



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Ingeniería Química

“Industrialización de Frutas Exóticas: Carambola (*Averrhoa Carambola*) y Arazá (*Eugenia Stipitata*), empleando Sacarosa y un edulcorante no calórico (Stevia) en conjunto con una evaluación de aceptabilidad en el mercado local.”

Trabajo de titulación
previo a la obtención del
título de Ingeniero
Químico.

Autores:

Esteban Mauricio Ñauta Barbecho.

CI: 0105719801.

nautaesteban@gmail.com

Álvaro Andrés Rosado Rodas.

CI: 0105539969

andresrosado94@outlook.com

Directora:

Mgt. Daniela Estefanía Zúñiga García.

CI: 0105275226.

Cuenca – Ecuador.

08/06/2020



Resumen.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal la industrialización de frutas exóticas: carambola (*Averrhoa carambola*) y arazá (*Eugenia stipitata*), empleando sacarosa o un edulcorante no calórico (Stevia) en conjunto con una evaluación de aceptabilidad en el mercado local. Para esto se realizó un proceso de industrialización de estas frutas, siendo las operaciones unitarias utilizadas las de pasteurización, concentración, escaldado, evacuado, esterilización para garantizar la inocuidad de los productos y que aumenten su tiempo de vida útil, haciendo que su aceptabilidad en el mercado crezca. Como resultados principales otorgados por las pruebas de aceptación en el mercado se demostró que los productos con una aceptación mayor (90%) fueron salsa picante, pulpa y mermelada de arazá, por lo tanto con estos productos se procedió a realizar un estudio de costos demostrando la competitividad que tienen en el mercado nacional gracias al bajo costo de materia prima, así también se realizó el diseño de etiqueta y los análisis físico químicos, microbiológicos, bromatológicos y de contaminantes de estos productos los mismos que se encuentran dentro de los límites establecidos por las normas vigentes NTE INEN 2337 para pulpas, NTE INEN 2825 para mermeladas y NMX-F-377-1986 para salsa picante. Se determinó también el aporte nutricional de cada uno de los productos que al compararlos con productos en el mercado no presentan mayor diferencia. A su vez se demuestra que los productos endulzados con Stevia no llegan a cumplir las normativas vigentes (grados brix) por lo tanto a éstos se les denominó sucedáneos. Finalmente, el producto tiene viabilidad en el mercado ya que al procesarlo se convierte en un alimento con características adecuadas y apetecibles por el consumidor, sin olvidar que se reduce el desperdicio de frutas que se observa en los suelos agrícolas y se contribuye al desarrollo económico del país.

Palabras clave: Industrialización, carambola, Arazá, evaluación, operaciones unitarias, estudio de costos, pulpa, salsa picante y mermelada.



Abstract.

This research work has as its main objective the industrialization of exotic fruits: carambola (*Averrhoa carambola*) and arazá (*Eugenia stipitata*), using sucrose or a non-caloric sweetener (Stevia) in conjunction with an evaluation of acceptability in the local market. For this, an investigation was carried out in primary sources from the background and generalities of the fruit such as origin, physical characteristics, cultivation areas, production process and industrialization of these fruits, being the unit operations used those of pasteurization, concentration, scalding, evacuation, sterilization to ensure the safety of the products and increase their lifetime, making their acceptability in the market grow. As main results granted by the market acceptance tests, it was shown that the products with a greater acceptance (90%) are spicy sauce, pulp, and arazá jam, therefore with these products, a cost study was carried out demonstrating the competitiveness that they have in the national market thanks to the low cost of raw material, also the design of the label and the physical, chemical, microbiological, bromatological and pollutant analyzes of these products that are within the limits established by The regulations in force are NTE INEN 2337 for pulp, NTE INEN 2825 for jams and NMX-F-377-1986 for hot sauce. The nutritional contribution of each of the products was also determined by comparing them with products on the market, seeing that there is no great difference. At the same time, in the present work, it demonstrates that the non-caloric products do not comply with the regulations in force, in Brix degrees, therefore they need to be called substitutes. One of the main conclusions of this work is that the product has viability in the market, thus helping the economic development of the country, also avoiding the waste of fruits to agricultural producer.

Keywords: Industrialization, carambola, Arazá, evaluation, unit operations, cost study, pulp, spicy sauce and jam.



Índice de Contenido.

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice de tablas.....	8
Índice de Ilustraciones.....	9
Índice de diagramas.....	10
Cláusulas de Propiedad Intelectual.....	11
Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional....	13
Agradecimiento.....	15
Dedicatoria.....	16
Introducción.....	17
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos.....	19
CAPITULO 1.....	20
1. MARCO TEÓRICO.....	20
1.1. Frutas Exóticas.....	20
1.1.1. Generalidades.....	20
1.1.2. Principales frutas de consumo nacional y de exportación en Ecuador	21
1.2. Arazá (<i>Eugenia stipitata</i>).....	22
1.2.1. Generalidades.....	22
1.2.2. Taxonomía.....	23
1.2.3. Variedades.....	23
1.2.4. Composición Nutricional y química.....	24
1.2.5. Cultivo.....	25
1.2.5.1. Botánica de la planta.....	25
1.2.6. Requerimientos climáticos.....	26
1.2.7. Cosecha y pos cosecha.....	26
1.2.8. Producción a nivel Nacional	27
1.3. Carambola.....	28
1.3.1. Generalidades.....	28
1.3.2. Taxonomía.....	29



1.3.3.	Variedades.....	29
1.3.4.	Composición Nutricional y química.	29
1.3.5.	Cultivo.....	30
1.3.5.1.	Botánica de la planta.	30
1.3.5.2.	Requerimientos climáticos.	31
1.3.5.3.	Cosecha y post cosecha.	31
1.3.5.4.	Producción a nivel Nacional.....	32
1.4.	Edulcorante Stevia.	33
1.4.1.	Generalidades.....	33
1.4.1.1.	Producción nivel nacional.	33
1.4.2.	Composición.	34
1.4.3.	Requerimientos climáticos.	35
CAPITULO 2.....		36
2. PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS.....		36
2.1.	Mermelada	36
2.1.1.	Generalidades	36
2.1.2.	Requisitos.....	36
2.1.3.	Principales productores en el Ecuador.	36
2.2.	Pulpa.	37
2.2.1.	Generalidades.....	37
2.2.2.	Requisitos.....	37
2.1.1.	Principales Productores en el ecuador.....	38
2.2.	Salsa picante.	39
2.2.1.	Generalidades	39
2.2.2.	Requisitos.....	39
2.2.3.	Principales productos en el Ecuador.	40
2.3.	Alimentos bajos en calorías	40
2.3.1.	Generalidades.....	40
2.3.2.	Características	40
CAPITULO 3.....		42
3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.....		42



3.1. Localización del estudio.....	42
3.2. Materia prima.....	42
3.3. Tratamiento general que se da a frutas: arazá y carambola.	42
3.3.1. Recepción e inspección de materia prima.	42
3.3.2. Proceso de lavado, pelado y desinfección de frutas.	43
3.3.3. Pesaje de materia prima.	43
3.4. Limpieza y esterilización de los envases	43
3.5. Proceso de elaboración industrial de mermelada.....	44
3.6. Proceso general para la elaboración de mermelada con Stevia.	46
3.7. Proceso industrial para la pulpa.	49
3.8. Proceso industrial para la salsa picante.....	52
3.9. Evaluaciones físico químicas	54
3.10 Evaluaciones microbiológicas y de contaminantes	55
3.10.1. Evaluación microbiológica para pulpas y salsa picante	55
3.10.2. Evaluación de contaminantes para pulpas.....	56
3.11. Informe nutricional.....	57
3.12. Evaluación bromatológica.....	58
3.13. Evaluación Sensorial.....	59
3.13.1. Fuente de información y grupo objetivo.	59
3.13.2. Calculo del número de catadores.....	59
3.13.3. Elaboración de la ficha de degustación.	59
3.14. Diseño de la etiqueta	60
CAPITULO 4.....	61
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	61
4.1. Tratamiento de las frutas: arazá y carambola.	61
4.1.1. Recepción e inspección de materia prima.....	61
4.1.1.1. Acidez Titulable	61
4.1.1.2. Solidos solubles (Grados Brix.).....	62
4.1.1.3. Índice de madurez.....	62
4.1.1.4. pH	63



4.1.2.	Evaluación físico química, microbiológicas, y de contaminantes de productos terminados.....	64
4.1.2.1.	Mermelada.....	64
4.1.2.1.1.	Evaluación físico-química de Mermelada de arazá.....	64
4.1.2.2.	Salsa picante.....	64
4.1.2.2.1.	Evaluación físico-química para Salsa picante de arazá.....	64
4.1.2.2.2.	Evaluación microbiológica para Salsa picante de arazá.....	65
4.1.2.2.3.	Evaluación bromatológica para Salsa picante de arazá.....	66
4.1.2.3.	Pulpa de arazá.....	66
4.1.2.3.1.	Evaluación físico-química de pulpa de arazá.....	66
4.1.2.3.2.	Evaluación microbiológica para pulpa de arazá.....	67
4.1.2.3.3.	Evaluación de contaminantes para pulpa de arazá.....	68
4.1.2.3.4.	Análisis bromatológico para pulpa de arazá.....	69
4.2.	Comparación Nutricional.....	69
4.3.	Análisis sensorial.....	73
4.4.	Análisis de costos.....	77
CAPITULO 5.....		80
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		80
5.1.	Conclusiones.....	80
5.2.	Recomendaciones.....	81
6. BIBLIOGRAFIA.....		82
Anexos.....		85
Anexo 1. Proceso productivo.....		85
Anexo 2. Etiqueta de producto.....		90
Anexo 3. Modelo de encuesta utilizada.....		92
Anexo 4. Proceso de Aplicación de encuestas a estudiantes de la carrera.....		94
Anexo 5. Producto terminado.....		94
Anexo 6. Reportes de resultados Bromatológicos.....		96
Anexo 7. Reporte contaminantes.....		100
Anexo 8. Reporte de análisis Microbiológicos.....		101
Anexo 9. Reporte de tablas Nutricionales.....		105



Índice de tablas.

Tabla 1. Producción de frutas exóticas por zona geográfica de Ecuador.	21
Tabla 2. Características taxonómicas del arazá.	23
Tabla 3. Composición nutricional presente en 100 g de pulpa de arazá.....	24
Tabla 4. Componentes químicos presentes en 100g de arazá.	24
Tabla 5. Taxonomía general de la carambola.	29
Tabla 6. Composición nutricional y química de la carambola.	30
Tabla 7. Composición de Stevia.	34
Tabla 8. Requisitos para producto terminado	36
Tabla 9. Principales Productos de Mermeladas del Ecuador presentes en una de las cadenas principales de suministros alimenticios.	37
Tabla 10. Requisitos Físico Químicos Pulpas	38
Tabla 11. Marcas y precios de pulpa congeladas que se comercializan en una de las cadenas principales de suministros alimenticios.	38
Tabla 12. Requisitos para una salsa picante	40
Tabla 13. Principales producto comercializados en una de las cadenas principales de suministros alimenticios.	40
Tabla 14. Proceso general para la elaboración de mermelada.	44
Tabla 15. Proceso general de elaboración de mermelada con Stevia.	46
Tabla 16. Proceso general para elaboración de pulpa de arazá y carambola.....	50
Tabla 17. Proceso general de elaboración de salsa picante de arazá y carambola.....	52
Tabla 18. Requisitos Microbiológicos Pulpas.	55
Tabla 19. Requisitos Microbiológicos salsas picantes.....	55
Tabla 20. Métodos de Ensayo Microbiológicos utilizados por laboratorio externo acreditado.....	56
Tabla 21. Límites máximos de contaminantes para pulpas.	56
Tabla 22. Nutrientes de Declaración Obligatoria y valor diario recomendado (VDR) ..	57
Tabla 23. Métodos de ensayo Bromatológicos	58
Tabla 24. Parámetros para el cálculo acidez titulable de arazá.....	61
Tabla 25. Parámetros para el cálculo de acidez titulable carambola	61



Tabla 26. Tabla de resultados Acidez Titulable	62
Tabla 27. Tabla de resultados °Brix.....	62
Tabla 28. Tabla de resultados Índice de Madurez	62
Tabla 29. Tabla de resultados de pH.....	63
Tabla 30. Tabla de parámetros de estados de madurez.....	63
Tabla 31. Resultado de parámetro físico-químico para mermelada de arazá.	64
Tabla 32. Resultados análisis físico-químicos de salsa picante de Arazá.	65
Tabla 33. Resultados análisis microbiológicos de salsa picante de ARAZÁ.	65
Tabla 34. Resultados análisis bromatológicos de salsa picante de arazá.....	66
Tabla 35. Resultado de parámetro físico-químico para la pulpa de arazá.	67
Tabla 36. Resultados análisis microbiológicos pulpa de ARAZÁ congelada	67
Tabla 37. Análisis de contaminantes de pulpa de ARAZÁ.	68
Tabla 38. Resultados análisis bromatológicos de pulpa de ARAZÁ.....	69
Tabla 39. Información nutricional mermelada de arazá producida vs mermelada comercial.....	70
Tabla 40. Información nutricional salsa picante de arazá producida vs salsa picante comercial.....	71
Tabla 41. Información nutricional pulpa de arazá producida vs pulpa de fruta comercial	72
Tabla 42. Tabla de costos mermelada de arazá	78
Tabla 43. Tabla de costos salsa picante de arazá.....	78
Tabla 44. Tabla de costos para Pulpa de arazá	79

Índice de Ilustraciones.

Ilustracion 1. Planta y fruto del Arazá.	22
Ilustracion 2. Arazá.....	25
Ilustracion 3. Carambola.....	28
Ilustracion 4. Árbol y fruto de carambola.....	31
Ilustracion 5. Planta de Stevia.....	34
Ilustración 6. Semáforo etiqueta de mermelada de arazá vs mermelada comercial	70



Ilustración 7. Semáforo para etiqueta de salsa picante de arazá vs mermelada comercial 71

Índice de diagramas.

Diagrama 1. Proceso general para elaboración de mermelada edulcorada..... 46

Diagrama 2. Proceso general para elaboración de mermelada de arazá y carambola con Stevia. 49

Diagrama 3. Proceso general de elaboración de pulpa de arazá y carambola. 51

Diagrama 4. Diagrama de proceso para la elaboración de salsa picante de arazá y carambola..... 53



Cláusula de Propiedad Intelectual

Álvaro Andres Rosado Rodas, autor del trabajo de titulación **"INDUSTRIALIZACIÓN DE FRUTAS EXÓTICAS: CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA) Y ARAZÁ (EUGENIA STIPITATA), EMPLEANDO SACAROSA Y UN EDULCORANTE NO CALÓRICO (STEVIA) EN CONJUNTO CON UNA EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD EN EL MERCADO LOCAL"**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 08 de Junio del 2020

Álvaro Andres Rosado Rodas

C.I. 0105539969



Cláusula de Propiedad Intelectual

Esteban Mauricio Ñauta Barbecho, autor del trabajo de titulación **"INDUSTRIALIZACIÓN DE FRUTAS EXÓTICAS: CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA) Y ARAZÁ (EUGENIA STIPITATA), EMPLEANDO SACAROSA Y UN EDULCORANTE NO CALÓRICO (STEVIA) EN CONJUNTO CON UNA EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD EN EL MERCADO LOCAL"**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 08 de Junio del 2020

Esteban Mauricio Ñauta Barbecho

C.I: 0105719801



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Álvaro Andrés Rosado Rodas en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"INDUSTRIALIZACIÓN DE FRUTAS EXÓTICAS: CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA) Y ARAZÁ (EUGENIA STIPITATA), EMPLEANDO SACAROSA Y UN EDULCORANTE NO CALÓRICO (STEVIA) EN CONJUNTO CON UNA EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD EN EL MERCADO LOCAL"**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 08 de Junio del 2020

Álvaro Andrés Rosado Rodas

C.I: 0105539969



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Esteban Mauricio Ñauta Barbecho en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"INDUSTRIALIZACIÓN DE FRUTAS EXÓTICAS: CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA) Y ARAZÁ (EUGENIA STIPITATA), EMPLEANDO SACAROSA Y UN EDULCORANTE NO CALÓRICO (STEVIA) EN CONJUNTO CON UNA EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD EN EL MERCADO LOCAL"**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 08 de Junio del 2020

Esteban Mauricio Ñauta Barbecho

C.I: 0105719801



Agradecimiento.

Con amor a ese ser supremo que nos ilumina nos guía en el transcurso de nuestra vida personal y universitaria, a mis padres, quienes con sus palabras y ejemplo me ayudan a crecer en cada etapa de mi vida.

Con gratitud, a la Ingeniera Daniela Zúñiga, que puso horas de dedicación y sapiencia para culminar este proceso. Además a mi compañero de tesis Esteban por su amistad y también permitirme compartir esta experiencia y así poder lograr el presente trabajo de titulación

Con satisfacción a todas aquellas personas que formaron parte de esta experiencia de vida entre ellos familiares, amigos y compañeros.

Andrés Rosado

A mi compañero de tesis Andrés, por su amistad y confianza aptitudes bases para lograr la culminación y realización de este trabajo de titulación.

A los Ingenieros Daniela Zúñiga y Servio Astudillo que con su sabiduría, conocimiento y consejos supieron apoyarnos fundamentalmente en nuestro trayecto estudiantil y en el presente trabajo de titulación, gracias infinitas.

A mis queridas tías Celia, Susana, Martha y Cleotilde quienes jamás dejaron de creer en mí y llenaron de confianza mi corazón día tras día, este logro es para ustedes.

A mi familia política Lourdes, Gabriela, Azucena, Patricia, Beatriz, Julio y Rosa que siempre supieron apoyarme y darme ánimos para culminar mi carrera, muchas gracias.

A mis amigos José, Christian, Marco, Carlos, Andrea, Selena, Gabriel, Luis y Edison que fueron un apoyo constante en todos estos años y que siempre me brindaron una palabra de aliento cuando más lo necesitaba.

Esteban Ñauta.



Dedicatoria.

Dedico el presente trabajo con todo el cariño a mis padres que por su sacrificio y esfuerzo, lograron darme una carrera para mi futuro y creyeron en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difícil siempre han estado ahí brindándome su comprensión, cariño y amor,

También a mi hermana Mari Elisa , mis abuelos Lucia, Olguita, Wilson y Juan por hacer sido parte de formación académica como personal, siendo mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas Aquellas también que compartieron todos los buenos y malos momentos como son David, Joel, Carolina, José, Fabiana y Jessica que han sido un gran soporte para mi vida.

Andrés Rosado

Dedico el siguiente trabajo a Dios y al Sto. Hermano Miguel a quienes me encomendé semana tras semana para que me brinden ganas y fuerza para culminar mi carrera universitaria, todo lo que he logrado se lo debo a ellos.

A mis padres Vinicio y Yolanda, quienes a pesar de las adversidades y dolores de cabeza que les he dado jamás supieron dejarme solo en esta etapa de mi vida, los amo.

A mis hermanos Belén y Alex que siempre estuvieron presentes en todos estos años de carrera universitaria brindándome buenas vibras y ánimos para seguir adelante, los quiero mucho.

A mí querida Katherine que con su amor, paciencia y comprensión supo apoyarme y ayudarme a ser una mejor persona, te amo.

A mi querida hija Doménica pilar fundamental de mi vida que con su ternura y amor me brinda la paz, serenidad y apoyo que tanto necesito, esto es para y por ti mi amor.

Esteban Ñauta.



Introducción.

El sector de las frutas exóticas en nuestro país, se puede considerar como un espacio con un alto potencial de crecimiento pero a su vez se lo considera un sector delicado y que requiere de múltiples cuidados y transformaciones tecnológicas para alargar su tiempo de vida útil. El Ecuador al estar situado en la mitad del mundo posee una diversidad amplia de microclimas ideales para que los cultivos de estas frutas puedan ser de la mejor calidad (Davila Z., 2015), además suelen ser de producción constante dependiendo de los sectores en donde sean cultivadas, sin embargo la inversión en el desarrollo tecnológico es escaso en el país por lo cual no se puede obtener una productividad que se destine ampliamente para el aprovechamiento industrial de este sector que lo comprenden las frutas exóticas ecuatorianas. Hoy en día, dichas frutas han logrado un mayor espacio en el mercado internacional, donde las exigencias en cuanto a calidad e inocuidad son bastante estrictas, dentro de estas frutas se puede mencionar a la carambola (*Averrhoa carambola*) y al arazá (*Eugenia stipitata*). (Martillo Pazmiño, Apolo Loayza, & Duque Yopez, 2012).

Adicionalmente, a nivel local la población desconoce la existencia de estas frutas debido a que en los mercados no se comercializan por motivos de conservación y transporte, pero otros sectores si se aprovechan de la cercanía con los cultivos de estas frutas para llevar a cabo procesos de industrialización las cuales están destinadas específicamente para exportación.

