10	10
11	10	11	11	9	10	11
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	10	12	13
14	12	13	14	11	12	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21
26	19	20	22	18	20	22
27	20	21	23	19	20	22
28	20	22	23	19	21	23
29	21	22	24	20	22	24
30	21	23	25	20	22	24

(continúa)

Anexo 5. Cuestionario prueba de discriminación – prueba triangular

<p>Nombre: _____ Fecha: _____</p> <p>EVALUACION DE SABOR DE UNA BEBIDA CARBONATADA DE UCHUVA Ante usted hay tres muestras. Dos de ellas son iguales entre si Pruébelas e indique cual es la muestra diferente MARQUE CON UNA X 3749 3173 3212 _____</p> <p>En caso de la muestra diferente, diga cuanta es la diferencia con respecto a las muestras duplicadas, marque con una X</p> <p><input type="checkbox"/> Ligera Diferencia <input type="checkbox"/> Diferencia Moderada <input type="checkbox"/> Mucha Diferencia</p> <p>Comentarios: _____</p> <p>_____</p> <p>MUCHAS GRACIAS</p>
<p>Nombre: _____ Fecha: _____</p> <p>EVALUACION DE APARIENCIA (color) DE UNA BEBIDA CARBONATADA DE UCHUVA Ante usted hay tres muestras. Dos de ellas son iguales entre si Pruébelas e indique cual es la muestra diferente MARQUE CON UNA X 6934 3662 9914 _____</p> <p>En caso de la muestra diferente, diga cuanta es la diferencia con respecto a las muestras duplicadas, marque con una X</p> <p><input type="checkbox"/> Ligera Diferencia <input type="checkbox"/> Diferencia Moderada <input type="checkbox"/> Mucha Diferencia</p> <p>Comentarios: _____</p> <p>_____</p> <p>MUCHAS GRACIAS</p>

Anexo 6. Codificaciones de las muestra para la prueba triangular

Codificación de muestras de IM 9 con diferentes volúmenes de CO2

Pruebas	Volumen de CO2	Código Sabor	Código color
Prueba 1	2.0	6224	3500
	2.2	8261	9512
	2.0	9421	5438
Prueba 2	2.2	5770	0772
	2.0	0802	9497
	2.0	4027	5923
Prueba 3	2.4	7686	9235
	2.2	8239	4158
	2.4	7463	3284
Prueba 4	2.4	9724	7379
	2.0	3913	6588
	2.4	8211	1007

Codificación de muestras de IM 12 con diferentes volúmenes de CO2

Pruebas	Volumen de CO2	Código Sabor	Código color
Prueba 1	2.0	3831	5590
	2.2	6386	7969
	2.0	8389	1013
Prueba 2	2.2	0813	7361
	2.0	6458	3684
	2.2	1430	9965
Prueba 3	2.4	6239	9440
	2.2	4626	6377
	2.4	3101	8721
Prueba 4	2.4	6461	8037
	2.0	2751	6593
	2.4	9303	8733

Codificación de muestras de IM 15 con diferentes volúmenes de CO2

Pruebas	Volumen de CO2	Código Sabor	Código color
Prueba 1	2.0	3749	6934
	2.2	3173	3662
	2.0	3212	9914
Prueba 2	2.2	4227	0906
	2.0	5954	8961
	2.0	6966	7021
Prueba 3	2.4	4146	5399
	2.2	6813	1057
	2.4	0370	2755
Prueba 4	2.4	9339	0769
	2.0	1388	5946
	2.4	4242	9598

Anexo 7. Tablas (roessler & col, 1948), presentadas en el apéndice v del libro de (anzaldua-morales, 1994).

