

NÉCTAR DE CARAMBOLO (*Averrhoa carambola*) Y LIMONARIA (*Cymbopogon citratus*) COMO ALTERNATIVA DE TRANSFORMACIÓN DE RECURSOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN

Ing. Yaceris Castro Escorcía, SENA, Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, Colombia, ymcastro@misena.edu.co
 Ing. Teresa De Jesús Altamar Pérez, SENA, Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, Colombia, teresa.altamar@misena.edu.co
 Ing. Lisbeth Olmos Blanquicett, Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, Colombia, olibethl@misena.edu.co
 Microbiólogo. Luis Teherán Sierra, Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, ltuig@misena.edu.co

NUMBER OF CARAMBOLO *Averrhoa carambola* AND LIMONARIA *Cymbopogon citratus* AS AN ALTERNATIVE OF AGRICULTURAL RESOURCES TRANSFORMATION IN THE REGION

Resumen:

Las plantas aromáticas como la limonaria son utilizadas mayoritariamente en la preparación de infusiones a nivel casero. El consumo y el uso tradicional de aromáticas se realizan principalmente en estado fresco y con fines terapéuticos respectivamente, así mismo el uso del fruto de Carambolo tradicionalmente es en fresco o en decoraciones de eventos. Colombia cuenta con una diversidad de recursos vegetales incluyendo frutas y plantas aromáticas que son una fuente potencial para la innovación en el desarrollo de productos alimenticios, además son una fuente potencial de una gran variedad de micronutrientes y compuestos bioactivos como los compuestos fenólicos antioxidantes.

El propósito de este proyecto fue la obtención de un néctar de carambolo y limonaria como estrategia del aprovechamiento de recursos vegetales disponibles en la región como Carambolo y Limonaria. Para el desarrollo de esta bebida se realizó un diseño experimental, el utilizado fue el factorial 3^3 , con nueve (9) tratamientos tomados de forma aleatoria, donde se establecieron factores como: Sólidos solubles, Temperatura de pasteurización y pH, para obtener como variable de respuesta el grado de aceptabilidad del producto en cumplimiento de parámetros técnicos y sensoriales. La metodología aplicada consistió en realizar una formulación utilizando la pulpa extraída de carambolos seleccionados de con un grado madurez entre 8 y 11°Brix. La

limonaria previamente deshidratada la cual fue sometida a una infusión de 90°C por 5 minutos, posteriormente se mezcló con el agua según la formulación, la pulpa y el resto de los ingredientes ácido ascórbico y azúcar; inmediatamente se pasteurizó a 80°C por 5 min. Luego se empaca herméticamente y se almacena. Una vez obtenido el producto se realiza la estandarización del néctar donde se establecen los mecanismos de control del proceso productivo de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 5468 Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas. Los resultados obtenidos determinaron que el tratamiento con mejor comportamiento fue el No. 5, el cual mostro un porcentaje de aceptación de 87%. Sus parámetros de calidad fueron de sólidos solubles 13°Brix, 4,2 pH, acidez 0.35% conservando sus propiedades de calidad. En lo relacionado con el análisis bromatológico la proteína 0,25%, grasa 0%, fibra 0%, humedad 85%. Los análisis microbiológicos se evaluaron Mesófilos, Mohos y levaduras, Coliformes, bacterias ácido lácticas, esporas *Clostridium sulfito* reductoras de acuerdo con lo establecido en la norma y los resultados obtenidos indicaron que el producto no representa riesgo para el consumidor. Los análisis sensoriales demostraron el grado de aceptación del producto en un 81% de acuerdo a lo expresado por los 30 panelista con edades entre 18 – 30 años.

Palabras claves: Néctar, Limonaria, Carambolo, plantas aromáticas, análisis bromatológico.

Abstract:

Aromatic plants such as lemongrass are mostly used in the preparation of infusions at home. The consumption and the traditional use of aromatics are carried out mainly in the fresh state and for therapeutic purposes respectively, likewise the use of the fruit of Carabolo is traditionally in fresh or in event decorations. Colombia has a diversity of plant resources including fruits and aromatic plants that are a potential source for innovation in the development of food products, and are also a potential source of a wide variety of micronutrients and bioactive compounds such as antioxidant phenolic compounds.