En la actualidad, el Ecuador cuenta con una producción de Carambola estimada 277 plantas/ha, con una producción de 150 – 200 frutas por año y por planta adulta son 34 TM/ha al año (Estimación realizada en la hacienda Rapallo Km 12 vía a la costa). (Ministerio de Agricultura y ganadería, 2018). Siendo aprovechada solo un 35% a nivel de la zona costa y amazónica. En cuanto al Arazá la producción anual se estima en 31 TM/ha, de toda el área cultivada de Arazá solo un 40 % de la producción total es destinado para el autoconsumo y la venta directa y el 60% se desperdicia en el campo, principalmente esto se da en las provincias del oriente donde aún es escaso la fomentación de emprendedores agroindustriales. (Cajamarca & Olivero Lituma , 2018).



Es importante indicar que uno de los problemas que atraviesa el sector agro industrial es la pérdida de fruta fresca no comercializada causando el desperdicio de frutas en el país con un porcentaje cercano al 40,21% es decir aproximadamente 378000 toneladas anuales, las cuales se perdieron durante las etapas de producción y almacenamiento, esto genera pérdidas económicas de aproximadamente 334 millones de dólares anuales y una cantidad elevada de personas que rodea los 1,5 millones, las cuales pudieron ser alimentadas con esa cantidad si esta hubiese sido rescatada a tiempo, según un informe reciente de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2017).

La sociedad actual hace frente a dos grandes realidades que están afectando los hábitos y tendencias de consumo alimentario del país en forma significativa. Estos son, el envejecimiento de población y el aumento de la obesidad generalizado, que preocupa especialmente entre los más jóvenes.

Mientras que los mayores buscan alternativas cada vez más saludables para compensar las alteraciones metabólicas relativas a la edad (descenso a la tolerancia a la glucosa y disminución del consumo energético), los más jóvenes hacen frente a un aumento masivo de enfermedades derivadas de la obesidad, como la diabetes. Tanto unos, como otros, buscan nuevos productos edulcorados que ofrezcan un menor aporte calórico a su dieta. Según el informe de consumo de productos realizado por Pro-Ecuador en la actualidad existe un incremento de 15% anual de consumo de productos no calóricos en el Ecuador reduciendo así el consumo de azúcar. (PRO-ECUADOR, 2018)

Esto evidencia la importancia de dar a conocer la existencia de estas frutas exóticas carambola (*Averrhoa carambola*) y arazá (*Eugenia stipitata*) en el mercado local, a través de la industrialización de dichas frutas: mermelada, pulpa y salsa de picante, empleando sacarosa y un edulcorante alternativo para obtener productos con bajo contenido calórico pero agradables para el consumidor.



Objetivo general.

Industrializar frutas exóticas: carambola (*Averrhoa carambola*) y arazá (*Eugenia stipitata*), empleando sacarosa o un edulcorante no calórico (Stevia) en conjunto con una evaluación de aceptabilidad en el mercado local.

Objetivos específicos.

Obtener productos industrializados (mermelada, pulpa y salsa picante) empleando sacarosa y un edulcorante natural, a partir de arazá (*Eugenia stipitata*) y carambola (*Averrhoa carambola*).

Evaluar los parámetros físico-químicos, microbiológicos, contaminantes y bromatológicos del producto con mayor aceptabilidad para garantizar un alimento inocuo de acuerdo a la normativa vigente: NTE INEN 2825: 2013, NTE INEN 2 2337: 2008, NMX-F-377-1986.

Evaluar las características sensoriales de los productos terminados con el propósito de conocer el grado de aceptabilidad tanto del producto con edulcorante no calórico (Stevia) como con sacarosa a nivel local.

Establecer un análisis de costos para observar la rentabilidad de los productos y fijar su precio de venta en función del mercado.



CAPITULO 1.

1. MARCO TEÓRICO.

1.1. Frutas Exóticas.

1.1.1. Generalidades

Las frutas exóticas ecuatorianas han llegado a ocupar un espacio importante en los diferentes mercados nacional e internacional en los últimos años, en donde las exigencias de saneamiento, inocuidad y calidad se han elevado estrictamente. Hoy en día el fruto ecuatoriano en su estado fresco o procesado es muy apetecido en países asiáticos, americanos y europeos por su inigualable y distinguido sabor; frutas exóticas ecuatorianas como mango, maracuyá, pitahaya, arazá, uvilla, guayaba, naranjilla y tomate de árbol son intensamente solicitadas en diferentes mercados, en donde generalmente se utilizan para consumo fresco y en muchos de los casos también son usadas para la elaboración de diferentes productos e incluso son muy demandadas por su particular aroma que se desprende de ellas (Dávila Z., 2014). Desde un punto de vista comercial e internacional, a las frutas se las puede clasificar en tradicionales y no tradicionales, entre estas últimas mencionadas destacan las denominadas frutas exóticas (Pérez Ventura & Sanchez Sanchez, 2017).

El sector de frutas no tradicionales o exóticas en Ecuador posee un elevado potencial de crecimiento, esto debido a la alta demanda internacional por dichas frutas las cuales poseen cierta cantidad de componentes como vitaminas y minerales en niveles óptimos considerados beneficiosos para la salud de la población al momento de ser consumidas. Este sector a su vez necesita de múltiples cuidados, así como de una inversión monetaria elevada la cual tiene la finalidad de asegurar una mejor y mayor productividad de las frutas. (Gómez Arreaga, 2017)

Los frutos exóticos presentes en Ecuador presentan ciertas características principales tales como textura, olor, sabor y color que son propiedades que captan la atención de los consumidores al ser atractivas y le otorgan cierto posicionamiento importante en mercados internacionales (Pérez Ventura & Sanchez Sanchez, 2017). Las características antes mencionadas de las cuales gozan los frutos exóticos están otorgadas debido a las



excelentes condiciones climáticas y de la tierra, que conceden una calidad única a las frutas que se cosechan en el país (Dávila Z., 2014).

El estado Ecuatoriano basándose en el Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida”, ha implementado ciertas políticas que ayudan a impulsar la producción y exportación de frutos exóticos lo cual conjuntamente con los productos no tradicionales ayudarán a generar un mayor ingreso monetario para el Ecuador (Gómez Arreaga, 2017).

1.1.2. Principales frutas de consumo nacional y de exportación en Ecuador

Debido a la zona geográfica y su ubicación, el Ecuador presenta un cierto número de microclimas lo que permite que en el territorio nacional se pueda cultivar y cosechar una gran variedad de plantas frutales, incluyendo las denominadas frutas no tradicionales o exóticas que resultan llamativas ya sea para el consumo local o para la exportación. Otra de las ventajas que presenta nuestro país debido a su diversidad climática, es que permite la producción de los frutos tanto tradicionales como no tradicionales durante todo el año permitiendo así su fácil acceso (P. Ch., 2019).

Las siguientes especies de frutos no tradicionales o exóticos que se detallan a continuación están presentes en diferentes sectores del territorio ecuatoriano principalmente en provincias de la costa y sierra que están consideradas como zonas de mayor producción (Verdugo Morales & Andrade Díaz, 2018).

Tabla 1. Producción de frutas exóticas por zona geográfica de Ecuador.

Fruta.	Provincias.
Arazá.	Orellana, Sto. Domingo de los Tsáchilas, El Oro.
Pitahaya.	Morona Santiago, Pichincha, Los Ríos.
Mango.	Guayas, Los Ríos y El Oro.
Maracuyá.	Manabí, Guayas, Esmeraldas y Sto. Domingo de los Tsáchilas.
Uvilla.	Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Azuay.
Tomate de árbol.	Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Azuay, Cañar, Bolívar y Loja.

Fuente: Análisis sectorial de frutas exóticas. Instituto de promoción de exportaciones e inversiones (PRO ECUADOR)



1.2. Arazá (*Eugenia stipitata*).

1.2.1. Generalidades.

El Arazá conocido científicamente como *Eugenia Stipitata* y localmente como guayaba amazónica, es un fruto procedente de la región amazónica ecuatoriana, perteneciente al grupo de las plantas mirtáceas las que se caracterizan por su increíble adaptación a climas trópico-húmedos en los cuales la temperatura oscila entre los 22 y 23°C, su apariencia es la de un arbusto que al llegar a su estado de adultez consigue alcanzar aproximadamente de 6 a 15 metros de altitud y generalmente en tiempos de cosecha produce hasta 400 kg de fruto (Alvarado Alvarado & Vizhco Pérez, 2019).

El fruto del Arazá posee un diámetro de aproximadamente 10 cm, con una textura superficial lisa de color verde en estado inmaduro, pulpa carnosa, cambia su aspecto en estado de madurez obteniendo una coloración amarilla, posee un sabor altamente ácido condición por la cual no es comestible en estado natural, su peso oscila entre los 200 a 600 gramos e internamente posee alrededor de entre 8 y 10 semillas, es considerada una fruta apta para la obtención de productos elaborados tales como jugos, mermeladas, yogures, néctares, helados, etc. (Martillo Pazmiño, Apolo Loayza, & Duque Yopez, 2012).



Ilustracion 1. Planta y fruto del Arazá.

Fuente: Los autores.



1.2.2. Taxonomía.

La clasificación del arazá se basa en ciertas consideraciones, por ejemplo: características del ovario tetra ocular, disposición en la que se encuentran los óvulos en cada lóculo, el aspecto de las semillas que presentan estructuras eugenoides (Zambrano Alcívar, 2014), luego se describe la clasificación del arazá en la subcategoría *Eugeniinae*, presentando aspectos taxonómicos tales como:

Tabla 2. Características taxonómicas del arazá.

Reino.	<i>Plantae.</i>
División.	<i>Magnoliophyta (Angiospermae)</i>
Clase.	<i>Magnoliopsida (Dicotyledoneae)</i>
Subclase.	<i>Rosidae (Archichlamydeae)</i>
Orden.	<i>Myrtales (Myrtiflorae)</i>
Familia.	<i>Myrtaceae</i>
Género.	<i>Eugenia</i>
Especie.	<i>Stipitata</i>

Fuente: (Zambrano Alcívar, 2014)

1.2.3. Variedades.

A partir de datos otorgados por el investigador Rogers McVaugh, profesor de botánica de la Universidad de Michigan, quién recolectó frutos de arazá provenientes de diversos países como Perú, Brasil, Colombia y Bolivia, luego los divide en dos subespecies:

- *Stipitata*: arbusto de entre 12 a 15 m de altura, presenta gran cantidad en número de estambres, hojas y flores, su fruto es esférico de entre 3 a 5 cm de largo y de 7 a 10 cm de diámetro, su peso generalmente es de 50 g en estado maduro pudiendo otorgar frutos de hasta 600 gramos de peso.
- *Sororia*: arbusto pequeño de entre 1,5 a 5 metros de altitud, presenta menor número de estambres, hojas y flores en comparación con la especie *Stipitata*, sus frutos poseen un peso que oscila entre los 30 a 420 gramos, generalmente crece de manera silvestre (Alvarado Alvarado & Vizhco Pérez, 2019).

En esta investigación se empleó la especie *Eugenia Stipitata*.



1.2.4. Composición Nutricional y química.

La composición tanto nutricional como química del arazá está expresada en los resultados obtenidos mediante el análisis de su pulpa, la cual posee atractivas propiedades organolépticas, los componentes nutricionales y químicos más importantes presentes en 100 g de arazá se muestran a continuación en la Tabla 3 y Tabla 4. (Alvarado Alvarado & Vizhco Pérez, 2019).

Tabla 3. Composición nutricional presente en 100 g de pulpa de arazá.

Componente.	Magnitud de medida	Cantidad.
Azúcar.	---	1,89
Vitamina A.	(UI/100g)	150,21
Vitamina C.	(mg/100g)	36,84
Poli fenoles totales.	(mg/100g)	121,16
Carotenoides totales.	(mg/100g)	0,27
Antocianinas.	(mg/100g)	0,04
Actividad antioxidante.	---	5,00
Minerales.		
Calcio.	(ug/g)	100,0
Magnesio.	(ug/g)	47,00
Potasio.	(ug/g)	500,00
Fósforo.	(ug/g)	100,00
Sodio.	(ug/g)	9,00
Hierro.	(ug/g)	1,00
Zinc.	(ug/g)	2,00
Selenio.	(ug/g)	0,02
Cadmio.	(ug/g)	4,00
Plomo.	(ug/g)	40,00

Fuente: (Alvarado Alvarado & Vizhco Pérez, 2019)

Tabla 4. Componentes químicos presentes en 100g de arazá.

Análisis	Magnitud de medida	Contenido.
Humedad.	(%)	95,12
Cenizas.	(%)	0,14
Extracto etéreo.	(%)	0,04
Proteína.	(%)	0,71
Fibra cruda.	(%)	0,37
Carbohidratos totales.	(%)	3,62
pH.	---	2,79
Acidez.	(% ácido málico)	2,79
Solidos solubles.	---	4,40

Fuente: (Alvarado Alvarado & Vizhco Pérez, 2019).

1.2.5. Cultivo.

1.2.5.1. Botánica de la planta.

Planta: Su fisiología consiste en un árbol que alcanza aproximadamente 12 a 15 metros de altura en estado adulto, posee ramificaciones de sección circular y lisas a lo largo de su tallo que empiezan generalmente desde la base del mismo (Erazo Aguilar, 2014).

Hojas: Son delgadas, elípticas y con un ápice bien marcado, su dimensión varía de entre 8 a 12 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho. (Toledo Romanienko, 2009)

Flores: Estas pueden estar dispuestas de manera solitaria como también agrupadas, generalmente lo están en racimos de hasta 3 o 4 unidades. El tiempo de apertura de la flor tarda alrededor de 19 a 21 días, y al no ser fecundadas se marchitan y caen a los 30 días, en cada planta de arazá están presentes alrededor de 1770 flores de las cuales aproximadamente el 2,3% logran formar frutos. (Erazo Aguilar, 2014)

Frutos: Tiene forma esférica alcanzando magnitudes de entre 8 a 12 cm de diámetro y de 3 a 5 cm de altura, se caracteriza por la presencia de una piel lisa parcialmente aterciopelada, de color amarillento en estado alto de madurez y de color verde en estado semimaduro, su sabor es altamente ácido por lo cual no es apetecible al natural, su peso varía y puede estar entre los 200 a 500 gramos. El fruto alcanza su estado óptimo de madurez de los 70 a 90 días posterior al brote de las flores (Erazo Aguilar, 2014).



Ilustración 2. Arazá.

Fuente: Los autores.



1.2.6. Requerimientos climáticos.

Para que se lleve a cabo el desarrollo natural y óptimo del arazá, este debe ser cultivado en zonas donde exista un clima subtropical, el cual además posea una característica de pluviosidad anual necesaria de 1431 mm, y en donde se desarrollen temperaturas, mínima de 18 °C y máxima de 30 °C con una altitud cercana a los 575 m.s.n.m. (Zambrano Alcívar, 2014). Es decir, el clima adecuado para el cultivo del arazá se clasifica como húmedo, el cual posee una temperatura promedio de 25 °C, mínima de 18 °C y máxima de 33 °C, su humedad relativa es de alrededor del 84%, se debe considerar que la principal característica meteorológica para el buen desarrollo del cultivo del arazá, es la precipitación pluvial (Alvarado Alvarado & Vizhco Pérez, 2019).

1.2.7. Cosecha y pos cosecha.

Cosecha: La planta de arazá produce aproximadamente todo el año existiendo periodos de alta y baja producción, esto depende circunstancialmente del manejo y tratamiento que se le otorga al cultivo. Los dos periodos de producción de arazá están regidos principalmente por los diversos factores climáticos que afectan la zona donde se desarrolla el cultivo, esencialmente el primer período está comprendido entre los meses de marzo a junio, mientras que el segundo lo comprende el tiempo que va desde Octubre a Diciembre, considerando a este como el periodo donde se produce un valor más significativo de cosecha de arazá (Zambrano Alcívar, 2014).

La cosecha se realiza manualmente y cuando el fruto del arazá esta de un color pintón, esto debido a que si se los recolecta en estado alto de madurez su transporte y almacenamiento se tornarían difíciles de manejar, en cambio en un estado próximo al maduro su desarrollo fisiológico continuaría y no les afectaría en demasía la manipulación y el transporte (Toledo Romanienko, 2009).

Pos cosecha: Específicamente, luego de la cosecha el fruto prosigue con su desarrollo fisiológico de maduración, por esta razón durante la misma deben ser clasificados o en el caso de no serlos, deben almacenarse de manera preferente en cuartos fríos en donde las temperaturas no debe exceder los 10 °C ni bajar de los 5 °C, esto se lo debe realizar por un lapso de tiempo no mayor a los 20 días. Luego de cosechados, los frutos deben ser



almacenados preferentemente en cajas de madera o cartón llevando cada una un máximo de tres hileras de frutos, deben ser transportadas con sumo cuidado, evitando golpes o maltratos que puedan causar deformación o magulladuras en los frutos (Hernandez, Barrera, & Carrillo, 2006).

Para la selección de los frutos se toman en cuenta varios factores como tamaño, diámetro y peso promedios, teniendo así la siguiente clasificación: Especial: Coloración: amarilla; Diámetro: 8 cm; Peso: 230 g. Extra: Coloración: ligeramente amarilla; Diámetro: 7 cm; Peso: 200g. Fancy: no cumple con los requerimientos de diámetro y peso promedios. En el caso de cualquier selección que se le otorgue al fruto, este debe estar libre de golpes, magulladuras, hongos, insectos o demasiado manipuleo (Toledo Romanienko, 2009).

1.2.8. Producción a nivel Nacional

En Ecuador, en sus inicios la producción de arazá se vio limitada tan solo a la región amazónica, hoy en día el cultivo de esta planta se ha hecho extenso gracias a sus características de adaptación climáticas, distribuyéndose de manera un poco equitativa a los demás sectores del territorio nacional. Actualmente algunas de las provincias en donde se producen arazá son: Francisco de Orellana, Sto. Domingo de los Tsáchilas, El Oro, Sucumbíos, Pastaza, Napo, Pichincha (Alvarez Bonilla & Espin Chavez, 2007).

Una de las ventajas del arazá es que como producto se lo puede obtener durante todo el año, pero se debe tener en cuenta que existen lapsos de tiempo en donde la producción del fruto aumenta o disminuye, es por esto que de manera general el arazá es producido con el fin de obtener su pulpa, esto con el fin de que el consumidor tenga varias opciones al momento de hacer uso del mismo (Enríquez Salguero, 2015).

El mercado local esta abastecido con este producto, pero a pesar de aquello las características y cultivo de este fruto no es ampliamente conocido en el país, por otro lado el mercado de exportaciones en donde también se consideraría ofertar productos derivados que contengan el fruto arazá se encuentra en desarrollo, habiendo exportado ya pulpas de arazá a mercados europeos, en donde este producto está destinado



principalmente a supermercados (Lopez Manrique, García López, & Salazar Bohorquez, 2010).

1.3. Carambola.

1.3.1. Generalidades

La carambola (*Averrhoa carambola L.*) es un fruto que originariamente predomina en Indonesia y Malasia, su cultivo en la actualidad se ha extendido a países en donde predominan climas tropicales generalmente en países del continente Asiático así como también en algunos países de América del Sur. Los principales países productores de carambola a nivel mundial son Brasil, Tailandia, Bolivia y Colombia (Gavica Engracia & Teran Haz, 2011).

La carambola es una fruta exótica muy apreciada internacionalmente, por su apariencia es conocida como “la fruta estrella”. Esta fruta conjuntamente con el bilimbín pertenecen al grupo de las *Oxalidáceas* y son las dos únicas variedades pertenecientes a esta familia. La planta de la carambola crece adecuadamente en territorios de altitudes media y baja respectivamente, generalmente en zonas que alcanzan los 900 m.s.n.m., es extremadamente sensible a los climas fríos especialmente a las heladas (Valladares Fasabi, 2014).



Ilustracion 3. Carambola.

Fuente: Los autores



1.3.2. Taxonomía.

La carambola es considerada como una fruta carnosa que posee 5 ángulos y de sabor agrídulce, su cultivo no es difícil y su fruto no depende de una temporada específica, sus características taxonómicas esenciales se enumeran en la Tabla 5.

Tabla 5. Taxonomía general de la carambola.

División	<i>Angiosperma</i>
Clase	<i>Dicotiledónea</i>
Orden	<i>Cruinales</i>
Familia	<i>Oxalidacea</i>
Género	<i>Averrhoa</i>
Especie	<i>Carambola</i>
Nombre Científico	<i>Averrhoa carambola L.</i>
Nombre común	<i>Carambola, ciruela china.</i>

Fuente: (Valladares Fasabi, 2014)

1.3.3. Variedades.

Las diferentes variedades de carambola están ligadas de manera específica a las condiciones del suelo en donde se cultivan. Una clasificación principal lo divide en dos tipos de especie a los frutos, carambolas dulces y carambolas ácidas. Las primeras están dirigidas para su consumo natural mientras que las segundas están orientadas al procesamiento de alimentos, específicamente para producir víveres elaborados (Rosero Peñaherrera & Merino Peñafiel, 2018).