APENDICE V

TABLA PARA INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LA PRUEBA TRIANGULAR

Número de respuestas correctas necesario para establecer diferencia significativa			
Número de jueces	NIVEL DE SIGNIFICANCIA		
	5%	1%	0,1%
7	5	6	7
8	6	7	8
9	6	7	8
10	7	8	9
11	7	8	9
12	8	9	10
13	8	9	10
14	9	10	11
15	9	10	12
16	10	11	12
17	10	11	13
18	10	12	13
19	11	12	14
20	11	13	14
21	12	13	15
22	12	14	15
23	13	14	16
24	13	14	16
25	13	15	17

(continúa)

**Anexo 8. Cuestionarios de la prueba medición de grado de satisfacción -
escala hedónica.**

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Producto: BEBIDA CARBONATADA DE UCHUVA

Pruebe las muestras de la bebida que se le presentan e indique
según la escala, su opinión sobre ellas

Marque con una X el renglón que corresponda
a la calificación para cada muestra

MUESTRAS

ESCALA	0661	8360	4747
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 9. Codificaciones de las muestra para prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica

IM 9		IM 12		IM 15	
Volumen de CO₂	Código	Volumen de CO₂	Código	Volumen de CO₂	Código
2,0	7379	2,0	2867	2,0	0661
2,2	6588	2,2	4680	2,2	8360
2,4	6007	2,4	6610	2,4	4747

Anexo 10. Cuestionario prueba medición de grado de satisfacción - escala hedónica para determinar aceptación de la bebida carbonatada

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Producto: BEBIDA CARBONATADA DE UCHUVA

Pruebe las muestras de la bebida que se le presentan e indique según la escala, su opinión sobre ellas en cuanto a OLOR

Marque con una X el renglón que corresponda a la calificación para cada muestra

MUESTRAS

ESCALA	0661	8360	4747
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Producto: BEBIDA CARBONATADA DE UCHUVA

Pruebe las muestras de la bebida que se le presentan e indique según la escala, su opinión sobre ellas en cuanto a OLOR

Marque con una X el renglón que corresponda a la calificación para cada muestra

MUESTRAS

ESCALA	0661	8360	4747
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 11. Cuestionario prueba de preferencia y codificación

Nombre: _____ Fecha: _____

EVALUACION DE SABOR DE UNA BEBIDA CARBONATADA DE UCHUVA

Pruebe las dos muestras que se representan
Primero pruebe la muestra marcada con 2460
Y después la muestra 9588

INDIQUE CUAL DE LAS DOS MUESTRA SPREFIERE USTED

PREFIERO LA MUESTRA

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

2460 Corresponde a la bebida carbonatada a partir de jugo de uchuva con IM 12 y 2.2 volúmenes de CO2 disueltos

9588 Muestra comercial

Anexo 12. Seguimiento de contenido de dióxido de carbono disuelto en las bebidas carbonatadas a temperatura ambiente.

Volumen de CO2 disuelto en la bebida				
Tiempo de almacenamiento	de Replicas	IM 9	IM 12	IM 15
0 Días	1	2,2	2,2	2,2
	2	2,2	2,2	2,2
	3	2,2	2,2	2,2
30 Días	1	2,1	2,1	2,1
	2	2,0	2,1	2,1
	3	2,0	2,0	2,1
60 Días	1	1,9	2,0	2,0
	2	1,9	1,9	2,0
	3	1,9	1,9	1,9
Promedio		2,0	2,1	2,1
DE ±		0,14	0,12	0,09
CV (%)		7,0	5,8	4,3

FUENTE. Esta investigación

Anexo 13. Resultados de la prueba de ordenamiento.

IM 9				IM 12				IM 15			
Juez	% JUGO			Juez	% JUGO			Juez	% JUGO		
	A	B	C		A	B	C		A	B	C
	25	38	50		25	38	50		25	38	50
1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3
2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	3
3	1	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3
4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
5	1	2	3	5	1	2	3	5	1	2	3
6	1	2	3	6	3	2	1	6	1	2	3
7	1	2	3	7	3	2	1	7	1	2	3
8	1	2	3	8	3	2	1	8	1	3	2
9	1	2	3	9	3	2	1	9	1	3	2
10	3	1	2	10	1	2	3	10	1	3	2
11	3	1	2	11	1	2	3	11	1	3	2
12	2	1	3	12	1	2	3	12	1	3	2
13	3	2	1	13	1	2	3	13	1	3	2
14	3	2	1	14	1	2	3	14	3	1	2
15	3	2	1	15	1	2	3	15	3	1	2
16	1	3	2	16	3	1	2	16	2	3	1
17	1	3	2	17	3	2	1	17	3	1	2
18	1	3	2	18	2	1	3	18	3	1	2
19	1	3	2	19	2	1	3	19	3	1	2
	30	39	45		33	35	46		30	40	44


REPORTE DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS LABORATORIOS ESPECIALIZADOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SECCIÓN LABORATORIOS MICROBIOLÓGICOS Y SENA NARIÑO.