The purpose of this project was to obtain a nectar of caratola and limonaria as a strategy for the use of available plant resources in the region such as Carabolo and Limonaria. For the development of this beverage an experimental design was carried out, the factorial was used 33, with nine (9) treatments taken randomly, where factors such as: soluble solids, pasteurization temperature and pH were established, to obtain as variable of response the degree of acceptability of the product in compliance with technical and sensory parameters. The methodology applied consisted of making a formulation using the pulp extracted from selected characters with a maturity degree between 8 and 11°Brix. The lemon tree previously dehydrated which was subjected to an infusion of 90 ° C for 5 minutes, subsequently mixed with the water according to the formulation, the pulp and the rest of the ingredients ascorbic acid and sugar; immediately pasteurized at 80 ° C for 5 min. Then it is packed tightly and stored. Once the product is obtained, the standardization of the nectar is carried out where the control mechanisms of the production process are established in accordance with the provisions of NTC 5468 Juices (juices), nectars, purees (pulp) and fruit concentrates. The results obtained determined that the treatment with the best behavior was No. 5, which showed an acceptance percentage of 87%. Its quality parameters were 13 ° Brix soluble solids, 4.2 pH, acidity 0.35% while retaining its quality properties. Regarding the bromatological analysis, the 0.25% protein, 0% fat, 0% fiber, 85% moisture. Microbiological analyzes were evaluated Mesophiles, Molds and yeasts, Coliforms, lactic acid bacteria,

Clostridium sulfite reducing spores in accordance with the provisions of the standard and the results obtained indicated that the product does not pose a risk to the consumer. The sensory analyzes showed the degree of acceptance of the product in 81% according to what was expressed by the 30 panelist with ages between 18 - 30 years.

Keywords: Nectar, Limonaria, Carabolo, aromatic plants, bromatological analysis.

1. Introducción

Desde hace unos años se ha incrementado el interés por parte de la comunidad científica y de los organismos de vigilancia y control de la salud pública sobre los patrones de consumo de las bebidas. La prevalencia del consumo de estos productos ha aumentado constantemente a lo largo de los años y en prácticamente todos los países del mundo. Del mismo modo, se ha incrementado la diversidad de bebidas refrescantes disponibles en el mercado. La mayoría de las bebidas refrescantes como gaseosas, bebidas energizantes, bebidas deportivas y refrescos con adición de fruta o saborizados a fruta, en general, no contienen otro nutriente de forma significativa.

Colombia cuenta con una diversidad de recursos vegetales incluyendo frutas y plantas aromáticas que son una fuente potencial para la innovación en el desarrollo de este tipo de productos y además son una fuente potencial de una gran variedad de micronutrientes y compuestos bioactivos como los compuestos fenólicos antioxidantes, Contreras Calderón (2011). Según el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, de 100 a 243 especies medicinales y aromáticas son vendidas en las plazas de mercado de la ciudad de Bogotá; de ellas, entre un 50% y 60% corresponde a especies nativas (no se tiene conocimiento sobre si son silvestres o cultivadas), mientras que entre el 20% y el 40% son naturalizadas, Diaz, J.A. (2003). En el departamento del Atlántico las especies de plantas aromáticas se cultiva de formas atomizada y no existen cultivos formalmente establecidos de acuerdo con la información suministrada por la Secretaria de Desarrollo Departamental, UMATAS, sin embargo, sostienen que la producción

a nivel rural se da principalmente para a su abastecimiento propio y su uso principal es medicinal y alimentario.

Desde el punto de vista del desarrollo de nuevos productos en la industria de alimentos las frutas y las plantas aromáticas, típicamente cultivadas en Colombia, tienen como ventaja que su consumo se encuentra arraigado dentro de las culturas dietarias de las diferentes regiones del país, lo cual facilitaría su introducción en la forma de productos procesados.