En Ecuador están presentes en gran cantidad la especie de carambola dulce o también conocida como variedad “*Taiwán*” en las que generalmente el contenido de azúcar no sobrepasa el 4% y sus niveles de pH son bajos (Valladares Fasabi, 2014).

1.3.4. Composición Nutricional y química.

La carambola es un fruto que al ser consumido al natural presenta un sabor agradable y del cual se puede aprovechar su pulpa para la elaboración de diferentes productos como jaleas, mermeladas, conservas, etc., es un fruto con un contenido alto en vitaminas A y



C, en la siguiente tabla se presentan los principales componentes nutricionales y químicos presentes en el análisis de 100 g de pulpa de carambola (Rosero Peñaherrera & Merino Peñafiel, 2018).

Tabla 6. Composición nutricional y química de la carambola.

Componentes (g)		Minerales (mg)		Vitaminas (mg)	
Agua.	90,0	Calcio.	5,0	Caroteno (A).	90,00
Proteínas.	0,5	Fósforo.	18,0	Tiamina (B ₁).	0,04
Grasas.	0,3	Hierro.	0,4	Rivoflamina (B ₂).	0,02
Carbohidratos.	9,0			Niacina (B ₅).	0,30
Fibra.	0,6			Ac. Ascórbico (C).	35,00
Ceniza.	0,4				

Fuente: (Valladares Fasabi, 2014)

1.3.5. Cultivo.

1.3.5.1. Botánica de la planta.

Planta: Presenta un tallo que siempre se mantiene entre un color verde y marrón claro, alcanza una altura de entre 3 a 5 metros en estado de adultez, presenta múltiples ramificaciones, corteza lisa y delgadamente agrietada. Sus hojas están repartidas a lo largo de sus ramificaciones, presentan longitudes de entre 8 a 18 cm, base redondeada y ápice ligeramente acuminado (Gavica Engracia & Teran Haz, 2011).

Flores: La carambola presenta flores completas y con un estilo largo, realizan una actividad que consiste en abrirse parcialmente durante el día y se cierran totalmente en la tarde, esta actividad favorece la polinización y nutrición del árbol (Rosero Peñaherrera & Merino Peñafiel, 2018).

Fruto: El fruto de la carambola está considerado como una baya carnosa que presenta una forma variante entre ovoidal a elipsoidal, tiene entre 4 a 6 aristas de carácter redondeado y largo las cuales le otorgan su característica figura estrellada. En estado alto de madurez, el fruto es altamente jugoso y de aroma atractivo, posee un color anaranjado a amarillento y en su interior alrededor de 1 a 5 semillas (Valladares Fasabi, 2014).



Ilustración 4. Árbol y fruto de carambola.

Fuente: Los autores.

1.3.5.2. Requerimientos climáticos.

Para el óptimo desarrollo y crecimiento de la carambola, varios son los factores climáticos que rigen el progreso y estabilidad desde el cultivo hasta la cosecha. Es necesario que la planta se encuentre en condiciones tropicales, en donde las temperaturas oscilen entre los 18 a 34 °C, que posea una altitud de 0 a 1000 m.s.n.m., una pluviosidad de 1800 mm. Un factor de riesgo es la ventosidad, pues el cultivo de carambola es altamente susceptible en lugares en donde esta característica es alta, por lo cual de manera general se suelen construir sistemas de protección. Requiere factores tales como: humedad relativa (80%-90%), pluviosidad (1200 – 2500 mm), altitud (0 – 800 m.s.n.m.) (Gavica Engracia & Teran Haz, 2011).

1.3.5.3. Cosecha y post cosecha.

Cosecha: El estado óptimo para llevar a cabo la cosecha se considera cuando la fruta presenta un cambio en su coloración de verde pálido a un color ligeramente amarillo anaranjado. El punto más adecuado para la cosecha puede fijarse cuando la coloración del fruto es totalmente amarillo-dorado, en este estado el fruto puede conservarse a temperatura ambiente pero debe ser almacenado en condiciones idóneas si no se lo va a



consumir inmediatamente, esto con el fin de preservar el fruto para su posterior tratamiento (Valladares Fasabi, 2014).

Post cosecha: Posterior a la cosecha de la carambola, es indispensable salvaguardar la integridad del fruto, esto debido a su posterior uso, la mayor parte de la cosecha se destina para el consumo directo, cierta parte se procesa y se almacena en forma de pulpa congelada con el fin de ser procesada, transportada o exportada, para ello es importante conservar las frutas en recipientes resistentes y debidamente ventilados que las protejan de golpes y de la manipulación exagerada (Valladares Fasabi, 2014).

1.3.5.4. Producción a nivel Nacional

Al ser un cultivo introducido el consumo de carambola en Ecuador es limitado, generalmente es un fruto que se siembra constantemente en la región litoral. Actualmente Ecuador es considerado como uno de los países con condiciones apropiadas para desarrollar múltiples cultivos lo que beneficia el desarrollo de este fruto exótico. Dada esta situación, el mercado de exportación para la carambola ha ido en crecimiento por lo cual es indispensable aprovechar este recurso natural. Los cultivos de carambola generalmente se establecen en condiciones climáticas húmedas y tropicales, aquellos lugares en Ecuador en donde estas condiciones son adecuadas y se llevan a cabo constantemente los cultivos de carambola son las poblaciones de Quinindé, Sto. Domingo de los Colorados, La Maná, Quevedo, Bucay, El Triunfo, la mayor parte de la región Amazónica y la zona tropical del Guayas (Gavica Engracia & Teran Haz, 2011).

En Ecuador, a través de la Misión Técnica agrícola de Taiwán y el Ministerio de agricultura y ganadería se han logrado establecer plantaciones de frutas no tradicionales entre las cuales se encuentra la carambola, esto se ha llevado a cabo con el fin de mejorar el desarrollo de los diferentes cultivos y así poder obtener frutos con calidad de exportación e indispensables para el procesamiento industrial (Rosero Peñaherrera & Merino Peñafiel, 2018).



1.4. Edulcorante Stevia.

1.4.1. Generalidades.

La Stevia o también conocida por su nombre científico "*stevia rebaudiana bertonii*", originaria de Paraguay, es utilizada como endulzante natural, compitiendo de manera directa con el azúcar tradicional de mesa por su ventaja de no tener o no aportar calorías, además de ser estable al calor. Su producción es escasa en Ecuador, se lo cultiva en pocas hectáreas en las localidades de Guayllabamba, Sto. Domingo y la península de Santa Elena (Alarcón Sigüenza & Dávila Báez, 2014) (Becerra Arellano, 2010).

Sus usos más comunes son: como endulzante, para productos de repostería y para la elaboración de productos procesados como gomas de mascar, gaseosas e hidratantes. Su cosecha generalmente es manual recolectando sus hojas individualmente y al término se las expone al sol para que se sequen.

Su poder endulzante es 300 veces más, comparado con el del azúcar. Está considerada como una planta que brinda altos beneficios para la salud de las personas, entre las principales ventajas que esta presenta tenemos: es hipoglucémica, altamente recomendada para pacientes diabéticos, se la considera una importante aliada contra la hipertensión arterial por su efecto hipotensor, vasodilatador y cardiotónico, funciona como antiácido, facilitando la digestión, posee un efecto de resistencia, mejorando las defensas del organismo contra enfermedades tales como la gripe o los resfríos (Avila Rea & Flores Flores, 2014).

1.4.1.1. Producción nivel nacional.

La Stevia es una planta con características adaptables, originaria del Paraguay pero cultivable en ciertos espacios de los suelos en el territorio ecuatoriano, dado que el factor climático presente en nuestro país favorece el desarrollo óptimo de la planta. Actualmente existen cultivos de Stevia en las provincias de Guayas, Pichincha, Carchi y de manera general en la región amazónica, lo que tiene en común estas zonas es que son altas en humedad, que es una característica que permite el desarrollo rápido de la planta (Marriot Brito, 2017).



*Ilustracion 5. Planta de Stevia.
Fuente: (Becerra Arellano, 2010)*

1.4.2. Composición.

La cantidad y contenido de los diferentes componentes presentes en la Stevia cambian dependiendo del desarrollo, variedad, crecimiento y otros aspectos considerables de la planta (Razo Cajas, 2011).

Los principales componentes de la Stevia presentes en 100g de producto se describen en la Tabla 7.

Tabla 7. Composición de Stevia.

<i>Composición de Stevia.</i>	
Característica.	Valor (g/100g).
Carbohidratos.	60
Fibra.	15
Polipéptidos.	16
Lípidos.	4
Potasio.	1
Calcio.	1
Magnesio.	1
Fosforo.	1
Cromo.	< 0,01
Cobalto.	< 0,01
Hierro.	< 0,01
Manganeso.	< 0,01
Selenio.	< 0,01
Zinc.	< 0,01
Steviosidio.	-----



Rebaudiósido A	-----
Rebaudiósido C	-----
Dulcósido A	-----

Fuente: (Razo Cajas, 2011)

1.4.3. Requerimientos climáticos.

Su cultivo se da en suelos cuyas características posean pendientes mayores al 8%, tengan buen drenaje, que sean fértiles y posean una cantidad considerable de materia orgánica (Alarcón Sigüenza & Dávila Báez, 2014).

Los requerimientos climáticos para que se desarrolle la Stevia son: clima subtropical o semi húmedo, pluviosidad de 1400 a 1800 mm de precipitación de lluvia, altitud de 300 a 1200 m.s.n.m., humedad relativa de 78 % a 85 % (Razo Cajas, 2011).



CAPITULO 2

2. PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS.

2.1. Mermelada

2.1.1. Generalidades

Según la norma Ecuatoriana NTE INEN 2825 define como mermelada sin frutos cítricos a: “Al producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce, hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso.”

Este concepto de mermelada ha sido considerado puesto que las frutas empleadas en este trabajo de titulación no son consideradas cítricas o pertenecientes a la familia de los frutos *Citrus L.*

2.1.2. Requisitos.

Requisitos físico-químicos

En una mermelada es importante tener en cuenta varios aspectos entre ellos físicos y químicos (Tabla 8), ya que si no cumple con los parámetros establecidos existirán defectos o afectará la calidad de la misma.

Tabla 8. Requisitos para producto terminado

Mermelada sin frutos cítricos.	
Contenido de fruta	>20% de fruta en peso total del producto
Sólidos Solubles	40% a 65% °Brix
pH	3.25 – 3.75

Fuente: NTE INEN2825

2.1.3. Principales productores en el Ecuador.

En el mercado nacional existe un sin número de marcas dedicados a la producción y comercialización de mermeladas en el país. A continuación se realizó una investigación de los productos en percha que existen en una de las cadenas de supermercados más grandes del país.



Tabla 9. Principales Productos de Mermeladas del Ecuador presentes en una de las cadenas principales de suministros alimenticios.

PRODUCTO	PRESENTACION	Precio
A	300g	\$1.50
	600g	\$2.50
B	300g	\$1.50
C	300 g	\$1.80
	600g	\$3.00
D	300g	\$1.40
E	350g	\$1.30

Fuente: Los Autores

2.2. Pulpa.

2.2.1. Generalidades.

La pulpa de frutas se le denomina a la parte que se puede comer o también al producto que se obtiene después de la separación de la parte comestible de la no comestible como es la cascara, corazón, pepas, etc. mediante varios procesos tecnológicos. Además, es un producto que no se encuentra diluido, ni fermentado, es pastoso y es obtenido por medio de una desintegración o tamizado de frutas frescas y sanas. (Coronado & Hilario , 2011)

Según NTE INEN 2337-2008. (JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES.), se define a la Pulpa (puré) concentrada de fruta como:

“Es el producto carnosos y comestibles de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos, además obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.”

2.2.2. Requisitos.

Requisitos Físico - Químico



La pulpa deberá tener las características sensoriales de la fruta de la cual proviene. Además no debe contener ningún olor ni sabor que no pertenezca a la fruta. Deberán estar exentos de olor y saber que no sea de la fruta.

Estos parámetros se medirán en grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

Tabla 10. Requisitos Físico Químicos Pulpas

	Carambola (mínimo °Brix)	Arazá (mínimo °Brix)
Sólidos Solubles	5	4.8

Fuente: NTE INEN 2337-2008

2.1.1. Principales Productores en el Ecuador

En el mercado nacional existe un sin número de marcas dedicados a la producción y comercialización de pulpas en el país. A continuación se realizó una investigación de los productos en percha que existen en una de las cadenas de supermercados más grandes del país.

Tabla 11. Marcas y precios de pulpa congeladas que se comercializan en una de las cadenas principales de suministros alimenticios.

Producto	Sabores	Presentación	Precio
A	Guayaba, papaya, naranja, borojo.	1000 g	\$ 2.00
B	guayaba, piña, naranja	1000 g	\$ 1.60
	mora	1000 g	\$ 2.10
	Piña	550 g	\$ 0.70
C	Naranja, guayaba	550 g	\$ 1.50
	Mora	550 g	\$ 1.80
	Guanábana	550 g	\$ 2.00
	Maracuya, frutilla	500g	\$ 1.75
D	Tomate de árbol, piña	500g	\$ 2.50
	Naranja, guayaba	500g	\$ 2.50
	Mora, guanábana	500g	\$ 2.50

Fuente: Los Autores



2.2. Salsa picante.

2.2.1. Generalidades

En el mundo de la gastronomía una salsa se denomina a una mezcla de ingredientes que puede ser fríos o calientes que acompañan un plato. Esta debe tener una consistencia que va desde líquida a semilíquida en algunos casos. El objetivo principal que tiene una salsa es ser el acompañante de otras comidas ayudando con el sabor, creando un contraste de sabores o creando sensaciones adicionales en el paladar para estimular los sentidos como es el caso de las salsas picantes ya que estas por medio de la capsaisina crean una sensación de picor en el paladar y la lengua. (Voillot, 2018)

Según la norma mexicana NMX 377 1986 (Alimentos regionales. Salsa picante envasada), se la define como:

“Salsa Picante Envasada.- Es el producto resultante de la mezcla y/o molienda y suspensión de una o más variedades de chiles frescos, secos o conservados, sanos, limpios, adicionados o no de acidulantes, espesantes, especias e ingredientes permitidos por la Secretaría de Salud, que le proporcionen el sabor característico”

Además, según la norma NTE INEN 2839 NORMA PARA LA SALSA DE AJÍ (CHILES), salsa de ají es:

“Un producto destinado a ser utilizado como aliño y condimento; elaborado a partir de la parte comestible de materias primas limpias y en buenas condiciones, que se mezclan y elaboran para obtener la calidad y características deseadas, además tratado térmicamente de manera apropiada antes o después e haber sido cerrado herméticamente en un envase para evitar su deterioro”

2.2.2. Requisitos.

Requisitos Físico – Químicos.

La salsa picante deberá tener todas las características organolépticas que correspondan a la materia prima utilizada (NTE INEN 2839, 2013).



Tabla 12. Requisitos para una salsa picante

Parámetro.	Requisito.
pH	2.8 – 4.0
Sólidos solubles % (°Brix)	4.0 – 30.0
Sólidos totales	Min 4.0

Fuente: NMX 377 1986

2.2.3. Principales productos en el Ecuador.

En el mercado nacional existe un sin número de marcas dedicados a la producción y comercialización de salsas de ají en el país. A continuación se realizó una investigación de los productos en percha que existen en una de las cadenas de supermercados más grandes del país.

Tabla 13. Principales producto comercializados en una de las cadenas principales de suministros alimenticios.

Producto	Presentación	Costo
A	200 g	1.72
B	200 g	2.93
C	200 g	2.83
D	200 g	3.14
E	200 g	1.57

Fuente: Los autores.

2.3. Alimentos bajos en calorías

2.3.1. Generalidades.

Estos alimentos en la actualidad pertenecen a una nueva categoría de alimentos llamados funcionales, término que se comenzó a utilizar en países asiáticos hace 30 años. Estos alimentos como su nombre lo indica causan una función favorable y específica para nuestro organismo y va más allá de su capacidad nutricional. (Valencia, 2013)

2.3.2. Características

Los alimentos bajos en calorías son beneficiosos para el consumo humano ya que tienen características específicas, un poder calórico menor al de los productos comunes, son



bajos en calorías y no contienen o tienen niveles bajos de azúcares, grasas o sodio. (Sucrestevia, 2017)

Entre otros se presentan: Light: Es un producto al cual se le ha quitado la mitad de su contenido de grasas; Libre de azúcar es aquel que contiene menos de 5 g de azúcar por porción; Bajo en grasa es aquel que contiene menos de 3 g de grasa por porción.

Mermelada sin azúcar.

Una persona promedio tiene en su dieta diaria un consumo de azúcar mucho mayor al necesario, por lo que reducir la ingesta de azúcar es una de las tendencias en la actualidad. Para ello se crean nuevos productos que no contengan azúcar y sean remplazados por edulcorantes no calóricos como son la Stevia, sucralosa, etc. Presenta beneficios como pérdida de peso, control del nivel de azúcar en la sangre, por lo cual estos productos van dirigidos a gente joven y adulta que se preocupa por cuidar su salud y llevar una vida sana. (Romero, 2018).



CAPITULO 3.

3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.

3.1. Localización del estudio.

La fase experimental se realizó en el Laboratorio de alimentos, de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, los análisis físicos, químicos y microbiológicos se realizaron en un laboratorio externo acreditado para Análisis de alimentos, aguas y suelos.

3.2. Materia prima

Se utilizó como base en la elaboración de mermelada, pulpa y salsa picante, las frutas arazá (*Eugenia Stipitata*) y la carambola (*Averrhoa carambola L.*), con características organolépticas apropiadas de color, textura y estado de madurez adecuado para el consumo, provenientes de la provincia de El Oro, además de insumos varios tales como azúcar, sal, clavo de olor, pectina, ácido cítrico, ají, canela entre los principales.

Además, se empleó como insumo de importancia la Stevia en su presentación en polvo, esto de manera específica para reemplazo del azúcar tradicional en el proceso de elaboración de mermelada.

3.3. Tratamiento general que se da a frutas: arazá y carambola.

3.3.1. Recepción e inspección de materia prima.

Las frutas se transportaron directamente desde la provincia de El Oro en camioneta y en canastillas de polietileno de alta densidad con los respectivos cuidados y una vez recibidas se procedió en primera instancia con una inspección organoléptica, revisando su color, olor, aspecto y textura. Aquellas que presentaron magulladuras o golpes profundos se descartaron, la selección de aquellas frutas a utilizar para los diferentes procedimientos se realizó de forma visual, separando aquellas en buen estado y aquellas que no cumplieron fueron desechadas inmediatamente.

Un aspecto importante y determinante en esta etapa de recepción e inspección de materia prima es la determinación del índice de madurez, que relaciona la concentración de



sólidos solubles en grados Brix y el porcentaje de acidez titulable de las frutas, a través de la Ecuación 1 (Ec.1).

$$IM = \frac{^{\circ} Brix}{\% \text{ acidez titulable}} \quad \text{Ec.1}$$

3.3.2. Proceso de lavado, pelado y desinfección de frutas.

El lavado se lo realizó con abundante agua potable eliminando así toda la suciedad presente en la corteza de los frutos, posterior a ello se llevó la desinfección con la ayuda de un desinfectante de frutas, finalmente se procedió con el pelado despojando a la fruta de su cáscara en su totalidad.

3.3.3. Pesaje de materia prima.

Esta operación se llevó a cabo en una balanza marca “LB02” con la finalidad de pesar la cantidad adecuada de insumos, de igual manera se procedió con el pesado de la materia orgánica restante (cáscaras, tallos etc.) para calcular el rendimiento de la producción con respecto a la cantidad de materia prima que se empleó.

3.4. Limpieza y esterilización de los envases

Los envases utilizados para las mermeladas son de 500 ml, para la salsa picante se emplearon envases de 250 ml, para estos productos los envases son de vidrio con tapa rosca, en cambio para la pulpa de fruta se utilizaron fundas de polietileno de alta densidad con una capacidad de 1000 ml.

Para la limpieza de los envases se procede con un lavado previo utilizando detergente y abundante agua potable para evitar la presencia de contaminantes físico como polvo e impurezas que puedan afectar con la calidad e inocuidad del producto.

El esterilizado de los diferentes envases de vidrio se llevó a cabo en agua a temperatura de ebullición (92 ° C) por un lapso de 15 a 20 minutos previo al envasado, esto con el fin de eliminar microorganismos que pueden influir en la calidad del producto que se realizó.



3.5. Proceso de elaboración industrial de mermelada.

Una vez que se cuenta con la materia prima en perfectas condiciones, se procede con la elaboración industrial de la mermelada para ello se realiza las siguientes etapas descritas en la Tabla 14.

Tabla 14. Proceso general para la elaboración de mermelada.