Anexo 14. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida para cada IM de 9, 12, 15

Requisitos	Valores admitidos RES. 7992/91		Testigo (0 días) 11 Julio 2013		
	m	M	IM9	IM12	IM15
Recuento de mesofilos/cm ³	1000	3000	< 10	< 10	< 10
NMP Recuento de coliformes totales / cm ³	9	29	< 3	< 3	< 3
NMP Recuento de coliformes Fecales /cm ³	< 3	-	< 3	< 3	< 3
RTO Esporas Clostridium sulfito reductor/ cm ³	< 10	-	< 10	< 10	< 10
Recuento de hongos y levaduras/ cm ³	100	200	< 10	< 10	< 10

Fuente. SENA NARIÑO – Centro Internacional de Producción Limpia Lope.

Anexo 15. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida para un IM 9 durante 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente

	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS MICROBIOLOGIA	113
		Página: 1 de 1
		Versión: 3
		Vigente a partir de: 2013/06/15

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Fecha toma muestra:	11 de Julio de 2013	Reporte No	LMR73A - 13
Hora toma muestra:	10:00 a.m.	Código de la muestra:	LMA13- 203
Fecha de Recepción:	14 de Agosto de 2013	Establecimiento:	-
Hora de Recepción:	2:30 p.m.	Representante legal:	Jipson Bastidas
Fecha de Reporte:	22 de Agosto de 2013	Nit/C.C:	1.085.912.258
Producto:	Nectar Carbonatado de Uchuva	Dirección y Tel:	3158542788
Muestra tomada por:	Jipson Bastidas	Municipio - Depto:	Pasto - Nariño
Análisis solicitado:	Seguimiento de vida Util	Sitio de toma:	Planta Piloto
Observaciones:	Muestra IM9	Motivo de Análisis:	Estudio
Fecha de Análisis:	14 de Agosto de 2013		


RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR DE REFERENCIA NORMA
Coliformes Totales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Coliformes Fecales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Mesofilos	INVIMA -1998	RECUESTO EN PLACA	UFC	30	-
Recuento de Hongos y Levaduras	INVIMA -1998	RECUESTO EN PLACA	UFC	<10	-
Recuento de Esporas Clostridium Sulfito Reductor	INVIMA -1998	RECUESTO EN TUBO	UFC	<10	-




NANCY GALINDO SANZANDER
 Profesional de Laboratorio
 Registro No 125

Anexo 16. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida para un IM 12 durante 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente

	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS MICROBIOLOGIA	113
		Página: 1 de 1
		Versión: 3
		Vigente a partir de: 2013/05/15

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Fecha toma muestra:	11 de Julio de 2013	Reporte No	LMR73D - 13
Hora toma muestra:	10.00 a.m.	Código de la muestra:	LMA13- 206
Fecha de Recepción:	14 de Agosto de 2013	Establecimiento:	-
Hora de Recepción:	2.30 p.m.	Representante legal:	Jipson Bastidas
Fecha de Reporte:	22 de Agosto de 2013	Nit/C.C:	1.085.912.258
Producto:	Nectar Carbonatado de Uchuva	Dirección y Tel:	3156542788
Muestra tomada por:	Jipson Bastidas	Municipio - Depto:	Pasto - Nariño
Análisis solicitado:	Seguimiento de vida Util	Sitio de toma:	Planta Piloto
Observaciones:	Muestra IM12	Motivo de Análisis:	Estudio
Fecha de Análisis:	14 de Agosto de 2013		


RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR DE REFERENCIA NORMA
Coliformes Totales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Coliformes Fecales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Mesofilos	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	10	-
Recuento de Hongos y Levaduras	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	<10	-
Recuento de Esporas Clostridium Sulfito Reductor	INVIMA -1998	RECuento EN TUBO	UFC	<10	-