Las plantas aromáticas de limonaria son utilizadas mayoritariamente en la preparación de infusiones a nivel casero. El consumo y el uso tradicional de aromáticas se realizan principalmente en estado fresco y con fines terapéuticos respectivamente. El mecanismo de comercialización se realiza frecuentemente en los mercados locales (como sucede específicamente en la ciudad de Barranquilla), sin embargo este tipo de comercio es muy informal, generando que los productos no cumplan altos estándares de calidad, sobre todo, de tipo sanitario. Cabe anotar que, aunque el cultivo de las plantas aromáticas no es muy organizado, existen algunos productores que si lo son. Según el Ministerio de Agricultura, Colombia exporta anualmente cerca de 1.200 toneladas de plantas aromáticas por un valor de US\$2,6 millones, siendo Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea los principales destinos. En ese orden de ideas, las variedades que más se venden al extranjero son albahaca, hierbabuena, tomillo y romero.

Actualmente a nivel mundial existe una enorme demanda de productos obtenidos de estas plantas y frutas tanto para su uso doméstico como para el comercio a nivel local, regional, nacional e internacional, a pesar de esto la producción sigue siendo baja y aun depende de la recolección a nivel silvestre. Sin embargo, esto puede cambiar en la medida que se le otorgue mayor valor agregado al producto teniendo en cuenta las tendencias del mercado y las exigencias de los clientes en cuanto a la obtención de productos más naturales e inocuos.

En cuanto a la revisión bibliográfica sobre el tema, se encontró a nivel de los antecedentes, que se han realizado varias investigaciones acerca del uso potencial de plantas aromáticas

y frutales, que son importantes y se tendrán en cuenta para el presente artículo.

En primer lugar, a nivel internacional, Valarezo & García (2012), realizaron una investigación titulada: *"Adaptación tecnológica para la obtención de una bebida refrescante elaborada a partir de plantas aromáticas Loja - Ecuador"*, la cual se basó en hacer una adaptación tecnológica para la obtención de una bebida a base de cinco especies vegetales: Esencia de rosas, Malva Olorosa, Cola de Caballo, Hierba Luisa y Menta. Se llevó a cabo formulando cuatro bebidas infusión, extractos, infusión gasificada y extractos gasificados. Las cuatro formulaciones antes mencionadas fueron evaluadas después de ser sometidas a un proceso de pasteurización en los días 0, 15, 30, 45 y 60, a diferentes temperaturas de almacenamiento $5.0 \pm 2^\circ\text{C}$, $30 \pm 2^\circ\text{C}$, $40 \pm 2^\circ\text{C}$ así como a temperatura ambiente, las características físico-químicas analizadas fueron acidez titulable (%), sólidos solubles ($^\circ\text{Brix}$), pH y características organolépticas como aroma, sabor y color; además, en los días 0 y 60, se realizó un recuento de microorganismo aerobios mesófilos (AM), coliformes totales (CT), mohos (M) y levaduras (L).

En segundo lugar, Tzun (2014), en su trabajo investigativo titulado: *"Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (Lippia triphylla)"*. Se llevó a cabo la investigación en el Centro Universitario del Suroccidente de la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez, en los meses comprendidos entre septiembre de 2013 a agosto de 2014, en donde la hierba María Luisa fue sometida a un proceso de deshidratado para obtener un material vegetal con un contenido de 8,0% de humedad. Para ello se elaboraron cuatro formulaciones de infusión concentrada, las cuales contenían agua y una cantidad en porcentaje en peso de tejido vegetal de 0,5%, 1,6%, 3,0%, 5,0%, del cual se obtuvo un producto lixiviado, y 31% de azúcar respectivamente. Se realizó la carbonatación de la bebida en donde se mezcló la infusión concentrada con agua carbonatada en el equipo Post Mix, para cada una de las formulaciones. El análisis sensorial arrojó que la formulación más aceptada fue la constituida

por un porcentaje de azúcar p/p (sacarosa) 8,0%, porcentaje p/p de lixiviado 1,29%, porcentaje p/p de agua purificada 90,71%, volumen de gas carbónico (CO₂) 2,5, factor de dilución (mezcla de agua carbonatada con el lixiviado) 3,875 : 1. Los parámetros fisicoquímicos de la formulación seleccionada arrojaron para grados brix de bebida carbonatada 8,0; pH 3,5; acidez titulable 0,0225 m-eq/cc; volumen de gas carbónico 2,5, y factor de dilución 3,875 : 1.