Proceso.	Descripción.	Condiciones.	Parámetros de control.
Escaldado de frutas.	Tratamiento térmico en agua hirviendo que se le da a la materia prima para facilitar las operaciones de pelado y despulpado descritas en la sección 4.2.3.; así como inactivar enzimas que pardeen a la fruta.	Temperatura: max 92°C. Tiempo: 7 – 10 min.	Temperatura y tiempo.
Fluidificado/despulpado	Operación que se realiza una vez pelados los frutos se utilizan en este proceso cernidores de malla de aproximadamente 1 mm en el caso del arazá, y para la carambola se utilizó un fluidificador, esto con el fin de retener pepas y obtener únicamente la pulpa pura.	Tamaño de malla del cernidor: 1 mm	---
Pre cocción de pulpa.	La pulpa se somete a un tratamiento térmico en el cual empiezan a concentrarse los sólidos solubles presentes en la misma.	Temperatura: 0-60° C.	pH, °Brix y temperatura
Adición de azúcar.	Se adiciona la cantidad respectiva de azúcar calculada con respecto a la cantidad de materia prima a utilizar. Del peso total del azúcar se adiciona inicialmente una parte para facilitar el proceso de concentrado, una vez alcanzados los 40-45 °Brix, se adiciona el azúcar restante.	°Brix: 40-45 Relación pulpa/azúcar: 50/50 (arazá) 75/25 (carambola)	°Brix y temperatura.



Incorporación de ácido cítrico.	<p>La incorporación de ácido cítrico se lo realiza para mantener el pH dentro de los rangos especificados en la normativa NTE INEN 2825</p> <p>Para frutas ácidas, se lo realiza al final (arazá), y para frutas no cítricas, se lo realiza al inicio (carambola)</p>	pH: 2,8-3,5	pH
Incorporación de pectina.	<p>Para frutas con alto índice de pectina, no se considera su adición (arazá), para frutas con bajo índice de pectina (carambola) se adiciona cerca de 50 °Brix y en rango ácido 3,1 a 3,5</p>	<p>°Brix: 50</p> <p>pH: 3,1 – 3, 5</p>	°Brix.
Concentrado final.	Se tiene en cuenta aspectos tales como textura, prueba de la gota, masa hirviendo sin espuma.	<p>°Brix: 60-65</p> <p>pH: 2,8-3,5</p>	°Brix, pH.
Envasado.	Se lo realiza en caliente, para evitar el desarrollo de microorganismos que puedan afectar la calidad del producto.	<p>Temperatura de envasado: >78°C.</p> <p>Espacio de cabeza: 10 % del volumen total del frasco.</p>	Temperatura.
Sellado final.	Se realiza un sellado manual, luego el frasco se lo invierte para generar el vacío dentro del mismo y garantizar la inocuidad del producto.	De 3 a 5 minutos.	Tiempo.

Fuente: Los autores.

Diagrama de proceso operacional para mermelada.

El proceso de elaboración de mermelada edulcorada se describe de manera resumida en el siguiente diagrama de proceso.

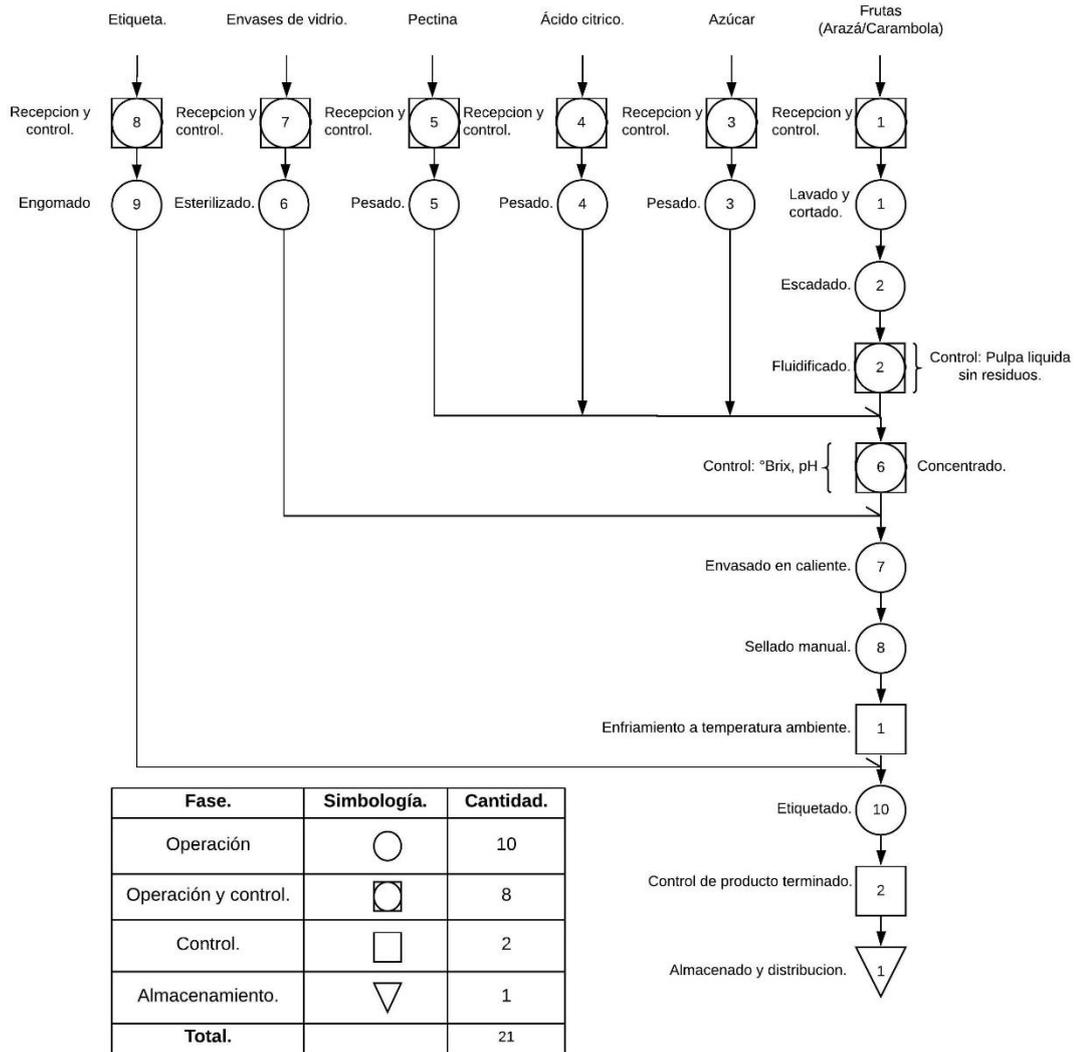


Diagrama 1. Proceso general para elaboración de mermelada.
Realizado por: Los Autores

3.6. Proceso general para la elaboración de mermelada con Stevia.

El proceso que se describe en la Tabla 15 abarca los pasos esenciales para la elaboración de mermelada de arazá y carambola reemplazando el azúcar tradicional por un endulzante no calórico en su composición, siendo esta la condición tenemos entonces:

Tabla 15. Proceso general de elaboración de mermelada con Stevia.



Proceso.	Descripción.	Condiciones.	Parámetros de control.
Escaldado de frutas.	Tratamiento térmico en agua hirviente que se le da a la materia prima para facilitar las operaciones de pelado y despulpado descritas en la sección 4.2.3.	Temperatura: max 92°C. Tiempo: 7 – 10 min.	Temperatura y tiempo.
Fluidificado/despulpado	Operación que se realiza una vez pelados los frutos se utilizan en este proceso cernidores de malla de aproximadamente 1 mm en el caso del arazá, y para la carambola se utilizó un fluidificador, esto con el fin de retener pepas y obtener únicamente la pulpa pura.	Tamaño de malla del cernidor: 1 mm	---
Pre cocción de pulpa.	La pulpa se somete a un tratamiento térmico en el cual empiezan a concentrarse los sólidos solubles presentes en la misma.	Temperatura: 0-60° C. °Brix: 6-8	pH, °Brix y temperatura
Adición de Stevia.	Se adiciona la cantidad respectiva de Stevia calculada con respecto a la cantidad de materia prima a utilizar.	Relación pulpa/Stevia: 100g/9g (arazá) 100g/0,8g (carambola)	°Brix y temperatura.
Incorporación de ácido cítrico.	La incorporación de ácido cítrico mantiene el pH dentro de los rangos especificados en la normativa seguida. Para frutas acidas, se lo realiza al final (arazá), y para frutas no cítricas, se lo realiza al inicio (carambola)	pH: 2,8-3,5	pH
Incorporación de gelatina sin sabor.	Este insumo se le suma a la composición de la mermelada como ayudante en la obtención de la consistencia adecuada.	Temperatura: 50-70°C	Temperatura.



	Se le disuelve en agua caliente y se le adiciona una vez la mezcla tenga una temperatura entre los 50-70 °C.		
Concentrado final.	Se tiene en cuenta aspectos tales como consistencia, color.	°Brix: 20-35	°Brix, pH.
	Se realiza “la prueba de la gota” para verificar el grado de gelificación.	pH: 2,8-3,5	
Envasado.	Se lo realiza en caliente, para evitar el desarrollo de microorganismos que puedan afectar la calidad del producto.	Temperatura de envasado: >78°C.	Temperatura.
		Espacio de cabeza: 10 % del volumen total del frasco.	
Sellado final.	Una vez cerrado el frasco se lo invierte para generar el vacío dentro del mismo y garantizar la inocuidad del producto.	De 3 a 5 minutos.	Tiempo.

Fuente: Los autores

Diagrama de proceso operacional para mermelada con Stevia.

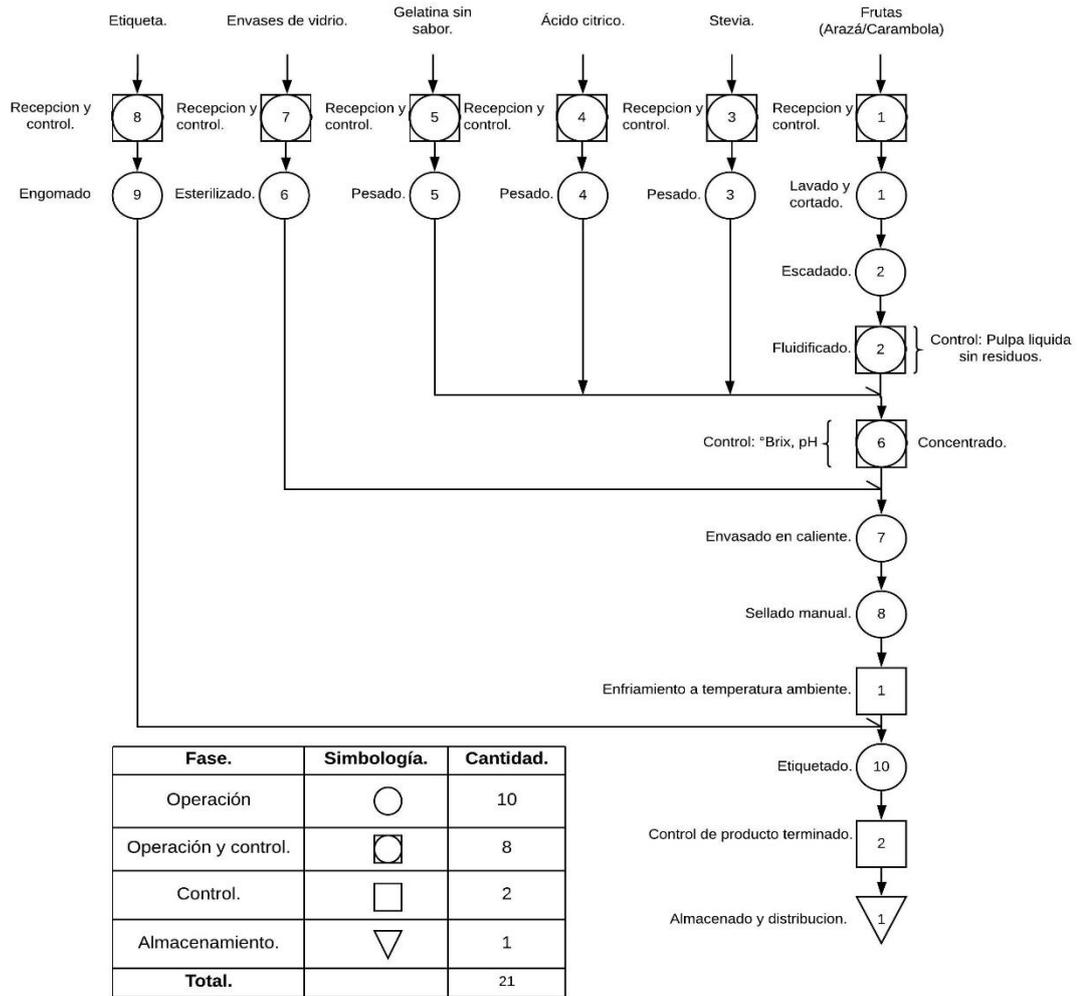


Diagrama 2. Proceso general para elaboración de mermelada de arazá y carambola con Stevia.

Fuente: Los autores.

3.7. Proceso industrial para la pulpa.

Para la elaboración de pulpa procesada se debe tener ciertos criterios adecuados, los mismos que se describen en la Tabla 16.



Tabla 16. Proceso general para elaboración de pulpa de arazá y carambola.

Proceso.	Descripción.	Condiciones.	Parámetros de control.
Escaldado de frutas.	Tratamiento térmico en agua hirviendo que se le da a la materia prima (carambola) para facilitar las operaciones de pelado y despulpado descritas en la sección 4.2.3.	Temperatura: max 92°C. Tiempo: 7 – 10 min.	Temperatura y tiempo.
Fluidificado/despulpado	Operación que se realiza una vez pelados los frutos se utilizan en este proceso cernidores de malla de aproximadamente 1 mm en el caso del arazá, y para la carambola se utilizó un fluidificador, esto con el fin de retener pepas y obtener únicamente la pulpa pura.	Tamaño de malla del cernidor: 1 mm	---
Pasteurizado.	Este proceso se lo lleva a cabo para garantizar la inocuidad del jugo de fruta e inactivar los microorganismos que están presentes en la misma, se lo realiza hasta que la concentración de sólidos solubles sea el doble de la obtenida inicialmente.	Temperatura: máx. 65° C. Tiempo: máx. 30 minutos.	Temperatura, tiempo
Envasado.	Se lo realiza en caliente y en envases de polietileno de alta densidad.	500 cc por empaque.	Funda estéril, sin rasguños ni agujeros.
Sellado al vacío.	Se lo realiza al vacío y a 20 °C.	Temperatura 20°C. Presión: >250 mmHg	Temperatura, presión.
Almacenamiento.	Congelación	Temperatura: -10 a -12 °C	Temperatura.

Fuente: Los autores.

Diagrama de proceso operacional para pulpa.

El siguiente Diagrama describe el proceso general para la elaboración de pulpa.

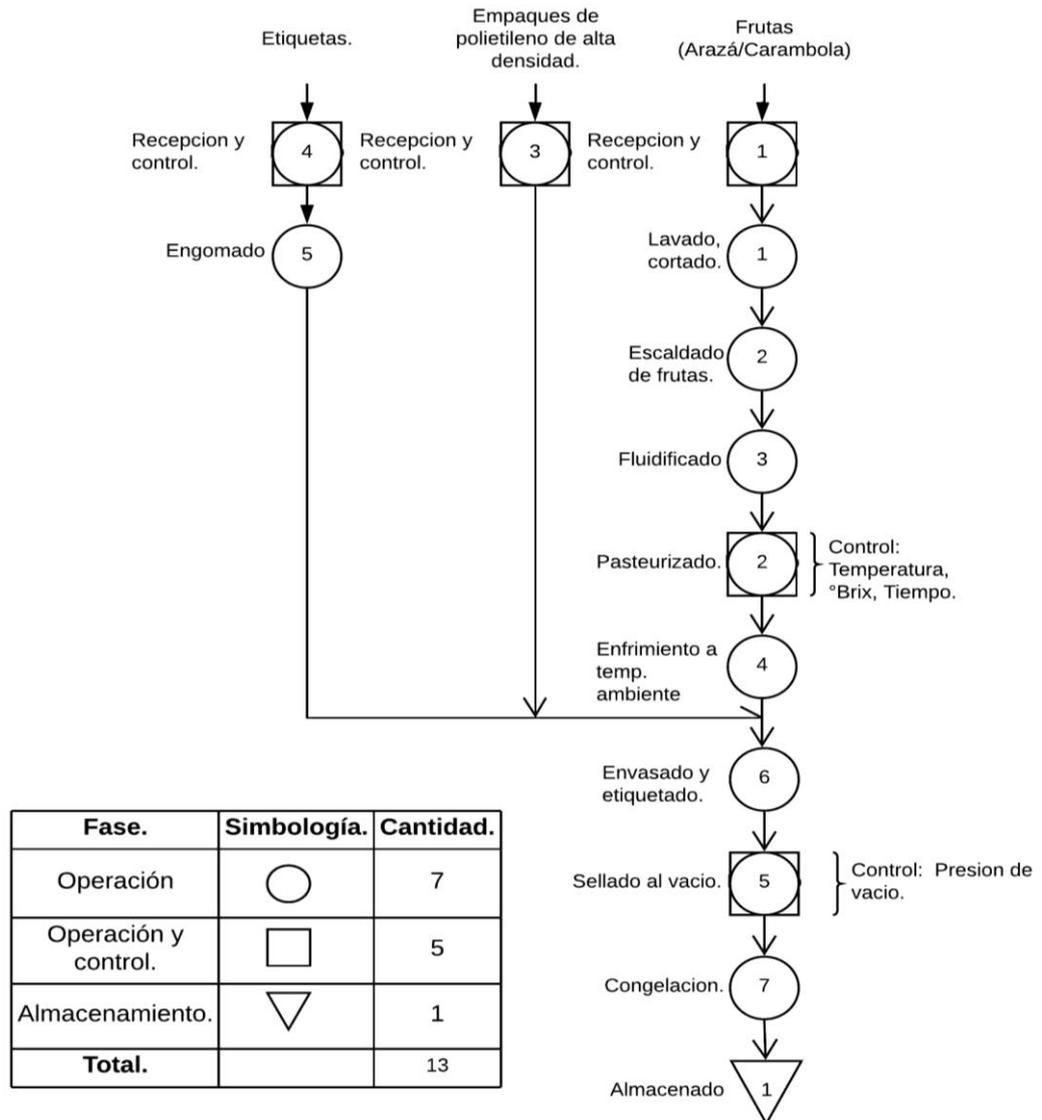


Diagrama 3. Proceso general de elaboración de pulpa de arazá y carambola.

Fuente: Los autores.



3.8. Proceso industrial para la salsa picante.

La elaboración de salsa picante considera ciertos aspectos importantes, se toma como base la pulpa de las frutas pasteurizadas. Su proceso general se describe a continuación.

Tabla 17. Proceso general de elaboración de salsa picante de arazá y carambola.

Proceso.	Descripción.	Condiciones.	Parámetros de control.
Escaldado de ajíes y adición a la pulpa pasteurizada	Se deben escaldar los ajíes por un lapso de tiempo, la pulpa al ser pasteurizada, no es necesario volverla a someter a este tratamiento térmico, para su mezcla se considera picar o moler los ajíes, para este estudio se picó la materia prima.	Temperatura de escaldado: 92 °C Tiempo de escaldado: ≤ 5 min Temperatura de mezcla: 40-60 °C	Temperatura. Tiempo.
Adición de insumos.	Este paso es importante pues con ella se le otorga a la mezcla condiciones como sabor y olor característicos de una salsa picante, se lo realiza cuando su concentración de sólidos se acerca a los 10 °Brix.	° Brix: 8-10	°Brix.
Concentración.	Paso fundamental en la elaboración de la salsa picante, debe ser cuidadosa y realizarse hasta alcanzar una concentración de sólidos solubles y pH adecuadas.	°Brix: 10-15 pH: < 4	Brix. pH.
Envasado.	Se lo realiza en caliente, teniendo en cuenta de solo sobreponer la tapa encima del envase	Temperatura mínimo 65°C. Espacio de cabeza del 10 %.	Temperatura. Volumen.
Evacuado.	Paso de producto por el túnel de evacuado para generar el vacío respectivo	Temperatura del túnel de evacuado: 82C Tiempo de evacuado: 10 minutos	Temperatura. Tiempo.
Sellado manual.	Al salir del túnel de evacuado se sella el envase completamente y así garantizar la calidad del producto.	Uso de E.P.P. (mascarilla, guantes y cofia.)	---

Almacenamiento. Paso final en la elaboración de la salsa picante, se lo debe realizar en un lugar fresco y seco. Temperatura ambiente: < 20 °C Temperatura de ambiente.

Realizado por: los autores.

Diagrama de proceso operacional para salsa picante.

Las diferentes etapas de elaboración de salsa picante de arazá y carambola están especificadas en el siguiente diagrama de operación.