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
NANCY GAJARDO SANCHEZ
 Profesional de Laboratorio
 Registro No 125

Anexo 17. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida para un IM 15 durante 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente

	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS MICROBIOLOGIA	113
		Página: 1 de 1
		Versión: 3
		Vigente a partir de: 2013/05/15

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Fecha toma muestra:	11 de Julio de 2013	Reporte No	LMR73G- 13
Hora toma muestra:	10:00 a.m.	Código de la muestra:	LMA13- 209
Fecha de Recepción:	14 de Agosto de 2013	Establecimiento:	-
Hora de Recepción:	2:30 p.m.	Representante legal:	Jipson Bastidas
Fecha de Reporte:	22 de Agosto de 2013	Ni/C. C:	1.085.912.258
Producto:	Nectar Carbonatado de Uchuva	Dirección y Tel:	3156542788
Muestra tomada por:	Jipson Bastidas	Municipio - Depto:	Pasto - Narino
Análisis solicitado:	Seguimiento de vida Util	Sitio de toma:	Planta Piloto
Observaciones:	Muestra IM15	Motivo de Análisis:	Estudio
Fecha de Análisis:	14 de Agosto de 2013		


RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR DE REFERENCIA NORMA
Coliformes Totales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Coliformes Fecales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Mesofilos	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	20	-
Recuento de Hongos y Levaduras	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	<10	-
Recuento de Esporas Clostridium Sulfito Reductor	INVIMA -1998	RECuento EN TUBO	UFC	<10	-



Laboratorio Microbiología de Alimentos
NANCY GAITAN DE ALIQUEROS
 Profesional de Laboratorio
 Registro No 125

Anexo 18. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida para un IM 9 durante 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente

	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS MICROBIOLOGIA	113
		Página: 1 de 1
		Versión: 3
		Vigencia a partir de: 2013/06/15

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Fecha toma muestra:	11 de Julio de 2013	Reporte No	LMR73C- 13
Hora toma muestra:	10:00 a.m.	Código de la muestra:	LMA13- 205
Fecha de Recepción:	14 de Agosto de 2013	Establecimiento:	-
Hora de Recepción:	2:30 p.m.	Representante legal:	Jipson Bastidas
Fecha de Reporte:	10 de Septiembre de 2013	N/C C:	1.085.912.258
Producto:	Nectar Carbonatado de Uchuva	Dirección y Tel:	3156542788
Muestra tomada por:	Jipson Bastidas	Municipio - Depto:	Pasto - Naná
Análisis solicitado:	Seguimiento de vida Útil	Sitio de toma:	Planta Piloto
Observaciones:	Muestra IM9	Motivo de Análisis:	Estudio
Fecha de Análisis:	04 de Septiembre de 2013		


RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR DE REFERENCIA NORMA
Coliformes Totales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml.	<3	-
Coliformes Fecales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml.	<3	-
Mesófilos	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	40	-
Recuento de Hongos y Levaduras	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	<10	-
Recuento de Esporas Clostridium Sulfito Reductor	INVIMA -1998	RECuento EN TUBO	UFC	<10	-




NANCY GAÍNZA DE SANTAMARÍA
 Profesional de Laboratorio
 Registro No 125

Anexo 19. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida para un IM 12 durante 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente


	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS MICROBIOLOGIA	Página: 1 de 1
		Versión: 3
		Vigente a partir de: 2013/05/15

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Fecha toma muestra:	11 de Julio de 2013	Reporte No	LMR73F- 13
Hora toma muestra:	10:00 a.m.	Código de la muestra:	LMA13- 208
Fecha de Recepción:	14 de Agosto de 2013	Establecimiento:	-
Hora de Recepción:	2:30 p.m.	Representante legal:	Jipson Bastidas
Fecha de Reporte:	10 de Septiembre de 2013	NIT/C.C:	1.085.912.258
Producto:	Nectar Carbonatado de Uchuva	Dirección y Tel:	3156542788
Muestra tomada por:	Jipson Bastidas	Municipio - Depto:	Pasto - Nariño
Análisis solicitado:	Seguimiento de vida Util	Sitio de toma:	Planta Piloto
Observaciones:	Muestra IM12	Motivo de Análisis:	Estudio
Fecha de Análisis:	04 de Septiembre de 2013		


RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR DE REFERENCIA NORMA
Coliformes Totales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Coliformes Fecales	INVIMA -1998	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Mesofilos	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	60	-
Recuento de Hongos y Levaduras	INVIMA -1998	RECuento EN PLACA	UFC	<10	-
Recuento de Esporas Clostridium Sulfito Reductor	INVIMA -1998	RECuento EN TUBO	UFC	<10	-

NANCY GALINDO SANCHEZ
 Profesional de Laboratorio
 Registro No 125

Anexo 20. Recuento microbiológicos para las bebidas carbonatadas de 2,2 volúmenes de CO₂ disueltos en la bebida para un IM 15 durante 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente

	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS MICROBIOLOGIA	113
		Página: 1 de 1
		Versión: 3
		Vigente a partir de: 2013/05/15

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Fecha toma muestra:	11 de Julio de 2013	Reporte No	LMR73I- 13
Hora toma muestra:	10:00 a.m.	Código de la muestra:	LMA13- 211
Fecha de Recepción:	14 de Agosto de 2013	Establecimiento:	-
Hora de Recepción:	2:30 p.m.	Representante legal:	Jipson Bastidas
Fecha de Reporte:	10 de Septiembre de 2013	NIT/C.C:	1.085.912.258
Producto:	Nectar Carbonatado de Uchuva	Dirección y Tel:	3156542768
Muestra tomada por:	Jipson Bastidas	Municipio - Depto:	Pasto - Nariño
Análisis solicitado:	Seguimiento de vida Util	Sitio de toma:	Planta Píoto
Observaciones:	Muestra IM15	Motivo de Análisis:	Estudio
Fecha de Análisis:	04 de Septiembre de 2013		


RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR DE REFERENCIA NORMA
Coliformes Totales	INVIMA -1996	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Coliformes Fecales	INVIMA -1996	NMP	No Bacterias / ml	<3	-
Mesofilos	INVIMA -1996	RECUESTO EN PLACA	UFC	20	-
Recuento de Hongos y Levaduras	INVIMA -1996	RECUESTO EN PLACA	UFC	<10	-
Recuento de Esporas Clostridium Sulfito Reductor	INVIMA -1996	RECUESTO EN TUBO	UFC	<10	-



Laboratorio Microbiología de Alimentos
NANCY GALINDEZ SANTANDER
 Profesional de Laboratorio
 Registro No 125

Anexo 21. Reporte de análisis ácido ascórbico laboratorios especializados de la universidad de Nariño sección laboratorio de cromatografía

 Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS CROMATOGRAFIA	Código: LBE-PRS-FR-166 Página 1 de 2 Versión: 01 Vigente a partir de : 2013/01/11
--	--	--

FECHA: 17/09/2013

REPORTE No LC-R-019-(2)

1. DATOS DEL USUARIO

Solicitante (s): Johana Pantoja – Jipson Bastidas
 Identificación: Grupo de Investigación TEA- Facultad de Ingeniería Agroindustrial
 Dirección: Universidad de Nariño – Ciudad Universitaria Torobajo
 Teléfono: 3187941166
 Correo Electrónico: jpg22@hotmail.com - jipsonposso@hotmail.com

2. DATOS DE LAS MUESTRAS


Número de Muestras Solicitadas: Once (11)
 Tipo de Muestra: Bebida de Uchuva
 Descripción de la(s) Muestra(s): Muestras de bebida de Uchuva referenciadas en tabla 1.
 Análisis Solicitado: Ácido Ascórbico por HPLC-DAD
 Código Muestras: LC-CL (151-153)-13, LC-CL (164-167)-13 y LC-CL (168-171)-13
 Fecha del Análisis: 16/08/2013, 06/09/2013 y 09/09/2013

3. DESCRIPCION DEL ANÁLISIS

3.1 Equipo: Cromatógrafo Líquidos HPLC Waters Breeze – Bomba Binaria 1525
 3.2 Columna: Phenomenex Luna C18 (2) (5µm, 4,6x250mm) a 30°C
 3.3 Detector: PDA Waters 2998 a 254 y 210nm - Scan (200-450nm)
 3.4 Inyector: Rheodyne 77251 con Loop de 20µL