A nivel nacional, se tiene la investigación realizada por Restrepo, Gomez, & Ossa (2012), la cual se tituló: "*Conocimiento y consumo de bebidas aromáticas en jóvenes en la ciudad de Medellín, Colombia*". Se tuvo como objetivo realizar una investigación en la Institución Educativa INEM: "José Félix de Restrepo", ubicada en la ciudad de Medellín, Colombia sobre el conocimiento y consumo de plantas aromáticas. Utilizando análisis multivariado de la varianza (MANOVA) con contraste canónico de tipo ortogonal donde el tamaño de la muestra fue de 396 estudiantes, con base en un nivel de confiabilidad del 95% y un error máximo permisible del 4.9%, eligiéndose aleatoriamente a los estudiantes de acuerdo con los factores de ponderación: sexo y nivel de escolaridad. Se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$) en el conocimiento de las plantas aromáticas de acuerdo con el nivel de escolaridad, al igual que en el uso que se le da a las mismas. De igual manera, se encontró diferencia en la frecuencia de consumo de acuerdo con el estrato. La principal conclusión radica que en general existe conocimiento por parte de los estudiantes de las plantas aromáticas, pero el consumo de las mismas no es cotidiano, lo más común es que lo hagan en forma esporádica.

De acuerdo con lo anterior, se plantea la necesidad de transformar materias primas de la región como Carambolo y Limonaria, en productos alimenticios como néctar. Siendo esta materia de investigación y desarrollo en la industria de alimentos, en particular para la obtención de nuevos productos alimenticios con características funcionales y utilizando recursos de la región.

Llevando a esta investigación a alcanzar el siguiente interrogante: ¿De qué manera se

elabora un néctar de carambolo (*averrhoa carambola*) y limonaria (*cymbopogon citratus*) como alternativa de transformación de recursos agrícolas en la región?

Teniendo en cuenta, lo anterior se planten como objetivo general: Elaborar un néctar de carambolo (*averrhoa carambola*) y limonaria (*cymbopogon citratus*) como alternativa de transformación de recursos agrícolas en la región.

Métodos o Diseño Metodológico

Esta investigación es de tipo descriptivo, para tal fin se utilizaron elementos cuantitativos y cualitativos en su desarrollo. El método empleado fue el trabajo de campo e investigación documental. A continuación, se observa el procedimiento a través de las fases que se siguieron en el desarrollo de esta investigación:

Fase 1. Caracterización de las materias primas
En esta primera etapa se definen las características del carambolo y la limonaria que se requieren para la obtención del néctar con base en los parámetros establecido en la norma NTC 5468: Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas, con base en la información obtenida de fuentes primarias y secundarias. Además, se realizaron pruebas pilotos a fin de estandarizar las variables a controlar como son acidez y sólidos solubles en carambolo y temperatura de deshidratación y humedad final en la limonaria.

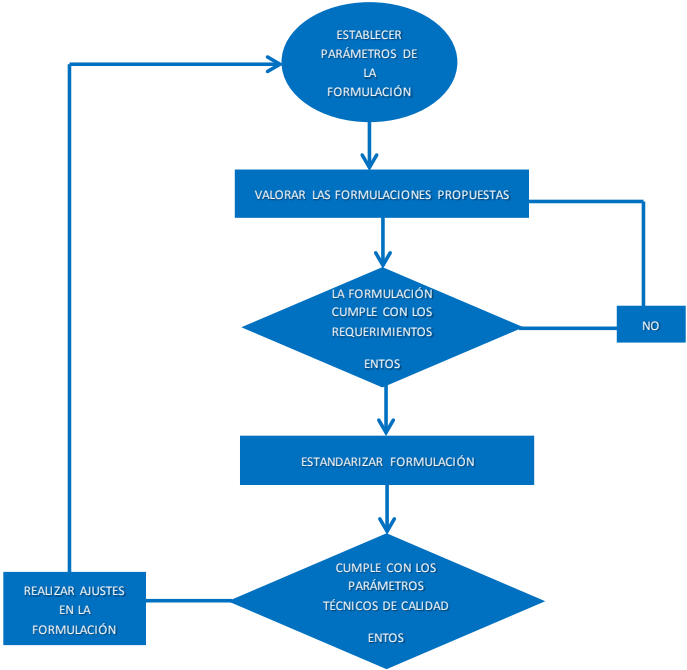
Fase 2: Diseño de las formulaciones a utilizar por en la elaboración del néctar