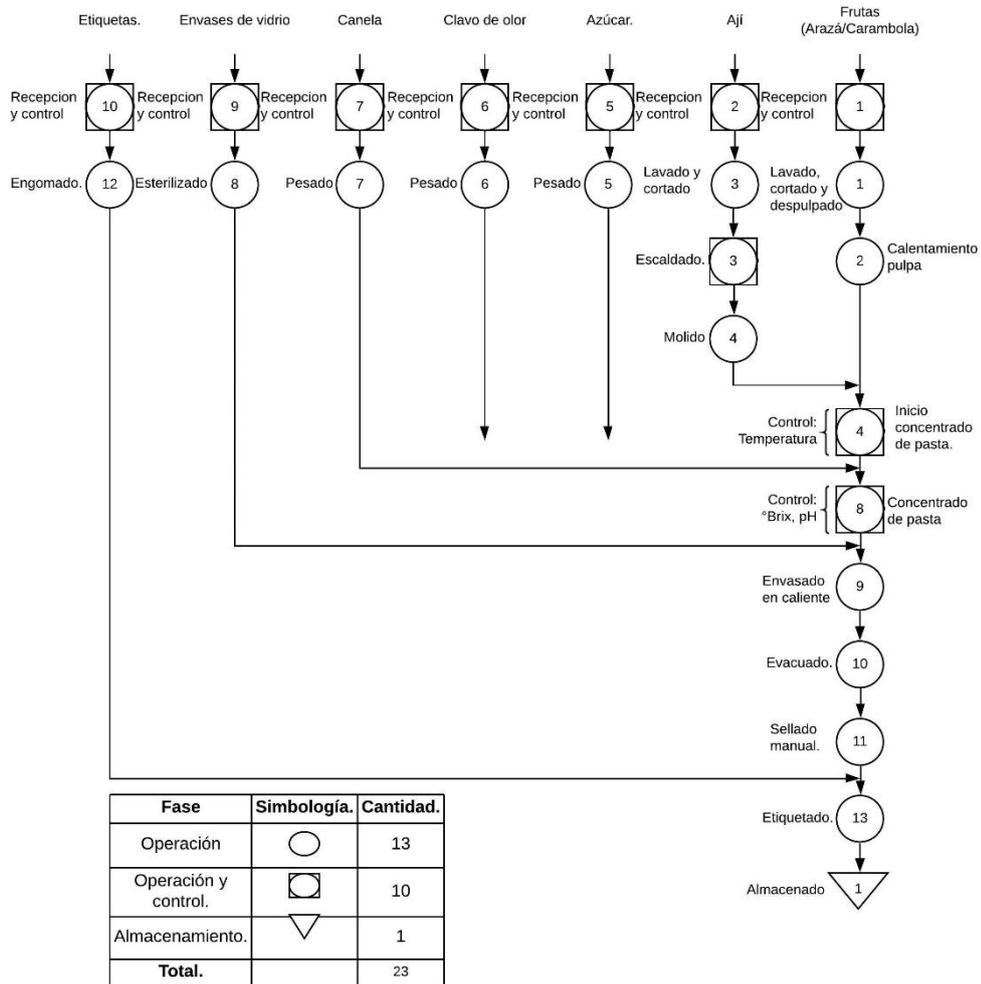


Diagrama 4. Diagrama de proceso para la elaboración de salsa picante de arazá y carambola.

Fuente: Los autores.



3.9. Evaluaciones físico químicas

Las evaluaciones físico – químicas para cada producto especificadas en las tablas 8, 10 y 12 se realizaron en el Laboratorio de Alimentos perteneciente a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, con equipos debidamente calibrados. Los parámetros que se determinaron se los realizaron bajo los siguientes métodos de ensayo:

Determinación de la acidez titulable

La metodología empleada en esta determinación se basó en la norma NTE INEN – ISO 750 (DETERMINACION DE ACIDEZ TITULABLE), la que consistió en una titulación en la que interviene una solución valorada de hidróxido de sodio 0.1N frente a un indicador que es la fenolftaleína, dicha determinación se llevó a cabo hasta que se presentó una coloración rosada que persistió durante 30 segundos aproximadamente.

Se realizó una dilución entre la pulpa de arazá y carambola conjuntamente con agua destilada en una proporción de 3:1 en una probeta graduada, se le añadió a cada muestra de pulpa entre 2 a 3 gotas de indicador fenolftaleína y finalmente se tituló con la solución de hidróxido de sodio 0.1N cargada en la bureta hasta presentar la coloración rosa característica.

Para el respectivo cálculo de la acidez titulable se empleó la relación descrita en la Ecuación 2 (Ec.2).

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V_{NaOH} * N_{NaOH} * K_{NaOH} * M_{eq \text{ ac citrico}} * 100}{\text{Volumen de muestra}} \quad \text{Ec. 2}$$

Determinación de sólidos solubles.

La cantidad de solidos solubles presentes se en los diferentes productos se determinó bajo la norma NTE INEN 380 (DETERMINACION DE SOLIDOS SOLUBLES, METODO DE REFRACTOMETRO); a través de un refractómetro de mano de escala 0 a 80 debidamente graduado marca “RHB32ATC”. Para esta determinación se coloca una gota de muestra de las pulpas, salsa picante y mermelada tanto de carambola como de arazá en el lente del refractómetro, generalmente estas deben estar a una temperatura que oscile



entre los 18 a 20 °C, con esta consideración se toma la lectura proporcionada por el equipo que se expresa en °Brix.

Determinación de pH.

La determinación del pH se realizó en las diferentes muestras bajo la norma NTE INEN 0389 (DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DEL ION HIDROGENO), se empleó un potenciómetro fijo marca “850056 Elicrom” en alícuotas de 25 ml de solución.

3.10 Evaluaciones microbiológicas y de contaminantes

Las evaluaciones de las muestras se realizaron en un laboratorio externo a la universidad acreditado bajo la Norma NTE ISO/IEC 17025:2006 según la resolución SAE-ACR-0056-2016.

3.10.1. Evaluación microbiológica para pulpas y salsa picante

Pulpas

El producto debe estar exento de bacterias patógenas y de cualquier microorganismo causante de la descomposición del producto según la NTE INEN 2337.

Tabla 18. Requisitos Microbiológicos Pulpas.

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	PEMSVMB01 BAM CAP 3
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	BAM CAP 4
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	PEMSVMB04 AOAC 991.14
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	PEMSVMB02 BAM CAP 18

Fuente: NTE INEN 2337

Salsa picante

El producto debe cumplir los requisitos de acuerdo a la normativa MINSA/DIGESA-V.01.

Tabla 19. Requisitos Microbiológicos salsas picantes.



Agente microbiano	n	c	Limite por g ó mL		Método de ensayo
			m	M	
Mohos	5	2	10 ³	10 ⁴	PEMSVMB02 BAM CAP 18
Levaduras	5	2	10 ²	10 ³	PEMSVMB02 BAM CAP 18
Coliformes	5	0	Ausencia/25 g	----	PEMSVMB15 INEN 1529-7

Fuente: Minsa/Digesa-V.01.

Para la evaluación microbiológica de estos productos se tomó en cuenta los requisitos necesarios para cada producto con su norma respectiva como son: Pulpa de Frutas (NTE INEN 2337), Salsa picante (NTS N°071 MINSA/DIGESAV.01. XIII.2) y Mermelada de Frutas (NTS N°071 MINSA/DIGESAV.10.XIV.6), a continuación en la Tabla 20 detalla los métodos de ensayo utilizados para la determinación microbiológica de la salsa picante descritos en la Tabla 19 y para la pulpa en la Tabla 18.

Tabla 20. Métodos de Ensayo Microbiológicos utilizados por laboratorio externo acreditado.

Parámetro	Método de ensayo de referencia	Ensayo para:
Aerobios mesófilos	PEMSVMB01 BAM CAP 3	Pulpa.
Coliformes fecales	BAM CAP 4	Pulpa.
Coliformes totales	PEMSVMB04 AOAC 991.14	Pulpa.
Hongos y levaduras	PEMSVMB02 BAM CAP 18	Pulpa.
Mohos	PEMSVMB02 BAM CAP 18	Salsa picante.
Levaduras	PEMSVMB02 BAM CAP 18	Salsa picante.
Coliformes	PEMSVMB15 INEN 1529-7	Salsa picante.

Fuente: Laboratorio externo acreditado.

3.10.2. Evaluación de contaminantes para pulpas.

Pulpas

Los contaminantes se analizan solo para pulpas de frutas y no deben superar límites máximos establecidos en la norma NTE INEN 2337, a continuación en la Tabla 21 se detallan los métodos de ensayo utilizados.

Tabla 21. Límites máximos de contaminantes para pulpas.



Contaminante	Unidad.	Límite Máximo	Método de ensayo.
Arsénico (As)	mg/kg	0.2	APHA 3112 A Modif
Cobre (Cu)	mg/kg	5.0	APHA 3111 B Modif
Zinc (Zn)	mg/kg	50	APHA 3111 B Modif
Hierro (Fe)	mg/kg	15.0	AOAC 944.02
Plomo (Pb)	mg/kg	0.05	APHA 3111 B Modif
Suma de Cu, Zn, Fe	mg/kg	20	

Fuente: NTE INEN 2337

3.11. Informe nutricional

El informe nutricional se ha elaborado de acuerdo a la norma Ecuatoriana NTE INEN 1334.2 Rotulado Nutricional y sus requisitos, en ella se define:

“Etiquetado nutricional: Es toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento que comprende: la declaración de nutrientes y la información nutricional complementaria”

“Porción o tamaño de la porción: Es la cantidad de un alimento que puede consumirse como parte de una comida. Una porción puede expresarse en términos de unidades convenientes o unidades de medida que pueda entenderlos fácilmente el consumidor.”

“Valor diario recomendado: se lo utiliza como sinónimo de Valor de Referencia Normalizado VRN. Dosis Diaria Recomendada DDR, Ingesta Diaria Recomendada IDR, Ingesta Diaria Admisible IDA.”

Nutrientes de declaración obligatoria

La Tabla 22 que se presenta a continuación identifica el nutriente que debe tener declaración obligatoria según NTE INEN 1334-2.

Tabla 22. Nutrientes de Declaración Obligatoria y valor diario recomendado (VDR)



Nutriente	Unidad	Valor Diario (VD)
Valor energético,	kJ	8380
energía (calorías)	kcal	2000
Grasa total	g	65
Ácidos grasos saturados	g	20
Colesterol	mg	300
Sodio	mg	2400
Carbohidratos totales	g	300
Fibra dietética	g	25
Proteína	g	50

Fuente: NTE INEN 1334-2

Realizado por: Los autores.

3.12. Evaluación bromatológica

Para la evaluación bromatológica se necesita conocer los pesos utilizados durante la formulación de los productos y el aporte que tiene cada ingrediente a la composición final del producto. En base a estos datos se calculó el aporte nutricional en cada componente como: proteína, grasa, carbohidratos totales, azúcares, sodio. La composición porcentual y aporte calórico se consideró según la ingesta diaria por porción. Para la determinación de cada una de las composiciones expresadas en la Tabla 22 se utilizaron los métodos descritos en la siguiente Tabla 23.

Tabla 23. Métodos de ensayo Bromatológicos

Parámetro	Método de ensayo de referencia
Grasa	AOAC 920.85
Carbohidratos totales	Calculo
Cenizas	Método interno
Humedad	Método interno
Azúcares totales	Lane & eynon
Proteína	AOAC 991.20
Fibra bruta	ICC-STANDARD-113
Sodio	Método interno
Densidad	Volumétrico

Fuente: Laboratorio externo acreditado.



3.13. Evaluación Sensorial.

3.13.1. Fuente de información y grupo objetivo.

La fuente de información fue primaria mediante encuestas, las cuales nos otorgaron la aceptabilidad de los productos y su posibilidad de lanzarlo al mercado, basándose en la preferencia de los posibles consumidores. Se realizó una investigación de mercado de tipo experimental dirigida a un grupo de jóvenes comprendidos entre los 18 a 25 años, estudiantes de la carrera de Ingeniería Química.

3.13.2. Cálculo del número de catadores

Para el cálculo del tamaño de la muestra se tomó como referencia el número de estudiantes de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca que son alrededor de 210 estudiantes, considerando un intervalo de confianza de 95% y un error de muestreo máximo del 5%. Para el cálculo de la muestra se considera la Ecuación 3 (Ec.3).

$$n = \frac{Z^2 \times \delta^2 \times N}{(N-1)E^2 + d^* \delta^2} \text{ Ec. 3}$$

Siendo:

N = Tamaño de la muestra

δ^2 = Varianza de la población

(N-1) = Corrección necesaria para el tamaño de población

E = Limite aceptable de error

Z= Valor de confianza con el cual se va a realizar el estudio

3.13.3. Elaboración de la ficha de degustación.

La encuesta tiene por objetivo determinar el nivel de aceptación de varios productos nuevos a base de frutas exóticas (carambola y arazá) que se pretende introducir en el mercado. Para el diseño de la encuesta se empleó una escala hedónica, en donde: 5 Excelente ,4 Muy Bueno ,3 Bueno, 2 Regular ,1 Malo. La encuesta empleada se detalla en la sección anexos (Anexo N° 3)



3.14. Diseño de la etiqueta

Según la norma NTE INEN 1334-1 y 1334-2 “*Rotulado de productos alimenticios para consumo humano*” el etiquetado de los alimentos debe contener: nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto y masa escurrida, identificación del fabricante, envasador, distribuidor, ciudad y país de origen, identificación del lote, marcado de fecha e instrucciones de conservación, instrucciones de uso.

Con el apoyo de esta norma se procedió a la realización de la etiqueta bajo el nombre de la marca BILIMBI que proviene del nombre científico de la planta de carambola, el diseño de etiqueta de los diferentes productos realizados se encuentran en el anexo 2.



CAPITULO 4.

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Tratamiento de las frutas: arazá y carambola.

4.1.1. Recepción e inspección de materia prima.

Para la comparación de los parámetros físico químicos no existe una norma vigente, por lo tanto para esta investigación se consultó información complementaria de revistas científicas, en el caso del arazá de la revista Ingeniera y Amazonia con el artículo “CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DEL FRUTO DE ARAZÁ”, mientras que para la carambola de la revista científica Mexicana Ciencia y Tecnología Alimentaria con el artículo “PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF CARAMBOLA FRUIT (*Averrhoa carambola* L.) AT THREE STAGES OF MATURITY”.

4.1.1.1. Acidez Titulable

Los datos presentes en la Tabla 24 fueron utilizados para el cálculo de la acidez titulable de la Ec. 2:

Tabla 24. Parámetros para el cálculo acidez titulable de arazá.

Parámetro Arazá	Valor
Volumen de alícuota tomada	10 ml
Volumen gastado de NaOH gastados	35,35 ml
Normalidad de NaOH	0.1
meq de ácido cítrico	0.064
Constante de NaOH	1

Fuente: Los Autores

Tabla 25. Parámetros para el cálculo de acidez titulable carambola

Parámetro Carambola	Valor
Volumen de alícuota tomada	100ml
Volumen gastado de NaOH gastados	2.12
Normalidad de NaOH	0.1
meq de ácido cítrico	0.94
Constante de NaOH	1

Fuente: Los Autores

En la siguiente Tabla 26 se determinó la acidez titulable de cada uno de los frutos:



Tabla 26. Tabla de resultados Acidez Titulable

Fruto	Acides Titulable	Expresado en:
Arazá	2.27	Ácido cítrico
Carambola	0.5	Acido oxálico

Fuente: Los Autores.

4.1.1.2. Sólidos solubles (Grados Brix.)

Los sólidos solubles o grados brix se midieron en la fruta directamente en 5 lotes diferentes para garantizar la confiabilidad del experimento, los datos se reportan en la Tabla 27:

Tabla 27. Tabla de resultados °Brix

Fruta	°Brix (Promedio)
Arazá	5.28
Carambola	7.26

Fuente: Los Autores.

4.1.1.3. Índice de madurez.

El índice de madurez se midió en base de la relación grados Brix y la acidez titulable como nos muestra la ecuación N° 1, los resultados se muestran en la Tabla 28 que se compararan con la bibliografía consultada:

Tabla 28. Tabla de resultados Índice de Madurez

Fruta	Índice de madurez
Arazá	2.37
Carambola	14.52

Fuente: Los Autores.



4.1.1.4. pH

Los valores de pH se midieron en la fruta directamente en 5 lotes diferentes para garantizar la confiabilidad del experimento dándonos los datos de la Tabla 29:

Tabla 29. Tabla de resultados de pH

Fruta	pH
Arazá	1,97
Carambola	2,34

Fuente: Los Autores.

Los datos obtenidos se compararon con un estudio realizado por la *Revista Ingeniería y Amazonia, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. Donde se hizo un estudio comparativo de estas frutas en distintos estados de madurez.

Tabla 30. Tabla de parámetros de estados de madurez.

Fruta.	Parámetro.	Estado de madurez.		
		Verde	Madura	Muy madura.
Arazá.	Acidez titulable (ac. Cítrico)	2,85	2,25	1,44
	Sólidos solubles (°Brix)	2,70	5,40	5,60
	Índice de madurez.	1,65	2,40	3,89
	pH	1,84	2,19	2,29
Carambola.	Acidez titulable (ac. Oxálico)	0,98	0,51	0,36
	Sólidos solubles (°Brix)	6,01	7,30	10,83
	Índice de madurez.	6,13	14,31	30,08
	pH	2,40	2,71	3,44

Fuente: Revistas Ingeniería y Amazonia, Ciencia y Tecnología Alimentaria



Como se puede observar en los parámetros de acidez titulable, grados brix, índice de madurez, las frutas se encuentran en estado de madurez óptima para el proceso productivo. En el caso del pH, las frutas se encuentran con un estado de madurez verde.

4.1.2. Evaluación físico química, microbiológicas, y de contaminantes de productos terminados.

Los productos en los cuales se realizaron los diferentes ensayos físico-químicos, microbiológicos y de contaminantes son específicamente aquellos que tuvieron una mayor aceptabilidad la cual se vio reflejada en los resultados obtenidos en el análisis mediante encuestas de degustación, siendo estos respectivamente: mermelada de la fruta, pulpa y salsa picante elaborado con la fruta de arazá.

4.1.2.1. Mermelada.

4.1.2.1.1. Evaluación físico-química de Mermelada de arazá.

Los parámetros físico-químicos realizados en la mermelada de arazá se describen en la Tabla 31.

Tabla 31. Resultado de parámetro físico-químico para mermelada de arazá.

Parámetro	Resultado.	Requisitos NTE INEN 2825	
		Mínimo.	Máximo.
pH	3,2	3	3,5
Solidos solubles.	60	60	65

Fuente: Los autores.

Los parámetros físico-químicos descritos en la Tabla 31 son aquellos considerados como fundamentales en la elaboración de mermelada, estos se controlaron de manera rigurosa, sus valores se encuentran dentro de los rangos especificados a controlar en la normativa vigente.

4.1.2.2. Salsa picante.

4.1.2.2.1. Evaluación físico-química para Salsa picante de arazá.

Los resultados físico-químicos obtenidos al término de producción de salsa picante de arazá se describen en la siguiente tabla:



Tabla 32. Resultados análisis físico-químicos de salsa picante de Arazá.

Parámetro	Resultado.	Requisitos NMX-F-377-1986.	
		Mínimo.	Máximo.
pH	3,7	2.8	4,0
Sólidos solubles.	28	4	30,0

Fuente: Laboratorio externo acreditado.

Los resultados de los ensayos físico-químicos realizados en una muestra de salsa picante de arazá presente en la Tabla 32 se encuentran en conformidad con la normativa NMX-F-377-1986.

4.1.2.2.2. Evaluación microbiológica para Salsa picante de arazá.

Los diferentes resultados de los ensayos microbiológicos realizados a una muestra de salsa picante de arazá se describen a continuación en la Tabla 33.

Tabla 33. Resultados análisis microbiológicos de salsa picante de ARAZÁ.

Parámetro	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre (K=2)	Declaración de conformidad	Requisitos norma MINSa DIGESA V.01. XII.2	
						m	M
Aerobios mesófilos.	PEMSVMB 01	UFC/g	< 10	± 12,7	---	--	--
	BAM CAP 03						
Coliformes totales.	PEMSVMB 15	UFC/g	< 10	± 14.2	---	10 ²	10 ³
	INEN 1529-7						
Mohos.	PEMSVMB 02	UP/g	2.0 X 10 ¹	± 14.3	---	10 ²	10 ³
	BAM CAP 18						
Levaduras.	PEMSVMB 02	UP/g	< 10	± 9.3	---	10 ²	10 ³
	BAM CAP 18						

Fuente: Laboratorio externo acreditado.

La Tabla 33 refleja los resultados de los diferentes ensayos microbiológicos llevados a cabo mediante análisis de una muestra de salsa picante de arazá; la normativa “MINSa DIGESA V.01. XII.2” especifica que salsas y aderezos industrializados deben ser analizados por factores microbiológicos tales como: mohos, coliformes y levaduras.



Con los resultados obtenidos en los análisis proporcionados por el laboratorio externo certificado se realizó una comparación, los valores presentes en la normativa MINSA DIGESA establecen que para mohos, coliformes y levaduras los límites mínimo y máximo están comprendidos entre 10^2 y 10^3 respectivamente, los resultados obtenidos en el análisis de la salsa picante de arazá comprenden valores < 10 para coliformes totales y levaduras presentando también un valor para mohos de 2.0×10^1 . Valiéndose de estos resultados, y en conformidad con la normativa especificada, se confirma que los parámetros microbiológicos se encuentran dentro de los rangos especificados a seguir, demostrando que el producto es inocuo luego de su producción.