3.5 Análisis de las Muestras:

La extracción de ácido ascórbico en las muestras se realizó empleando extracción líquido-líquido con solución ácida (ácido fosfórico 0,05N) mediante agitación por 30 minutos en baño de hielo. Las muestras se centrifugaron a 6000 rpm, se tomaron 5,0 mL del sobrenadante y se filtró en discos GHP (Acrodisc, Pall) de 13mm x 0,45µm para la inyección al cromatógrafo líquido HPLC a las condiciones de análisis establecidas. La identificación de ácido ascórbico en las muestras se realizó mediante comparación con el tiempo de retención y el espectro UV-Vis a 254nm de una solución patrón de ácido ascórbico analizada bajo las mismas condiciones. La cuantificación se realizó empleando estándar externo y relaciones de área cromatográfica con soluciones patrón de ácido ascórbico para cada lote de análisis.

	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS CROMATOGRAFIA	Código: LBE-PRS-FR-165
		Página 2 de 2
		Versión: 01
		Vigente a partir de : 2013/01/11

4. RESULTADOS

Los resultados del análisis de las muestras de bebida de Uchuvase registran en la tabla 1

**Tabla N° 1
Análisis de Ácido Ascórbico muestras Bebida de Uchuva por HPLC-PDA**

Muestra N°	Fecha de análisis	Descripción de la muestra	Cuantificación mg/100 mL de muestra
1	16/06/2013	IM9	58,4
2	16/06/2013	IM12	58,4
3	16/06/2013	IM15	58,4
4	06/09/2013	IM9	58,2
5	06/09/2013	IM12	58,3
6	06/09/2013	IM15	57,8
7	06/09/2013	Jugo	18,5
8	09/09/2013	IM9	41,4
9	09/09/2013	IM12	42,7
10	09/09/2013	IM15	38,9
11	09/09/2013	Jugo	6,5

5. OBSERVACIONES

- Los resultados del presente informe aplican únicamente para las muestras entregadas por el usuario al Laboratorio.
- Los resultados descritos en este informe son confidenciales y de propiedad del solicitante

Cordialmente.

Original Firmado
 Qco. David Arturo Perdomo
 Laboratorio de Cromatografía
 Universidad de Nanío

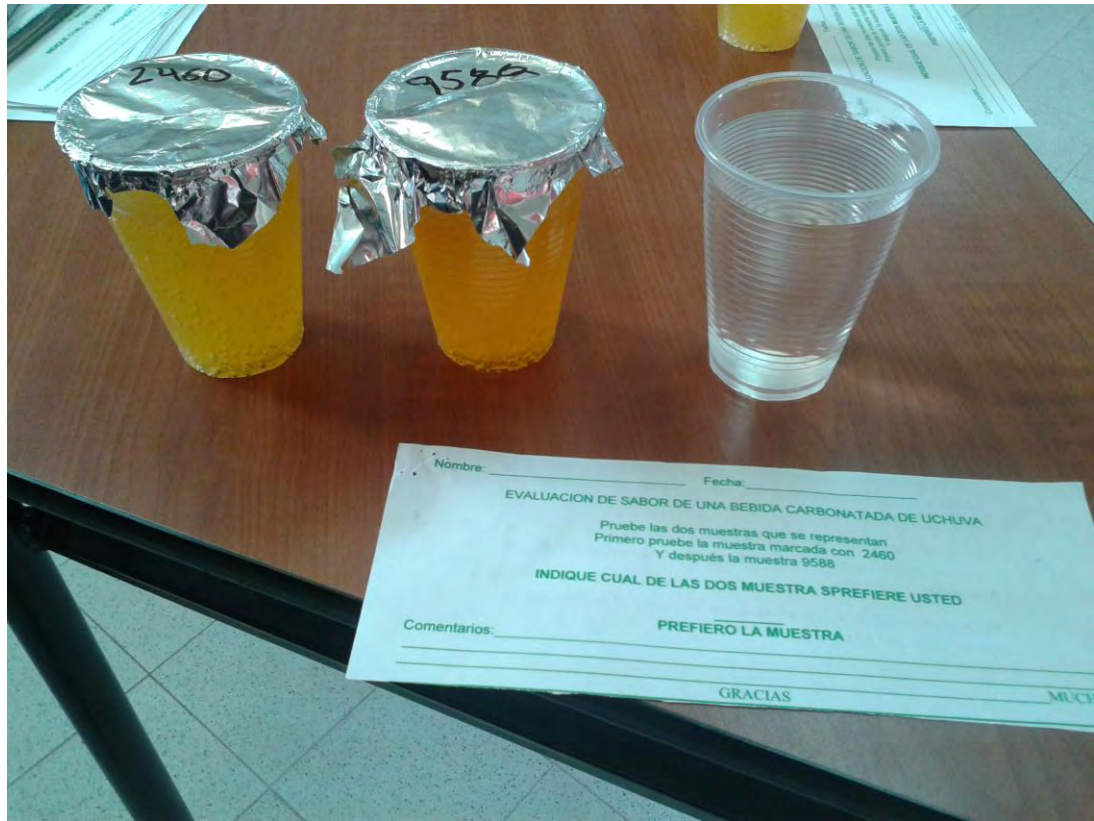
Elaboró: David Arturo Perdomo- Laboratorio de Cromatografía
 Revisó: Juan Pablo Jiménez- Laboratorio de Cromatografía
FIN DEL REPORTE