Con el objetivo de elaborar néctar a partir de carambolo y limonaria, se realizaron varias formulaciones, las cuales se les varió las proporciones de los ingredientes de acuerdo con los parámetros fijados por las normas técnicas, en este caso, la norma de referencia fue NTC 5468: Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas. Para la realización y evaluación de pruebas se apoyaron en los siguientes pasos:

Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología para obtención de los productos alimenticios.

Fuente. Elaboración propia

Se estudiaron tres factores, los cuales



Fuente. Elaboración propia

se determinaron de acuerdo a los diferentes productos como se puede observar en la tabla N° 1.

Productos	Variables de control
Néctar de carambolo y Limonaria	Sólidos solubles (SS) pH (pH) Temperatura de pasteurización

Tabla 1. Variables de control de procesos

Fuente. Elaboración propia

Los factores de estudio que se tienen en cuenta son: para los sólidos solubles son 12, 13 y 15°Brix, el pH de 3.0, 3.5 y 4.5 y la temperatura de pasteurización 70, 75 y 80°C.

Para la elaboración del producto se tuvo en cuenta la limonaria, realizando la formulación con base en el método de ensayo y error. El proceso aplicado consistió en primer lugar, realizar una formulación partiendo de la selección de carambolos con grado de madurez óptimo entre 8 – 11°Brix, en segundo lugar, se realizaron operaciones de acondicionamiento del carambolo, en tercer lugar, se efectuó el escalado a 80°C por 3 minutos, en cuarto lugar, se espera al choque térmico hasta alcanzar la temperatura de 30°C, y por último se despulpa.

Posteriormente con la limonaria previamente deshidratada, se realizó a una infusión a 90°C por 5 minutos. Una vez obtenida la pulpa y la infusión se le adiciona el agua según la formulación y el resto de los ingredientes

como ácido ascórbico y azúcar, luego se pasteurizo a 85°C por 2 min. Y se procedió a empacarla herméticamente con llenado en caliente para garantizar un mayor periodo de vida útil y por último, se almacena.

Fase 3: Estandarización del néctar de carambolo y limonaria

Para estandarizar el proceso se toman las formulaciones establecidas en la fase anterior, esto se hizo mediante pruebas previas para reconocer los factores a variar, luego se realizó un diseño experimental teniendo en cuenta las variables que afectan al proceso como son: sólidos solubles, (°Brix), pH y temperatura de pasteurización. Además, los mecanismos de control y de las operaciones previamente establecidas.

Fase 4. Realización de pruebas de calidad del néctar de carambolo y limonaria estandarizado

Para la determinación de los análisis cuantitativos y cualitativos se efectuaron análisis físicos químicos, sensoriales y microbiológicos del néctar de carambolo y limonaria, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normatividad de alimentos, teniendo en cuenta aspectos contemplados en la norma: NTC 5468. Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas.

Análisis de resultados.

Caracterización de las materias primas
Con base en la revisión bibliográfica y pruebas pilotos realizadas, se pudo establecer las características de las materias primas requeridas para la elaboración del néctar las cuales son: Sólidos solubles de carambolo: deben ser entre 8 y 10°Brix, una acidez entre 3 y 3,9% con referencia al ácido láctico. En cuanto a la limonaria el proceso de deshidratado debe ser a temperaturas entre 50 y 55°C para evitar la pérdida de nutrientes y componentes activos volátiles.