4.1.2.2.3. Evaluación bromatológica para Salsa picante de arazá.

La Tabla 34 describe los métodos y resultados de los diferentes análisis bromatológicos llevados a cabo en una muestra de salsa picante de arazá.

Tabla 34. Resultados análisis bromatológicos de salsa picante de arazá.

Parámetro	Método	Unidad	Resultado.
Proteína (F: 6.38).	AOAC 2001. 11	%	0,58
Grasa.	AOAC 2003. 06	%	0,18
Sodio.	METODO INTERNO	mg/100g	$< 0,2$
Carbohidratos totales.	CALCULO	%	28,72
Azúcares totales.	LANE & EYNON	%	20,67
Cenizas.	AOAC 923. 03	%	0,61
Humedad.	AOAC 925. 10	%	69,91
Densidad.	VOLUMETRICO	mg/ml	1,15

Fuente: Laboratorio externo acreditado.

4.1.2.3. Pulpa de arazá.

4.1.2.3.1. Evaluación físico-química de pulpa de arazá.

Un parámetro físico-químico primordial en la elaboración de pulpa de arazá son los sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) cuyos resultados inicial y final se encuentran detallados en la Tabla 35.



Tabla 35. Resultado de parámetro físico-químico para la pulpa de arazá.

Parámetro	Valor inicial	Valor final	Requisitos NTE INEN 2 337:2008	
			Mínimo.	
Solidos solubles.	4,5	9,5	4,8	

Fuente: Los autores.

El parámetro fisicoquímico fundamental en la elaboración de la pulpa de arazá, son los sólidos solubles cuyo resultado está establecido en la Tabla 35, su valor se encuentra dentro de los requisitos mínimos de la norma NTE INEN 2 337:2008 lo que indica que el producto se encuentra en un estado óptimo para su consumo o distribución.

4.1.2.3.2. Evaluación microbiológica para pulpa de arazá.

Los resultados de los ensayos microbiológicos llevados a cabo a una muestra de pulpa de arazá están establecidos en la Tabla 36.

Tabla 36. Resultados análisis microbiológicos pulpa de ARAZÁ congelada

Parámetro	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre (K=2)	Dec. de conformidad	Requisitos norma NTE INEN 2337:2008	
						m	M
Aerobios mesófilos.	PEMSVMB01 BAM CAP 03	UFC/g	< 10 *	± 12,7	---	1.0X10 ²	1.0X10 ³
Coliformes totales.	PEMSVMB15 INEN 1529-7 METODO	UFC/g	< 10 *	± 7,8	---	Menor a 3	--
Coliformes fecales.	INTERNO MODIFICAD O	UFC/g	< 10 *	N/A	---	Menor a 3	--
Mohos.	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10 *	± 14.3	---	1.0X10 ²	1.0X10 ³
Levaduras.	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10 *	± 9.3	---	1.0X10 ²	1.0X10 ³

Los ensayos marcados con (*) están fuera de la acreditación del SAE. En estos el valor <10 indica ausencia.

Fuente: Laboratorio externo acreditado.

Los diferentes resultados de los ensayos microbiológicos presentes en la Tabla 36 están en conformidad con la normativa NTE INEN 2337:2008 la cual especifica que los ensayos a realizar para pulpas congeladas son: coliformes, coliformes fecales, mohos y levaduras; los valores de referencia y que se requieren son: mínimo y máximo para



coliformes y coliformes fecales < 3 (no teniendo un límite máximo), y para mohos y levaduras mínimo y máximo $1,0 \times 10^2$ y $1,0 \times 10^3$ respectivamente.

Los resultados obtenidos en los diferentes análisis son < 10 UFC/g para coliformes y coliformes fecales, y < 10 UP/g para mohos y levaduras, esto demuestra que se respetan los parámetros establecidos en la norma seguida.

4.1.2.3.3. Evaluación de contaminantes para pulpa de arazá.

La Tabla 37 detalla los diferentes resultados obtenidos en el análisis de contaminantes en una muestra de pulpa de arazá.

Tabla 37. Análisis de contaminantes de pulpa de ARAZÁ.

Parámetro	Método	Unidad	Resultado	Requisitos norma NTE INEN 2337:2008	
				Límite mínimo	Límite máximo.
Plomo.	APHA 3111 B Modif	mg/kg	< 0,01	--	0,05
Arsénico.	APHA 3112 A Modif	mg/kg	0,10	--	0,2
Cobre.	APHA 3111 B Modif	mg/kg	< 0,05	--	5,0
Zinc.	APHA 3111 B Modif	mg/kg	0,05	--	5,0
Hierro.	AOAC 944.02	mg/kg	2,22	--	15,0
Estaño.	APHA 3112 A Modif	mg/kg	< 0,002	--	200

Fuente: Laboratorio externo acreditado.

Los resultados de contaminantes se analizaron con respecto a aquellos presentes en la norma NTE INEN 2337:2008, los valores de los resultados están detallados en la Tabla 37, se dedujo que estos están en concordancia y dentro de los límites establecidos, demostrando así que tanto la materia prima como en la elaboración de este producto no hubo contaminación con estos metales que atentan contra la inocuidad del alimento.

Sin embargo se puede observar que existe una presencia importante de arsénico en los resultados de contaminantes siendo este de 0,1; el cual pudo ser causado por el agua de riego que era utilizada en el cultivo, ya que este elemento se encuentra de forma natural en aguas subterráneas. (Romero, 2018)



4.1.2.3.4. Análisis bromatológico para pulpa de arazá.

Los resultados obtenidos en el análisis bromatológico de una muestra de pulpa de arazá están descritos en la Tabla 38.

Tabla 38. Resultados análisis bromatológicos de pulpa de ARAZÁ.

Parámetro	Método	Unidad	Resultado.
Proteína (F: 6.25).	AOAC 2001. 11	%	2,19
Grasa.	AOAC 920. 85	%	< 0,1
Sodio.	METODO INTERNO	mg/100g	< 0,2
Carbohidratos totales.	CALCULO	%	4,9
Azucares totales.	LANE & EYNON	%	1,8
Cenizas.	AOAC 923. 03	%	0,54
Humedad.	GRAVIMETRICO	%	92,37
Densidad.	GRAVIMETRICO	g/ml	1,001

Fuente: Laboratorio externo acreditado.

4.2.Comparación Nutricional.

En esta sección se muestran los diferentes informes nutricionales de aquellos productos evaluados en este proyecto que obtuvieron mayor aceptación en el análisis mediante encuestas de degustación indicadas en la sección 4.3 se realiza además una comparación con aquellos informes nutricionales de productos de marcas comerciales expuestas al público.

Mermelada de arazá.

La información nutricional para la mermelada de arazá vs aquella presente en una marca comercial se detalla en la Tabla 39, de la misma manera en la ilustración 6 se aprecia el semáforo nutricional que debe tener la mermelada de arazá vs aquel semáforo presente en una marca de mermelada comercial.

Tabla 39. Información nutricional mermelada de arazá producida vs mermelada comercial.

Información Nutricional	
Tamaño de porción	20 g
Porciones por envase	aprox. 25
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	68 KJ(209Kcal)
%Valor Diario*	
Grasa total	0 g 0%
Ácidos grasos insaturados	0 g 0%
Colesterol	0 mg 0%
Sodio	0 mg 0%
Carbohidratos totales	13 g 6%
Fibra	0 g
Azúcares	12g
Proteína	0 g 0%
*Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8383 KJ (2000Kcalorías)	

Información Nutricional	
Tamaño por porción	20 g
Porciones por envase	12
Cantidad por porción	
Calorías	40
Calorías de la grasa	0
% Valores Diarios*	
Grasa total	0 g 0%
Grasa Saturada	0 g 0%
Colesterol	0 mg 0%
Sodio	0 mg 0%
Carbohidratos totales	10 g 3%
Fibra dietética	0 g 0%
Azúcares totales	10 g
Proteína	0 g
Vitamina A	0%
Vitamina C	12%
Calcio	0%
Hierro	0%
* Los valores porcentuales diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades de calorías.	
Calorías por gramo: Grasa 9 • Carbohidratos 4 • Proteína 4	

Fuente: Los autores.



Ilustración 6. Semáforo para etiqueta de mermelada de arazá vs mermelada comercial

Fuente: ARCSA.

Los parámetros nutricionales expuestos en la Tabla 39 correspondiente a informe nutricional de la mermelada de arazá y a aquella mermelada de marca comercial, poseen los mismos parámetros de información nutricional, excepto en la proporción de vitamina

C debido a que en la normativa NTE INEN 1234-2 se indica que estos parámetros son de declaración voluntaria.

Salsa picante de arazá:

La Tabla 40 describe la información nutricional de la salsa picante de arazá vs aquella presente en una salsa picante de marca comercial.

Tabla 40. Información nutricional salsa picante de arazá producida vs salsa picante comercial.

Información nutricional.	
Tamaño de porción	15 g
Porciones por envase	aprox. 6
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	63 KJ(15Kcal)
% Valor Diario*	
Grasa total	0 g 0%
Ácidos grasos insaturados	0 g 0%
Colesterol	0 mg 0%
Sodio	0 mg 0%
Carbohidratos totales	4 g 1%
Fibra	0 g
Azúcares	3 g
Proteína	0 g 0%
*Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8383 KJ (2000Kcalorías)	

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Tamaño por porción: 20 g
Porciones por envase: 10

Cantidad por porción

Energía Total: (15 cal) 63 kJ
Energía de la grasa: (15 cal) 63kJ

	% Valores Diarios *
Grasa total 1 g	2%
Grasas saturados 0 g	0%
Grasas Trans 0 g	
Grasas monoinsaturados 1 g	
Grasas poliinsaturados 0 g	
Colesterol 0 mg	0%
Sodio 180 mg	8%
Carbohidratos totales 1 g	0%
Azúcares 1 g	
Proteína 0 g	0%

*Los porcentajes diarios recomendados están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal)

INGREDIENTES:

Fuente: Los autores.

TOTALES(%)	
Este es el Sistema Gráfico que debe tener su etiqueta.	
Azúcares (%) :	0.0
Grasas (%) :	0.0
Sal(Sodio) (%) :	0.000



Ilustración 7. Semáforo para etiqueta de salsa picante de arazá vs mermelada comercial

Fuente: ARCSA.

El informe nutricional de la salsa picante de arazá, expuesto en la tabla 40 detalla los mismos parámetros presentes en el informe nutricional perteneciente a una marca comercial local de salsa picante, uno de los cambios significativos es en el semáforo alimenticio expuesto en la ilustración 7, pues si se puede apreciar en la marca comercial de salsa picante su contenido en sal es alto, su contenido en grasa medio y su contenido en azúcar es bajo, en cambio al analizar los parámetros otorgados por el análisis bromatológico de la salsa picante de arazá, la calculadora de etiquetado de alimentos de la página oficial del ARCSA le concede valores bajos para estos tres parámetros.

Pulpa de arazá.

Los diferentes parámetros nutricionales presentes en la pulpa de arazá vs aquellos que pertenecen a una marca de pulpa de fruta comercial se describen en la Tabla 41.

Tabla 41. Información nutricional pulpa de arazá producida vs pulpa de fruta comercial

Información Nutricional	
Tamaño de porción 30 g	
Porciones por envase aprox. 7	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	20 KJ(5Kcal)
	%Valor Diario*
Grasa total 0 g	0%
Ácidos grasos insaturados 0 g	0%
Colesterol 0 mg	0%
Sodio 0 mg	0%
Carbohidratos totales 1 g	2%
Azúcares 0 g	
Proteína 0 g	0%
*Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8383 KJ (2000Kcalorías)	

INFORMACION NUTRICIONAL NUTRITIONAL FACTS		
Tamaño por porción: 60g	1 Vaso (240ml)	
Serving Size		
Porciones por Envase / Serving per container	8 Aprox.	
Cantidad por porción / Amount per serving		
Energía / Energy	125,7 kJ (30 kcal)	
Energía de la Grasa / Energy from Fat	0 kJ (0 kcal)	
	%Valor Diario	
Grasa Total / Total Fat	0.5 g	1 %
Grasa Saturada / Saturated Fat	0 g	0 %
Colesterol / Cholesterol	0 mg	0 %
Sodio / Sodium	0 mg	0 %
Carb. Totales / Total Carbohydrates	4 g	2 %
Fibra Dietética / Dietary Fiber	Menos que 1 g	3 %
Azúcares / Sugars	4 g	-
Proteína / Proteins	0 g	0 %
Calcio / Calcium	3 %	Hierro / Iron 8 %
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías) Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.		
* Percent of daily values are based on a 2000 Calorie Diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calories needs.		

Fuente: Los autores.



La Tabla 41 detalla los componentes nutricionales de la pulpa de arazá, al ser comparados con aquellos presentes en la información nutricional de la pulpa de fruta de marca comercial, no se presentan variantes significativas, el único parámetro de cambio se da en la presentación de la marca comercial, dado que esta le otorga al consumidor un informe vitamínico el cual no está presente en la información nutricional de la pulpa de arazá.

De manera específica, las diferentes presentaciones de mermelada, salsa picante y pulpa de arazá están acorde con aquellas que se ofertan en el mercado, incluso aspectos nutricionales como azúcar, grasa y sal están en menores proporciones, esto es una ventaja debido a que actualmente la mayoría de consumidores se fijan en el etiquetado y en productos que no contengan niveles altos de los aspectos antes mencionados.

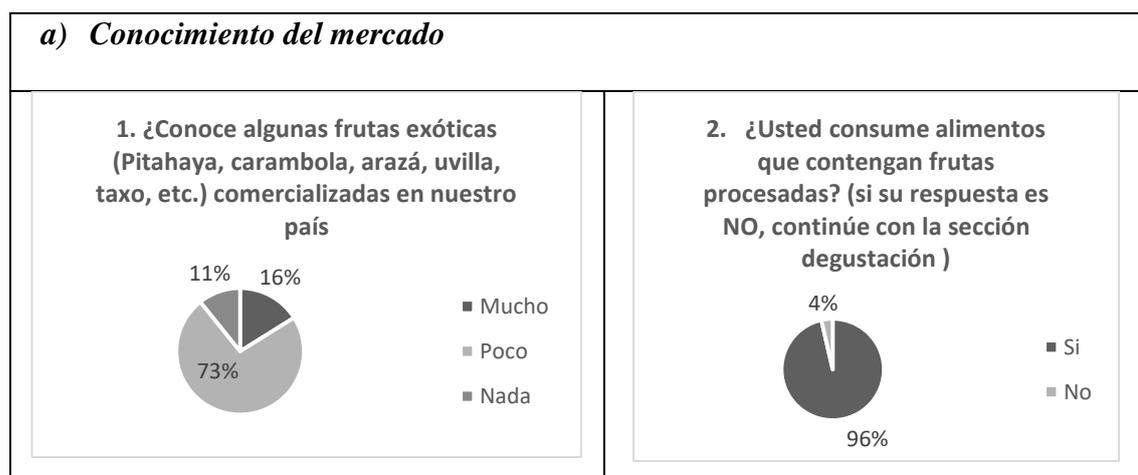
Los productos que tuvieron mayor aceptabilidad en la prueba de degustación y que fueron considerados para su etiquetado nutricional se evidencian en el anexo 5.

4.3. Análisis sensorial.

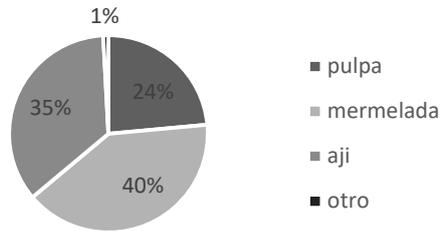
Resultado análisis sensorial

Mediante la Ec. 3 se determinó que el número de total encuestas a realizar son de 137 estudiantes que estudien en la carrera de Ingeniera Química.

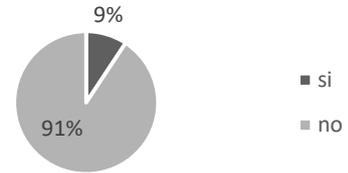
Los resultados de las mismas se dividieron en tres temas principales.



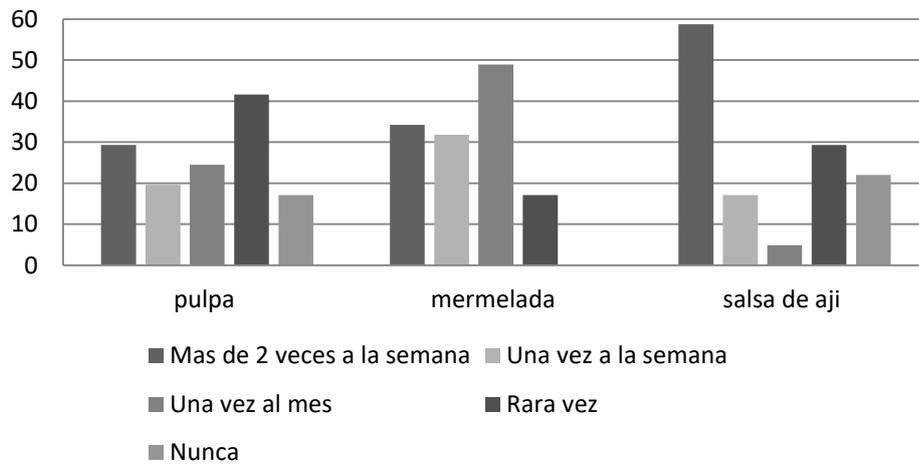
3. ¿Qué tipo de producto procesado en base a frutas consume?



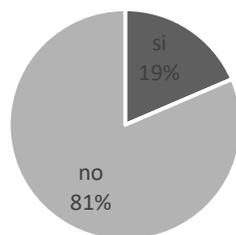
5. ¿Ha escuchado sobre alguna marca comercial que distribuya productos alimenticios industrializados que incluyan frutas exóticas como (Pitahaya, uvilla, taxo, membrillo)?



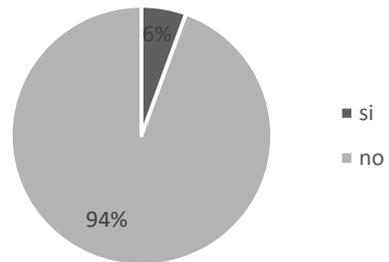
4. ¿De los productos presentados a continuación indique con una X con qué frecuencia los consume?

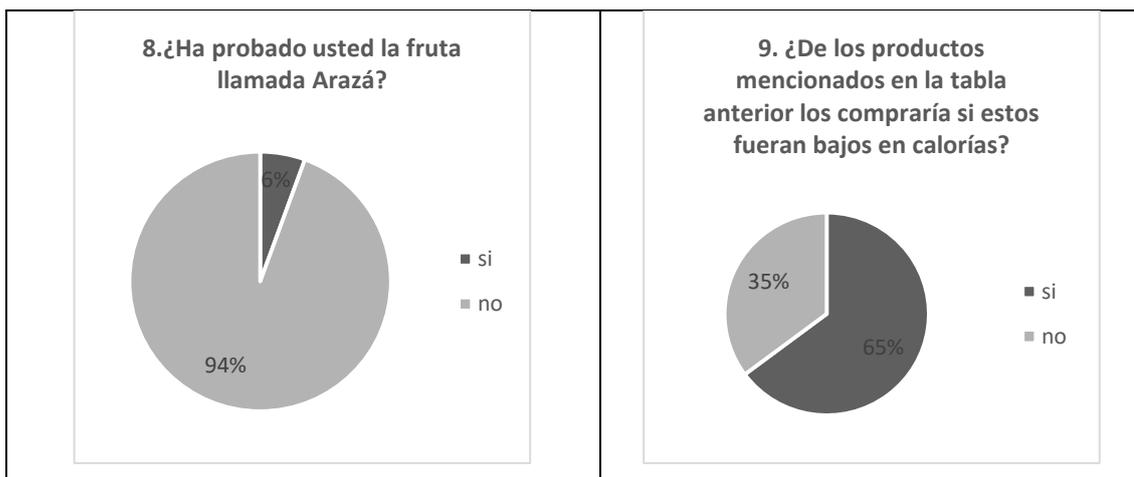


6. ¿Ha probado usted la fruta llamada Carambola?



7. ¿Ha probado usted la fruta llamada Arazá?





En los resultados de esta sección de las encuestas se pudo observar que alrededor del 73% de la población desconocen las frutas exóticas, además un 94 % no ha probado ninguna vez la fruta arazá, mientras que la carambola un 81% de personas no la han probado. En el mercado nacional podemos observar que el 91% de la gente no ha escuchado de marcas que contengan productos elaborados con frutas exóticas.

En cuanto al mercado de productos procesados se observó que la mayoría de personas consumen estos productos a base de frutas con un 96%, siendo los productos más consumidos la mermelada y el ají con un consumo del 40% y 35% respectivamente. Teniendo un consumo promedio de más de 2 veces a la semana para la salsa de ají, una vez al mes para mermeladas y rara vez para pulpa de frutas.