Anexo 22. Valores diarios de referencia de nutrientes, Resolución 333 de 2011

Nutriente	Unidad de Medida	Niños mayores de 6 meses y menores de 4 años	Niños mayores de 4 años y adultos
Vitamina A	Unidades Internacionales	1332 UI	5 000 UI
Vitamina C/ Ácido Ascórbico	Miligramos	32 mg	60 mg
Calcio	Miligramos	385 mg	1 000 mg
Hierro	Miligramos	12 mg	18 mg
Vitamina D	microgramos/ Unidades Internacionales	5 µg / 200 UI	10 µg / 400 UI
Vitamina E	miligramos / Unidades Internacionales	3,85 mg / 6,26 UI	20 mg / 30UI
Vitamina B ₁ /Tiamina	Miligramos	0,4 mg	1,5 mg
Vitamina B ₂ /Riboflavina	Miligramos	0,45 mg	1,7 mg
Niacina / Ácido nicotínico	Miligramos	5 mg	20 mg
Vitamina B ₆ / Piridoxina	Miligramos	0,4 mg	2 mg
Ácido Fólico / Folacín / Folato	Microgramos	115 µg	400 µg
Vitamina B ₁₂ / Cobalamina	Microgramos	0,7 µg	6 µg
Fósforo	Miligramos	367 mg	1 000 mg
Yodo	Microgramos	110 µg	150 µg
Magnesio	Miligramos	77 mg	400 mg
Zinc	Miligramos	3 mg	15 mg
Cobre	Miligramos	0,28 mg	2 mg
Manganeso	Miligramos	NE	2 mg
Cromo	Microgramos	NE	120 µg
Biotina	Microgramos	66 µg	300 µg
Ácido Pantoténico	Miligramos	1,9 mg	10 mg
Vitamina K	Microgramos	14 µg	80 µg
Molibdeno	Microgramos	NE	75 µg
Cloro	Miligramos	NE	3400 mg
Selenio	Microgramos	20 µg	70 µg
Potasio	Miligramos	1650 mg	3 500 mg
Flúor	Miligramos	0,7 mg	3 mg