Determinación del proceso

Luego de la revisión de la información sobre las tecnologías disponibles, se definio el proceso

productivo para la elaboración del néctar de carambolo y limonaria, donde se establecieron las operaciones unitarias necesarias para obtener un producto que cumpliera con los estándares de calidad: este proceso consiste en hacer operaciones preliminares de recibo y acondicionamiento de las materias primas, escaldo de la fruta y despulpado. En el caso de la limonaria se deshidrata a una temperatura de 50°C, hasta alcanzar una humedad de 11% a fin de garantizar su vida útil y la conservación de sus propiedades nutricionales y de los componentes activos (antioxidantes). Finalmente, se realiza un mezclado de los ingredientes de acuerdo a la formulación, se pasteuriza a 80°C, se empaqueta en caliente a 50°C y luego se almacena a temperatura ambiente (25°C), también se realizan los controles de calidad de acuerdo a las variables establecidas.

Formulación y estandarización del néctar de carambolo y limonaria.

Para lograr el resultado se determina el tratamiento adecuado para el néctar de limonaria, para esto se seleccionaron nueve (9) tratamientos al azar, resultantes de la combinación de factores de estudio. Los tratamientos se detallan a continuación:

Tratamientos	Sólidos soluble Brix	pH	Temperatura de pasteurización °C	Grado de aceptabilidad
T1	12	3.0	70	78
T2	13	3.5	75	75
T3	15	4.5	80	68
T4	12	3.5	70	71
T5	13	4.5	80	87
T6	15	3.0	75	65
T7	12	4.5	70	76
T8	13	3.0	75	80
T9	15	3.5	80	72

Tabla 2. Factores de estudio y resultados de aceptación.
Fuente. Elaboración propia

Se pudo evidenciar que los nueve (9) tratamientos mostraron resultados similares, pero quien aportó mejor rendimiento, mayor vida útil: 120 días y mayor grado de aceptación, fue el T5, logrando de este modo la estandarización del proceso en cuanto a las variables objetivo, las cuales para alcanzar el producto final de pasteurización,

fueron realizadas a una temperatura promedio de 80°C por 2 minutos, la acidez fue de 0,35% de ácido cítrico, pH 4,2 y los sólidos solubles de 13°Brix.

Para que se puedan considerar un valor del 5%, los valores F calculados, deben ser superiores a los valores F tabulados. Dado que el valor F calculado para los tratamientos es de 5,14 es superior al valor F tabulado que es 3,328, indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos. Por otro lado, el valor F calculado para los panelistas que fue de 0,63, siendo menor al F tabulado que fue de 1,731, se llega a la conclusión que no existe una diferencia significativa ($p \leq 0,05$), entre los panelistas.

INGREDIENTES	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
Pulpa de carambolo	24.55	20.00	25.55
Limonaria	0.05	0.05	0.05
Agua	65.35	65.35	65.35
Azúcar	10	14.55	9
CMC	0.03	0.03	0.03
Ácido ascórbico	0.02	0.02	0.02

Tabla 3. Formulaciones evaluadas del néctar de carambolo y limonaria
Fuente. Elaboración propia

En cuanto a la formulación y con base a los resultados de la investigación y el comportamiento de los ingredientes al ser mezclados, se desarrollaron tres formulaciones de base, las cuales se sometieron a un análisis sensorial para determinar el grado de aceptabilidad y los mecanismos de control necesarios para el control del proceso.

Estas formulaciones fueron las que mejor presentación, aspecto y gusto mostraron, por ello con ellas se realizaron los análisis sensoriales para seleccionar la mejor según el panel degustador.

Análisis sensorial

Para realizar la prueba de evaluación

sensorial, se aplicó la escala hedónica de nueve puntos, donde el primero indica, me disgusta extremadamente y el último indica, me gusta extremadamente.

Esta prueba fue realizada con 30 panelistas no entrenados, con edades comprendidas entre 18-26 años.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el análisis de varianza para la determinación de diferencias significativas entre muestras con un nivel de significancia de 5%. Montgomery, C.D. (2011).

Fuente De Variacion	GL	SC	CM	Relacion F	
				Calculada	TABULADA (p≤0,05)
Total (T)	74	180			
Tratamiento (Tr)	2	25,87	12,93	5,14	3,328
Panelista(P)	29	46,00	1,59	0,63	1,731
Error €	43	108,13	2,51		

Tabla 4. Resultado prueba hedónica.