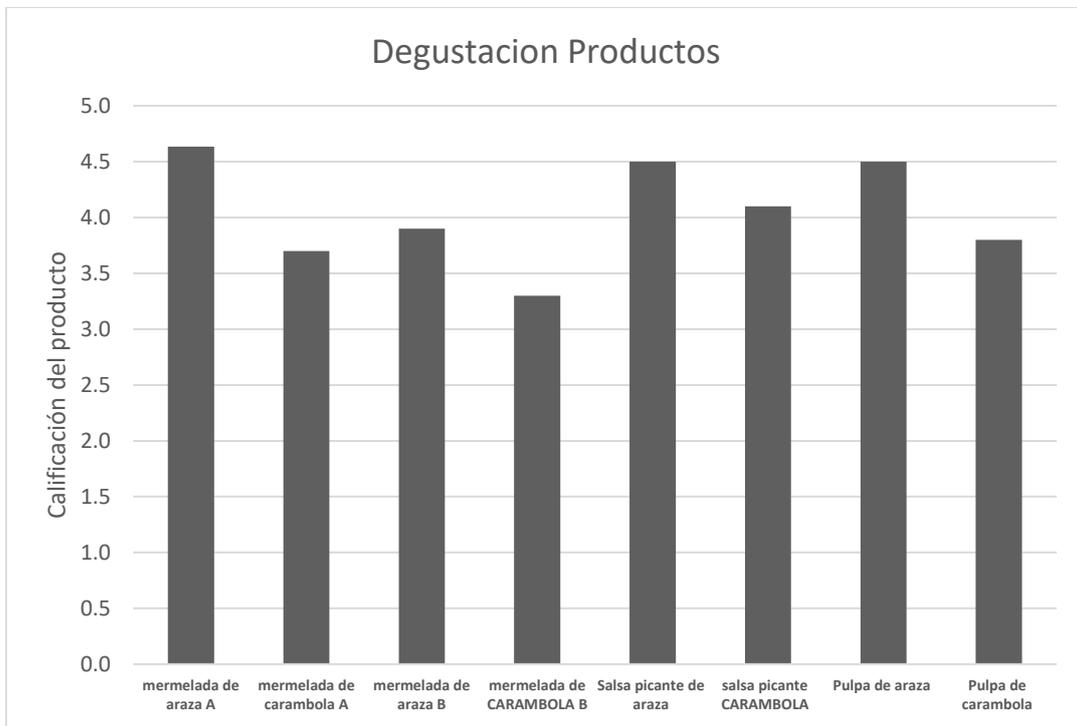
Por otro lado, los productos bajos en calorías son consumidos por más de la mitad de la población encuestada y además el mismo porcentaje del 65% compraría los productos como son pulpas, mermeladas y ajíes si fueran bajos en calorías.

b) Degustación de productos

En esta sección se les pidió a los catadores que calificaran el producto según la escala hedónica lo cual indica que 5 es muy bueno, mientras que 1 es malo, según parámetros organolépticos de olor, color, sabor y textura. A los productos endulzados con Stevia se lo llamo mermelada tipo B para no influir en la decisión del consumidor al momento de



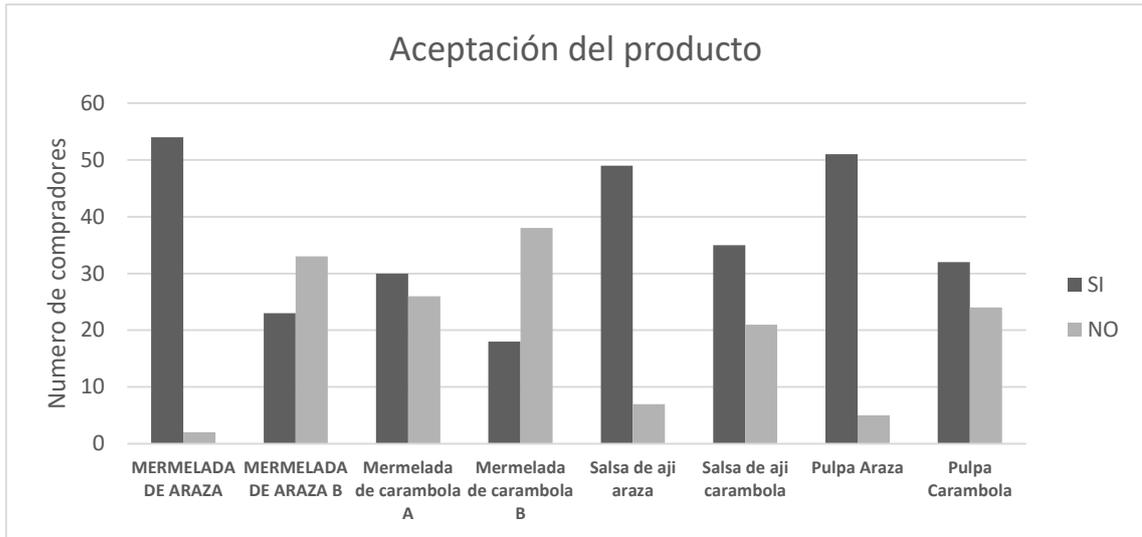
evaluar. Para sacar los resultados del mismo se realizó un promedio de los puntajes obtenidos y se calificó en la misma escala, dando los siguientes resultados:



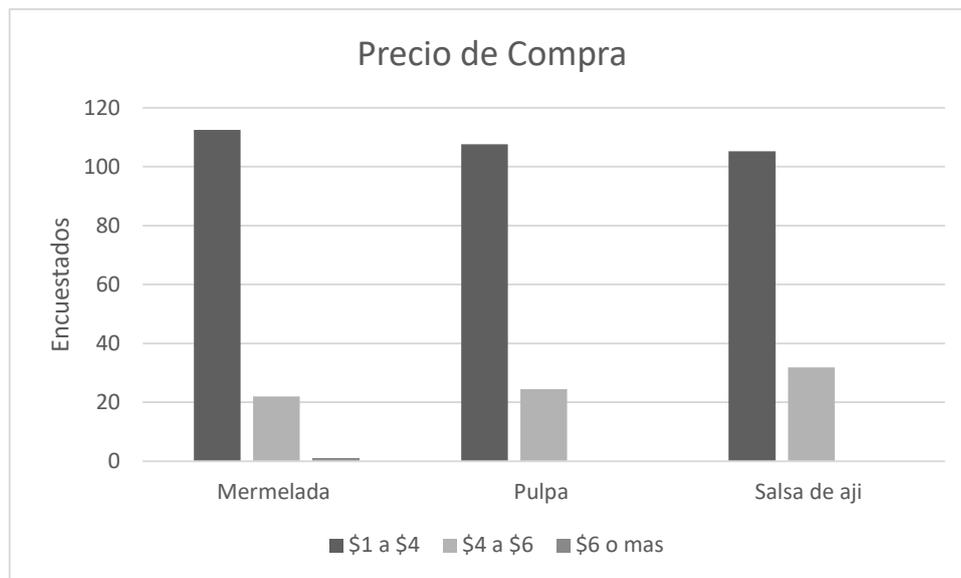
Como se puede observar en el gráfico perteneciente a la sección de degustación de productos, los tres productos con mayor aceptación de los catadores son la mermelada A, salsa picante y la pulpa todos estos de arazá. Lo cual indica que el mercado tiene una inclinación por estos productos mientras que en menor proporción prefirieron las mermeladas de carambola endulzados con Stevia.

c) Compra del producto

En el cuadro a continuación se puede observar que las dos mermeladas endulzadas con carambola serían los productos con menos aceptación, esto puede inferir en que el sabor de las mismas no era tan agradable para el paladar del consumidor y con relación a la primera sección podemos deducir que las personas si estarían dispuestas a comprar si superan que estos productos son bajos en calorías. Mientras tanto podemos observar que la tendencia es la misma que se vio en la degustación que los productos más aceptados por los catadores son la mermelada, salsa picante y pulpa de arazá.



En cuanto al precio de compra, se observa en el siguiente grafico que las personas en los tres productos pagarían de 1 a 4 dólares en su mayoría por productos de 500 ml para el caso de las mermeladas y pulpas, 250 ml para el caso de la salsa de ají, lo cual nos indica un precio de referencia para nuestro producto en el mercado.



4.4. Análisis de costos.

Para el cálculo de los costos de producción no se incluye la mano de obra. Los productos con los que se realizó el análisis de costos son aquellos que tuvieron mayor aceptación



por parte del público como se observan en las Tablas 42 para la mermelada de arazá, Tabla 43 para salsa picante de arazá y Tabla 44 para la pulpa de arazá:

Tabla 42. Tabla de costos mermelada de arazá

Mermelada Arazá				
Materia Prima	Unidad	Precio	Cantidad Utilizada	Costo
Arazá	kg	2	3	6.00
Azúcar	kg	0.8	3	2.40
Ácido cítrico	g	0.02	0.08	0.00
Gas	Tanque	2	1	2.00
Agua	m ³	0.002	5	0.01
Luz	kWh	9.6	0.09	0.86
Envases	Unidad	0.8	10	8.00
Etiqueta	Unidad	0.5	10	5.00
			Total	24.28
			Unidades Producidas	10.00
			Costo Unitario	2.43

Fuente: Los autores.

Tabla 43. Tabla de costos salsa picante de arazá

Salsa picante Arazá				
Materia Prima	Unidad	Precio	Cantidad Utilizada	Costo
Arazá	kg	2	3	6
Azúcar	kg	0.8	0.5	0.4
Canela	g	0.02	0.08	0.0016
Ají	g	0.1	5	0.5
Gas	Tanque	2	0.5	1
Agua	m ³	0.002	5	0.01
Luz	kWh	9.6	0.04	0.384
Envases	Unidad	0.8	15	12
Etiqueta	Unidad	0.5	15	7.5
			Total	27.7956
			Unidades Producidas	15
			Costo Unitario	1.85

Fuente: Los autores



Tabla 44. Tabla de costos para Pulpa de arazá

Pulpa Arazá				
Materia Prima	Unidad	Precio	Cantidad Utilizada	Costo
Arazá	kg	2	3	6
Gas	Tanque	2	1	2
Agua	m ³	0.002	5	0.01
Luz	kWh	9.6	0.04	0.384
Envases	Unidad	0.2	20	4
Etiqueta	Unidad	0.5	20	10
			Costo total	22.394
			Unidades Producidas	20
			Costo Unitario	1.12

Fuente: Los autores

Los precios de producción de los productos que saldrán al mercado son de 2.43 para el caso de la mermelada de arazá, 1.85 para salsa picante de arazá y 1.12 para la pulpa de arazá. Comparado con los precios de venta al público que observamos en las tablas 42, 43 y 44 pudiendo observar que nuestros productos son competitivos con el mercado y realizando la fijación de precio de venta al público en base a la competencia para lo cual se puede fijar los precio en: \$ 3,50 para el caso de la mermelada de arazá, \$3,00 para salsa picante de arazá y \$ 2,00 para la pulpa de frutas, en donde se obtiene una ganancia neta por producto de alrededor de \$1,00 por producto creando la rentabilidad del proceso productivo.



CAPITULO 5.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

Se logró obtener tres productos principales mermelada, pulpa y salsa picante a partir de arazá (*Eugenia stipitata*) y carambola (*Averrhoa carambola*), así también se obtuvieron dos mermeladas en las cuales se reemplazó el azúcar tradicional por un endulzante no calórico (Stevia), todos estos productos se elaboraron bajo buenas prácticas de manufactura (BPM) y cumpliendo con las normativas de calidad vigentes. Los productos elaborados con sacarosa cumplieron con los parámetros establecidos en las normas vigentes, aquellos en los cuales se reemplazó la sacarosa por endulzante no calórico no cumplieron con los requisitos establecidos, como en el caso de ° Brix (sólidos solubles) en donde únicamente se logró alcanzar un valor de 30°, mientras que la normativa exige valores comprendidos entre los 60 – 65° Brix, por lo tanto a estos productos se le otorgaron el nombre de sucedáneos de mermelada.

Los diferentes análisis físico-químicos, microbiológicos, contaminantes y bromatológicos realizados a los productos elaborados con arazá indicaron que todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo de los límites máximos permitidos por los organismos de control alimentario. Posterior a esto y con la idea de ofrecer estos productos al mercado se estableció el nombre comercial “BILIMBI” y se desarrolló el diseño de marca cumpliendo con los parámetros establecidos en las normativas NTE INEN 1334-1, 1334-2, 1334-3 referentes a etiquetado, así como la Resolución ARCSA-DE-022-2016. En cuanto a la información nutricional y de etiqueta, los diferentes parámetros presentes en nuestros productos se encuentran acorde con aquellos existentes en el mercado, no presentando mayor variabilidad en esta información.

Al realizar las pruebas sensoriales se pudo observar que aquellos productos con mayor aceptabilidad fueron: mermelada, pulpa y salsa picante elaborados de arazá; mientras que aquellos productos de menor aceptación fueron las mermeladas de carambola tanto endulzada con sacarosa como con Stevia. Además se observó que el 85 % de consumidores comprarían los productos mejor calificados.



Los productos presentan una gran rentabilidad debido a los bajos costos de materia prima y producción ya que no se necesitan de procesos complejos ni maquinaria que implique un alto costo, por lo tanto las ganancias netas en cada producto son superiores al 50 % del costo de producción.

5.2.Recomendaciones.

En el proceso productivo de mermelada de arazá no se recomienda la adición de pectina como espesante, esto debido a los altos niveles de pectina presentes en la fruta.

Sería interesante que se lleve a cabo un estudio de vida útil de los productos elaborados en esta investigación, con el fin de establecer el tiempo que el alimento aún mantenga sus propiedades organolépticas, nutricionales y sobre todo no signifique riesgo en la salud del consumidor.



6. BIBLIOGRAFIA

- Alarcón Sigüenza, P. A., & Dávila Báez, S. I. (2014). *ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE STEVIA NATURAL AL MERCADO CHINO, COMO ALTERNATIVA DE EDULCORANTE SALUDABLE.*
- Alvarado Alvarado, H. S., & Vizhco Pérez, M. G. (2019). *Aplicación de técnicas culinarias en condimentos y conservas con base en pitahaya, arazá y achotillo para la elaboración de platos de sal y dulce.*
- Alvarez Bonilla, P. S., & Espin Chavez, S. P. (2007). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA COMERCIALIZACION INTERNACIONAL DE LOS CONCENTRADOS Y/O MERMELADA DE ARAZA, A LOS ESTADOS UNIDOS.*
- Avila Rea, V. T., & Flores Flores, P. A. (2014). *Estudio de factibilidad para implantar una fábrica procesadora de Stevia en la ciudad de Cuenca.*
- Becerra Arellano, K. P. (2010). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPORTACION DE HOJA SECA DE STEVIA O TE AL MERCADO CHINO PERIODO 2010 – 2019.*
- Cajamarca, G. L., & Olivero Lituma , N. T. (2018). *Industrializacion de Araza. Santo Domingo, Ecuador*
- Cepeda, Siller; Rangel, Muy; Sañudo , Báez; Estrada , Garcia; Lizaarde, Araiza;. (2015). *CALIDAD EN FRUTOS DE CARAMBOLA (Averrhoa carambola L.) COSECHADA EN CUATRO ESTADOS DE MADUREZ. Revista Chapingo Serie Horticultura, 23-29.*
- Cuéllar Acevedo , E. M., & Arenas, C. J. (2013). *CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DEL FRUTO DE ARAZÁ (Eugenia stipitata Mc Vaugh). Ingenierías & Amazonia , 116-123.*
- Coronado, M., & Hilario , R. (2011). *Elaboraacion de Mermeladas.* Lima, Lima: Centro de Investigacion, Educacion y Desarrollo.
- Dávila Z., M. G. (2014). *FRUTAS EXÓTICAS (ANÁLISIS SECTORIAL). PRO*



ECUADOR (INSTITUTO DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES).

- Enríquez Salguero, S. D. (2015). *PROYECTO PARA LA EXPORTACIÓN DE PULPA DE ARAZÁ HACIA EL MERCADO NORTEAMERICANO.*
- Erazo Aguilar, G. V. (2014). *PROCESO TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN DE JUGO DE ARAZÁ, AROMATIZADO CON ESENCIA DE MARACUYA, EN EL CANTÓN QUEVEDO.*
- Gavica Engracia, E. E., & Teran Haz, M. E. (2011). *ELABORACIÓN DE MERMELADA DE CARAMBOLA A PARTIR DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA.*
- Gómez Arreaga, L. F. (2017). *La producción y exportación de las principales frutas no tradicionales y su importancia en las exportaciones totales del Ecuador, periodo 2012-2016.*
- Hernandez, M. S., Barrera, J. A., & Carrillo, M. (2006). *ARAZÁ.*
- HOLDSWORTH S, "Conservación de frutas y hortalizas", Editorial Acribia, 2000.\
- INCAP y FAO, 1992, "Tabla de composición de alimentos". ICBF. Sexta edición
- INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC), 2010, Censos de población, disponible en www.inec.gov.ec
- Lopez Manrique, J. E., García López, N. P., & Salazar Bohorquez, L. R. (2010). *PROYECTO DE VALORACIÓN FINANCIERA DE LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PULPA DE ARAZA PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.*
- Marriot Brito, F. A. (2017). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA EMPRESA EXPORTADORA DE HOJAS DE STEVIA A ESTADOS UNIDOS.*
- Martillo Pazmiño, M. I., Apolo Loayza, G., & Duque Yopez, A. (2012). *Fruta amazónica arazá.*



MINISTERIO LABORAL, 2008. *Población Económicamente Activa. Fuente Informe Laboral en Ecuador*

NMX-F-37731986. (s.f.). ALIMENTOS. REGIONALES. SALSA PICANTE ENVASADA.

NTE INEN 2337. (2008). *JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE*. Obtenido de <file:///C:/Users/Alvaro/Desktop/andres/TESIS/Normas%20producto/norma%20para%20la%20pulpa%20ec.nte.2337.2008.pdf>

NTE INEN 2825. (s.f.). *NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS*.

NTE INEN 2839. (2013). *NORMA PARA LA SALSA DE AJÍ (CHILES) (CODEX STAN306-2011,MOD)*. QUITO.

P. Ch., J. (28 de Enero de 2019). *forosecuador.ec*. Obtenido de <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/175837-27-frutas-de-la-costa-sierra-y-oriente-del-ecuador-lista-de-frutos-ecuatorianos>

Perez, A. G. (2016). *Elaboracion de pulpas,zumos,nectares,deshidratados y fruta confitada*. Lima : Universidad Nacional Graria la Molina.

Pérez Ventura, L. P., & Sanchez Sanchez, S. S. (2017). *Estudio de factibilidad comercial para la exportación de mermeladas de frutas exóticas elaboradas por pymes ecuatorianas a España a través de una tienda virtual*.

Razo Cajas, E. F. (2011). *DISEÑO DE UNA PLANTA PILOTO PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE STEVIA EN LA COMUNIDAD CUEVA DE LOS MONOS, CANTÓN SACHA, PROVINCIA DE ORELLANA*.

Romero, S. (s.f.). *Salud al dia* . Obtenido de muyinteresante.es/salud/articulo/la-dieta-sin-azucar-todo-lo-que-necesitas-saber-771510917707

Rosero Peñaherrera, I. C., & Merino Peñafiel, M. E. (2018). *PLAN DE NEGOCIOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE MERMELADA DE CARAMBOLA*.



Sucrestevia. (s.f.). *La stevia de los andres*. Obtenido de <https://www.sucrevia.com/stevia/historia-de-la-estevia>

Toledo Romanienko, D. A. (2009). *DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO Y FUNCIONAL DE TRES CLONES SELECCIONADOS DE ARAZÁ (Eugenia stipitata) Y SEIS DE BOROJÓ (Borojoa patinoi), Y EVALUACIÓN DEL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PULPAS PASTEURIZADAS Y CONGELADAS PROYECTO.*

Valencia, A. V. (2013). Estudio de la utilización de Stevia como sustituto de la sacarosa en la fabricación de mermelada de piña. Manta , Manabi, Ecuador .

Valladares Fasabi, L. I. (2014). *DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA PREPARACIÓN DE CONSERVAS DE CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA L.) EN ALMÍBAR.*

Verdugo Morales, N., & Andrade Díaz, V. (2018). Productos tradicionales y no tradicionales del Ecuador: Posicionamiento y eficiencia en el mercado internacional para el período 2013 – 2017, 2(3), 84–102.

Voillot, L. (2018). *COCINA DEL MUNDO* . Barcelosna : Reverte.