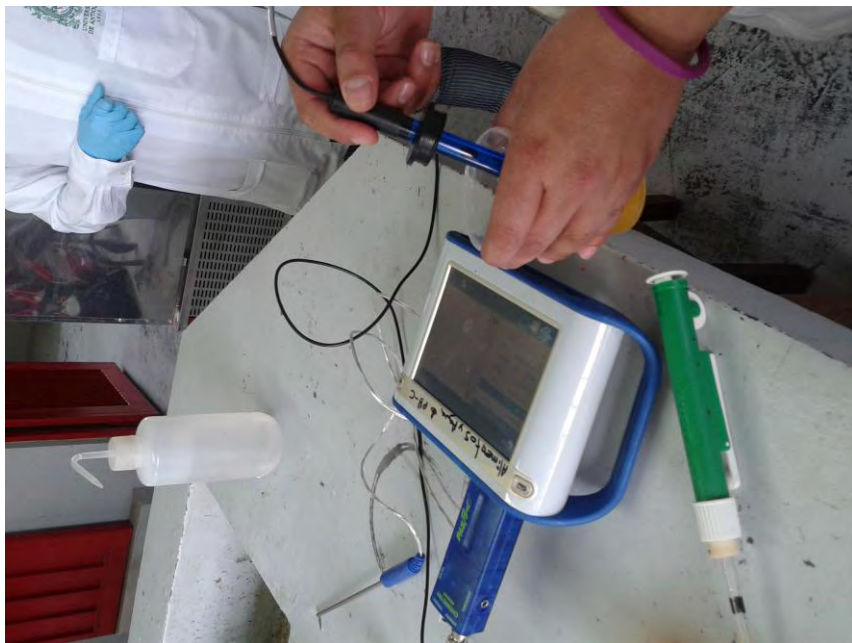
**Anexo 23. Registro fotográfico
ANALISI SENSORIAL**





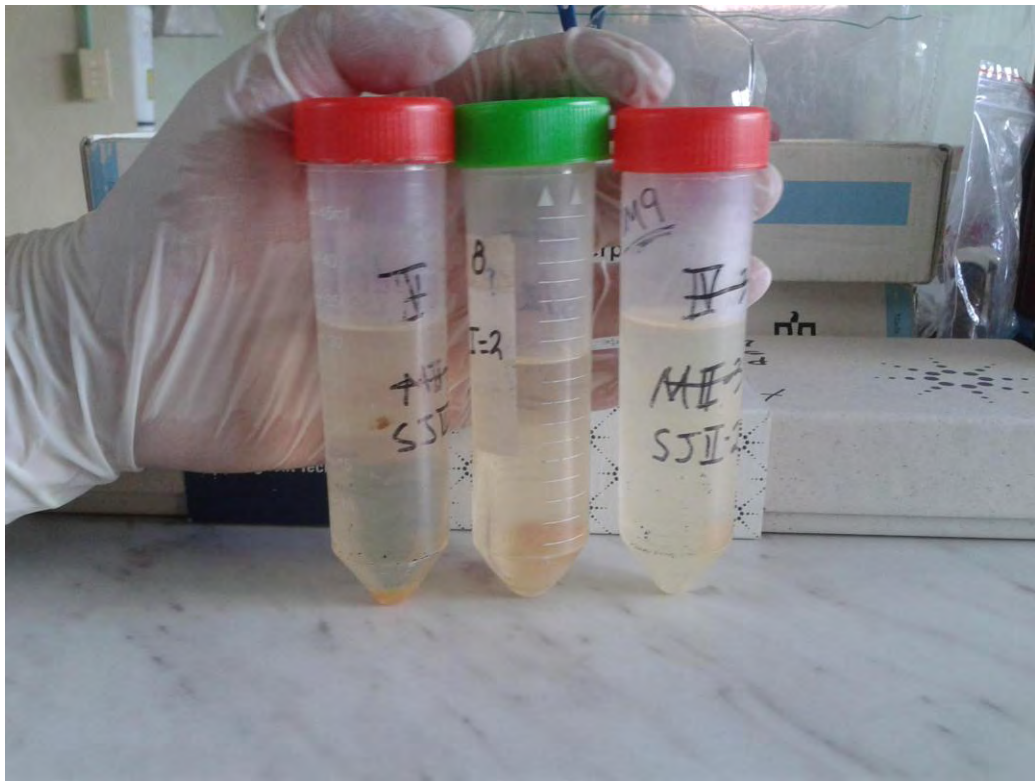


PRUEBAS FISICOQUIMICAS



DETERMINACION DE CONTENIDO DE VITAMINA C





BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE JUGO DE UCHUVA (*Physalis peruviana* L.)



BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE JUGO DE UCHUVA (*Physalis peruviana* L.) DE MEJOR ACEPTACION (IM 12 Y 2,2 volumen de CO₂)