Fuente. Elaboración propia

Para determinar si existía diferencia entre los panelistas se utilizó una prueba de comparación múltiple (Nueva Prueba de Amplitud Múltiple de Duncan). Esta prueba permite comparar las diferencias entre todos los pares de medias con respecto a los valores de amplitud calculados para cada par. Si la diferencia entre los pares de media es superior al valor de la amplitud calculado, las medias son significativamente diferentes al nivel de significancia especificado. Los valores de amplitud se computan con base al número de medias que separan las dos medias que se están sometiendo a prueba, cuando las medias disponen en orden de magnitud. Espinosa, M. J. (2007).

Como no se presentó diferencias significativas entre las muestras por parte de los panelistas, la formulación elegida fue la de mayor aceptación por parte de los estos, la cual se relaciona a continuación:

INGREDIENTES	ForMULA 1
Pulpa de carambolo	24.55
Limonaria	0.05
Agua	65.35
Azucar	10
CMC	0.03
acido ascorbico	0.02

Tabla 5. Formulación seleccionada

Fuente. Elaboración propia

Analisis fisicoquimicos

Para determinar las características físicas y químicas de los productos obtenidos, se realizaron ensayos para determinar pH, acidez, humedad, grasa, proteínas, fibra entre otros. Mediante la aplicación de las normas técnicas colombianas de acuerdo con el producto objeto de estudio.

Producto	Tipo de analisis	Metodo	Equipos	Resultado	Parametro de referencia
Néctar de carambolo y limonaria	Acidez	Volumetría	Bureta Erlenmeyer	0,35%	Max 0,5
	Sólidos solubles	Refracto métrico	Refractómetro	13 ° Brix	Max 15° Brix
	Grasa	Soxhlet	Soxhlet	0%	NA
	Humedad	Gravimétrico	Analizador halógeno	85%	NA
	Proteínas	Método Kjeldahl	Equipo de Kjeldahl	0,25%	NA
	Fibra	Gravimetría	Equipo de digestión Balanza analítica	0%	NA
	Cenizas	Mufia 550°C	Mufia	0,50%	NA

Tabla 6. Análisis fisicoquímicos del néctar de carambolo y limonaria

Fuente. Elaboración propia

Analisis Microbiologicos

Se realizaron teniendo en cuenta las técnicas y

métodos establecidos en la norma técnica NTC 5468: Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas.

Producto	Tipo de análisis	Metodo	Resultado	Valor de referencia
Néctar de carambolo y limonaria	Recuentos aerobios mesófilos, UFC/g ó UFC/ml	NTC 4519	<100	500
	Recuento de coliformes, UFC/g ó UFC/ml	NTC 4458	0	<10
	Recuento de esporas clostridium sulfitorreductoras, UFC/g ó UFC/ml	NTC 4834	0	<10
	Recuento de mohos y levaduras, UFC/g ó UFC/ml	NTC 4132	<5	<10
	Recuento de bacterias acidolácticas, UFC/g ó UFC/ml	ISO 15214	0	100

Tabla 7. Análisis microbiológicos de los productos estandarizados

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo los valores que se encuentran en la tabla No. 7 y los límites establecidos por la norma técnica colombiana NTC 5468: Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas, se demuestra que el producto no representa un peligro para la salud en su ingesta debido al NMP Coliformes, así como de las bacterias mesófitas, bacterias ácido lácticas y las esporas sulfitos reductoras arrojaron resultados dentro de los parámetros establecidos en la norma, valor de cero, lo cual indica no presencia. Además, se muestra que los valores de mohos y levaduras se encuentran por debajo de los parámetros, lo cual implica que el consumo de este producto es inocuo y no genera ningún daño a la salud humana.

Discusión y conclusiones

Los aportes al campo de conocimiento están

relacionados con la apropiación tecnologías de transformación para la obtención de bebidas a base frutas que permitan obtener productos de alta calidad, y que puedan ser masificados a escala industrial mediante el desarrollo de un proyecto productivo. Además, la reducción de costos de producción en productos alimenticios, aumento competitividad y acceso de los productos ante los diferentes mercados, mejora la rentabilidad de los procesos.

Al llevar a cabo el desarrollo de productos a partir de carambolo y plantas aromáticas, se logra brindar a nivel regional y departamental, la producción y comercialización de productos alimenticios. El néctar elaborado responde a las tendencias actuales de lo relacionado con alimentación saludable, lo que incrementará el consumo de estos alimentos y por el consiguiente este aumento se verá reflejado en los ingresos al sector agroindustrial. De igual forma, este proyecto busca fomentar la incursión de talento humano para la elaboración de los procesos productivos, brindando oportunidades laborales que garanticen el desarrollo de nuestros productos desde la producción hasta su comercialización.

La agroindustrialización de las plantas aromáticas y el carambolo en el departamento del Atlántico ofrece un gran potencial mediante la implementación de tecnologías de transformación y conservación que permitan la innovación de productos alimenticios saludables, así como el desarrollo de este sector agrícola, logrando de este modo un néctar de carambolo y limonaria sin conservantes con aroma y color característicos.

Se determinó el proceso tecnológico y los mecanismos de control necesarios para la elaboración del néctar a partir de carambolo y limonaria, al lograr estandarizar la formulación y proceso de elaboración del néctar con una formulación de carambolo 24.55%, Extracto de limonaria 0,05%, Agua 65,35%, Azúcar 10%, CMC 0.03%, Ácido Ascórbico 0,02%.

Se determina que la vida útil del néctar a partir de carambolo y limonaria es de 30 días sin refrigeración, posterior a su elaboración y las especificaciones técnicas de la bebida refrescante carbonatada a partir de las plantas aromáticas, fue pH 4.8, grados Brix 13(sólidos solubles), 0.35% acidez, de

acuerdo con estos parámetros y comparados con los de la norma: NTC 5468, se puede concluir que el producto cumplió con las características de calidad requeridas.

La formulación más aceptada por los encuestados fue la No. 1, la cual presento una composición bromatológica de 0% de fibra cruda, 0.25% de proteínas, 0.5% de minerales y 0% grasa.

La agroindustrialización de las plantas aromáticas en el departamento del Atlántico – Colombia, ofrece un gran potencial mediante la implementación de tecnologías de transformación y conservación que permitan la innovación de productos alimenticios funcionales, así como el desarrollo de este subsector agrícola.

Referencias Bibliográficas

Contreras-Calderón, J., Calderón-Jaimes, L., Guerra-Hernández, E., & García-Villanova, B. (2011). Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food research international*, 44(7), 2047-2053.).

Diaz, J.A. (2003). Informe técnico. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas. Bogotá: instituto Alexander Von Humboldt/Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial

Espinosa, M. J. (2007). Evaluación sensorial de los alimentos. Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_S169235612012000100011&lng=en&tlng=es](http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co/lib/senavirtualsp/detail.cID=3174839&query=ANALISIS+SENSORIAL+, 2018, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_S169235612012000100011&lng=en&tlng=es).

Grande T., Carlos David, & Delgado O., Johannes.(2015).Cadenadevalordeplantas aromáticas, medicinales y condimentarias. Una industria en pleno desarrollo. Retos y Oportunidades en el Panorama Colombiano, 10(1) 10 – 11. Universidad san Buenaventura– Cali. 10(3).<http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4512/1/>

Meneses-Agudelo, Esteban. Ramelli, E. G.(2013). Trasformación de plantas aromáticas en infusiones. Corporación Universitaria Lasallista. Montgomery, C.D. (2011). Diseño y análisis de experimentos. Segunda edición. Limusa.

Restrepo, L., Gomez, L., & Ossa, G. d. (2012). Conocimiento y consumo de bebidas aromaticas en jovenes en la ciudad de Medellin, Colombia. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1). Obtenido de <http://revistabiotechnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotechnologia/article/viewFile/224/185>

Tzun, M. (2014). Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*). (I. d. alimentos, Ed.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1644/1/22T%28532%29Ali%20MAYNOR%20MATEO%20TZUN%20G%C3%93MEZ.pdf>

Valarezo, J., & García, D. (2012). Adaptación tecnológica para la obtención de una bebida refrescante elaborada a partir de plantas aromáticas Loja - Ecuador. Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1842>.



INNOVACIÓN