Zambrano Alcívar, C. V. (2014). “*ELABORACIÓN DE PULPA A BASE DE ARAZÁ (Eugenia Stipitata), UTILIZANDO TRATAMIENTOS TÉRMICOS PARA SU CONSERVACIÓN NATURAL.*”

Anexos

Anexo 1. Proceso productivo

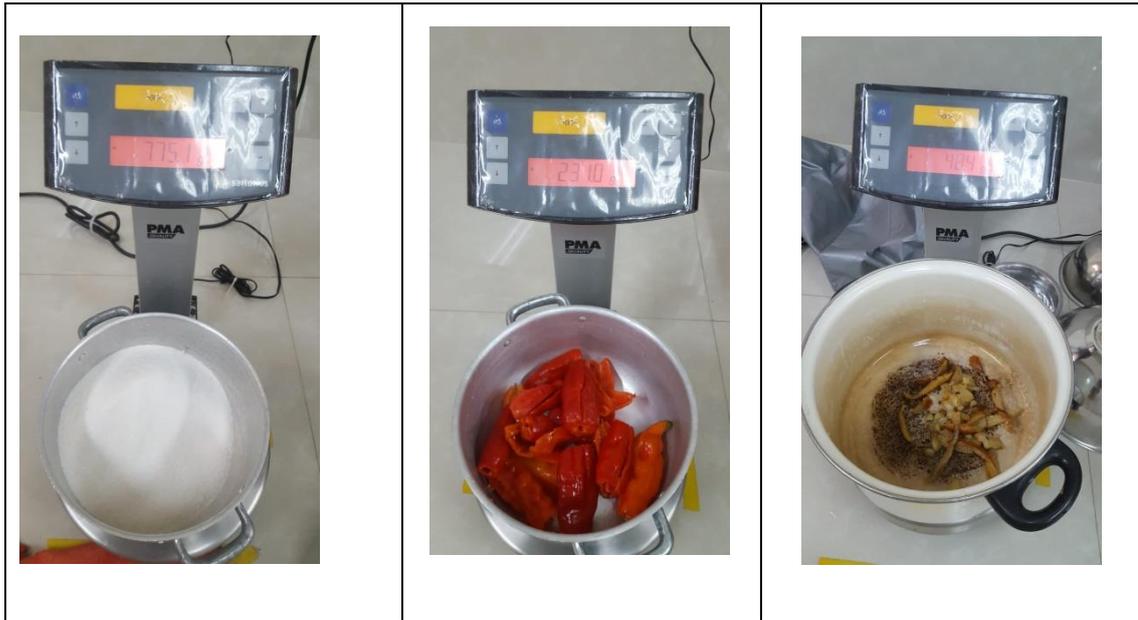
Selección de materia prima



Lavado de materia prima



Pesado de insumos



Despeitado



Escaldado



Fluidificado



Pateurizado



Concentrado



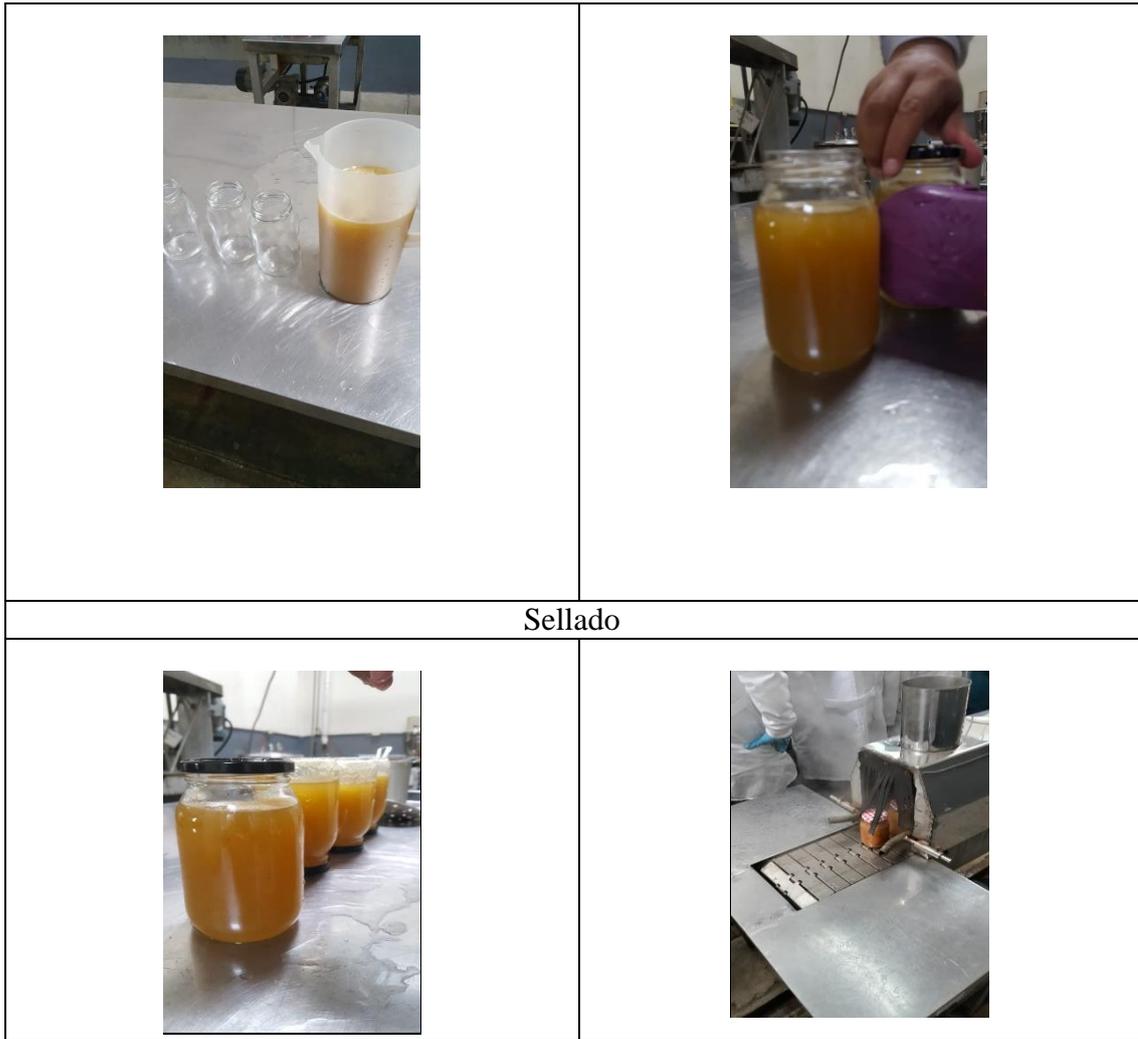
Pruebas Fisico – Químicas



Esterilizado de envases



Envasado



Sellado

Anexo 2. Etiqueta de producto

Se escogió que para cada producto sea una etiqueta diferente para así no confundir al consumidor al momento de la compra.

Mermelada.



Etiqueta Frontal Mermelada de Arazá.
Realizado por: Los autores.

Pulpa.



Etiqueta Frontal Pulpa de Arazá.
Realizado por: Los autores.

Salsa picante



Etiqueta Salsa picante de Arazá.
Realizado por: Los autores.



Anexo 3. Modelo de encuesta utilizada

ENCUESTA PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS CON BASE EN FRUTAS EXÓTICAS (ARAZÁ Y CARAMBOLA).

Lea atentamente todas las preguntas y señale con una X en el casillero correspondiente.

EDAD _____

Sexo _____

- ¿Conoce algunas frutas exóticas (Pitahaya, carambola, arazá, uvilla, taxo, etc.) comercializadas en nuestro país?
Mucho ____ Poco ____ Nada ____
- ¿Usted consume alimentos que contengan frutas procesadas? (si su respuesta es NO, continúe con la sección degustación)
SI ____ NO ____
- ¿Qué tipo de producto procesado en base a frutas consume? Marque con una X todas las que consume.
Pulpa ____ Mermelada ____ Jugo ____
Otra (Indique cuál) _____
- ¿De los productos presentados a continuación indique con una X con qué frecuencia los consume?
- ¿Ha escuchado sobre alguna marca comercial que distribuya productos alimenticios industrializados que incluyan frutas exóticas como (Pitahaya, uvilla, taxo, membrillo)?
SI ____ NO ____
- ¿Ha probado usted la fruta llamada Carambola?
SI ____ NO ____
- ¿Ha probado usted la fruta llamada Arazá?
SI ____ NO ____
- ¿Usted consume productos bajos en calorías?
SI ____ NO ____
- ¿De los productos mencionados en la tabla anterior los compraría si estos fueran bajos en calorías?
SI ____ NO ____

Consumo por semana	+ de 3 veces	Un vez	Una vez al mes	Rara vez	Nunca
Pulpa de frutas					
Mermelada					
Salsa de ají					

En base a la degustación realizada:

- Si los productos que acaba de consumir estuviesen a la venta, ¿los compraría?
Marque con una X en el casillero de su elección.
- | Producto | SI | NO |
|----------------------------|------|------|
| Mermelada de arazá A | ____ | ____ |
| Mermelada de arazá B | ____ | ____ |
| Mermelada de Carambola A | ____ | ____ |
| Mermelada de Carambola B | ____ | ____ |
| Salsa ají con arazá | ____ | ____ |
| Salsa de ají con carambola | ____ | ____ |
| Pulpa de arazá | ____ | ____ |
| Pulpa de carambola | ____ | ____ |
- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 500 cc de mermelada?
\$ 1 a \$ 4 ____ \$4 a \$6 ____ \$6 o más ____
 - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 500 cc de Pulpa Congelada?
\$ 1 a \$ 4 ____ \$4 a \$6 ____ \$6 o más ____
 - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 250 cc de salsa de picante?
\$ 1 a \$ 4 ____ \$4 a \$6 ____ \$6 o más ____

Degustación

DEGUSTACION:

Marque con una X el casillero que sea de su elección, siendo 5 el valor más alto y 1 el más bajo.

Escala: 5= Excelente 4 = Muy Buena 3 =Buena 2 = Regular 1 = Mala.

Arazá

Mermelada de arazá (A)

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Textura					

Mermelada de arazá (B)

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Textura					

Salsa picante (arazá)

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Consistencia.					

Pulpa (arazá)

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Consistencia.					

Carambola

Mermelada de carambola (A)

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Textura					

Mermelada de carambola (B)

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Textura					

Salsa picante (carambola).

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Consistencia.					

Pulpa (Carambola)

Característica.	Evaluación.				
	5	4	3	2	1
Olor.					
Color.					
Sabor.					
Consistencia.					

Anexo 4. Proceso de Aplicación de encuestas a estudiantes de la carrera



Anexo 5. Producto terminado

Mermelada



Salsa Picante de arazá.



Pulpa de arazá.





Anexo 6. Reportes de resultados Bromatológicos



SUSTENTO BROMATOLOGICO PARA TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 149-20
Orden de ingreso: OI-046-20

DATOS DEL CLIENTE

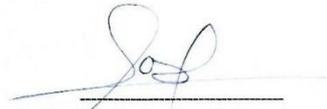
CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

³ NOMBRE DEL PRODUCTO: PULPA DE ARAZÁ "BILIMBI"			
CODIGO MUESTRA: 20046	² Nº LOTE: N/A	³ FECHA DE ELAB: 27/01/2020	⁴ FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 07/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 10/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
PROTEINA (F: 6.25)	AOAC 2001.11	%	2.19
GRASA	AOAC 920.85	%	< 0.1
SODIO	METODO INTERNO	mg/100g	< 0.2
CARBOHIDRATOS TOTALES	CALCULO	%	4.9
AZUCARES TOTALES	LANE & EYNON	%	1.8
CENIZA	AOAC 923.03	%	0.54
HUMEDAD	GRAVIMETRICO	%	92.37
DENSIDAD	GRAVIMETRICO	g/ml	1.001


Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** +Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, +Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



SUSTENTO BROMATOLÓGICO PARA TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 153-20
Orden de ingreso: OI-047-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELÉFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

NOMBRE DEL PRODUCTO: PULPA DE CARAMBOLA "BILIMBI"			
CODIGO MUESTRA: 20047	N° LOTE: N/A	FECHA DE ELAB: 27/01/2020	FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 07/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 10/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
PROTEINA (F: 6.25)	AOAC 2001.11	%	0.77
GRASA	AOAC 920.85	%	< 0.1
SODIO	METODO INTERNO	mg/100g	82.38
CARBOHIDRATOS TOTALES	CALCULO	%	5.01
AZUCARES TOTALES	LANE & EYNON	%	4.00
CENIZA	AOAC 923.03	%	0.79
HUMEDAD	GRAVIMETRICO	%	93.43
DENSIDAD	GRAVIMETRICO	g/ml	1.040

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** +Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, -Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



SUSTENTO BROMATOLOGICO PARA TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 132-20
Orden de ingreso: OI-048-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

³NOMBRE DEL PRODUCTO: AJI DE ARAZA "BILIMBO"			
CODIGO MUESTRA: 20048	³N° LOTE: N/A	³FECHA DE ELAB: 20/01/2020	³FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 04/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 06/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE		NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
PROTEINA (F: 6.38)	AOAC 2001.11	%	0.58
GRASA	AOAC 2003.06	%	0.18
SODIO	METODO INTERNO	mg/100g	< 0.2
CARBOHIDRATOS TOTALES	CALCULO	%	28.72
AZUCARES TOTALES	LANE & EYNON	%	20.67
CENIZAS	AOAC 923.03	%	0.61
HUMEDAD	AOAC 925.10	%	69.91
DENSIDAD	VOLUMETRICO	mg/ml	1.15



Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** +Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, +Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

FMC2106-04
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Tel: 4045127 **Cel:** 0995 354 172 **e-mail:** sandraegm@hotmail.com



SUSTENTO BROMATOLÓGICO PARA TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 135-20
Orden de ingreso: OI-049-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELÉFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

³NOMBRE DEL PRODUCTO: AJI DE CARAMBOLA "BILIMBO"			
CODIGO MUESTRA: 20049	³N° LOTE: N/A	³FECHA DE ELAB: 20/01/2020	³FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 04/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 06/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
PROTEINA (F: 6.38)	AOAC 2001.11	%	0.56
GRASA	AOAC 2003.06	%	0.42
SODIO	METODO INTERNO	mg/100g	< 0.2
CARBOHIDRATOS TOTALES	CALCULO	%	33.16
AZUCARES TOTALES	LANE & EYNON	%	24.75
CENIZAS	AOAC 923.03	%	0.37
HUMEDAD	AOAC 925.10	%	65.49
DENSIDAD	VOLUMETRICO	mg/ml	1.17



Dña. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV.³ Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** -Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, -Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

FMC2106-04
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Tel: 4045127 **Cel:** 0995 354 172 **e-mail:** sandraegm@hotmail.com



Anexo 7. Reporte contaminantes.



INFORME TÉCNICO

Informe N°: MSV-IE 150-20
Orden de ingreso: OI-046-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

¹ NOMBRE DEL PRODUCTO: PULPA DE ARAZA			
² MARCA COMERCIAL: "BILIMBI"		⁴ FABRICANTE: ANDRES ROSADO	
¹ TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO		² TIPO DE ENVASE: ENVASE PET ESTERIL	
³ PRESENTACIONES: 100 ml		³ FORMA DE CONSERVACION: CONGELACION	
¹ CODIGO MUESTRA: 20046	¹ Nº LOTE: N/A	¹ FECHA DE ELAB: 27/01/2020	¹ FECHA DE CAD: N/A
¹ FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	¹ FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 07/02/2020		¹ FECHA DE ENTREGA: 10/02/2020
¹ REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	¹ MUESTREO: POR EL CLIENTE	¹ NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

¹CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

COLOR	SABOR	OLOR	ASPECTO
Inobjetable	Inobjetable	Inobjetable	Inobjetable

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	REQUISITO NORMA NTE INEN 2337:2008	
				LIMITE MINIMO	LIMITE MAXIMO
**PLOMO	APHA 3111 B Modif	mg/kg	< 0.01	--	0,05
ARSENICO	APHA 3112 A Modif	mg/kg	0.10	--	0,2
COBRE	APHA 3111 B Modif	mg/kg	< 0.05	--	5,0
ZINC	APHA 3111 B Modif	mg/kg	0.05	--	5,0
HIERRO	AOAC 944.02	mg/kg	2.22	--	15,0
**ESTAÑO	APHA 3112 A Modif	mg/kg	< 0.002	--	200

**Resultado proporcionado por laboratorio subcontratado.

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente. MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia. *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



Anexo 8. Reporte de análisis Microbiológicos



INFORME TÉCNICO

Acreditación N° SAE-LEN-16-018
LABORATORIO DE ENSAYOS

Informe N°: MSV-IE 133-20
Orden de ingreso: OI-048-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

¹ NOMBRE DEL PRODUCTO: AJI DE ARAZÁ			
² MARCA COMERCIAL: "BILIMBI"		³ FABRICANTE: ANDRES ROSADO	
⁴ TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO		⁵ TIPO DE ENVASE: ENVASE PET ESTERIL	
⁶ PRESENTACIONES: 10 ml			
⁷ FORMA DE CONSERVACION: REFRIGERACIÓN			
⁸ CODIGO MUESTRA: 20048	⁹ N° LOTE: N/A	¹⁰ FECHA DE ELAB: 20/01/2020	¹¹ FECHA DE CAD: N/A
¹² FECHA DE RECEPCIÓN: 27/02/2020	¹³ FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 03/01/2020		¹⁴ FECHA DE ENTREGA: 06/02/2020
¹⁵ REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	¹⁶ MUESTREO: POR EL CLIENTE		¹⁷ NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (K=2)	DECLARACION DE CONFORMIDAD	REQUISITOS DE NORMA MINSA DIGESA V.01. XIII.2	
						m	M
AEROBIOS MESOFILOS	PEMSVMB01 BAM CAP 03	UFC/g	< 10	±12.7	—	—	—
COLIFORMES TOLTALES	PEMSVMB15 INEN 1529-7	UFC/g	< 10	±14.2	—	10 ²	10 ³
MOHOS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	2.0 X 10 ¹	±14.3	—	10 ²	10 ³
LEVADURAS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10	±9.3	—	10 ²	10 ³

Los ensayos marcados con (*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: +Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, +Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME TÉCNICO

Acreditación N° SAE-LEN-16-018
LABORATORIO DE ENSAYOS

Informe N°: MSV-IE 136-20
Orden de ingreso: OI-049-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELÉFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

¹ NOMBRE DEL PRODUCTO: AJI DE CARAMBOLA			
² MARCA COMERCIAL: "BILIMBI"		⁵ FABRICANTE: ANDRES ROSADO	
³ TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO		⁴ TIPO DE ENVASE: ENVASE PET ESTERIL	
⁶ PRESENTACIONES: 100 ml		⁷ FORMA DE CONSERVACION: REFRIGERACIÓN	
⁸ CODIGO MUESTRA: 20049	⁹ N° LOTE: N/A	¹⁰ FECHA DE ELAB: 20/01/2020	¹¹ FECHA DE CAD: N/A
¹² FECHA DE RECEPCIÓN: 27/02/2020	¹³ FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 03/01/2020	¹⁴ FECHA DE ENTREGA: 06/02/2020	
¹⁵ REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	¹⁶ MUESTREO: POR EL CLIENTE	¹⁷ NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (K=2)	DECLARACION DE CONFORMIDAD	REQUISITOS DE NORMA MINS DIGESA V.01. XIII.2	
						m	M
AEROBIOS MESOFILOS	PEMSVMB01 BAM CAP 03	UFC/g	< 10	±12.7	—	—	—
COLIFORMES TOLTALES	PEMSVMB15 INEN 1529-7	UFC/g	< 10	±14.2	—	10 ²	10 ³
MOHOS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10	±14.3	—	10 ²	10 ³
LEVADURAS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10	±9.3	—	10 ²	10 ³

Los ensayos marcados con (*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



Acreditación N° SAE-LEN-16-018
LABORATORIO DE ENSAYOS

Informe N°: MSV-IE 151-20
Orden de ingreso: OI-046-20

INFORME TÉCNICO

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELÉFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

*NOMBRE DEL PRODUCTO: PULPA DE ARAZÁ			
*MARCA COMERCIAL: "BILIMBI"		*FABRICANTE: ANDRES ROSADO	
TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO		*TIPO DE ENVASE: ENVASE PET ESTERIL	
*PRESENTACIONES: 100 ml		*FORMA DE CONSERVACION: CONGELACION	
CODIGO MUESTRA: 20046	N° LOTE: N/A	*FECHA DE ELAB: 27/01/2020	*FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 07/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 10/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE		NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (K=2)	DECLARACION DE CONFORMIDAD	REQUISITO NORMA NTE INEN 2337:2008	
						m	M
AEROBIOS MESOFILOS	PEMSVMB01 BAM CAP 3	UFC/g	< 10	±12.7	—	1.0x10 ²	1.0x10 ³
COLIFORMES TOTALES	PEMSVMB15 INEN 1529-7	UFC/g	< 10	±7.8	—	—	—
*COLIFORMES FECALES	METODO INTERNO MODIFICADO	UFC/g	< 10	N/A	---	—	—
MOHOS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10	±14.3	—	1.0x10 ²	1.0x10 ³
LEVADURAS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10	±9.3	—	1.0x10 ²	1.0x10 ³

Los ensayos marcados con (*) están fuera del alcance de acreditación del SAE. **Nota:** En las operaciones analíticas el valor < 10 es indicador de ausencia.

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



FMC2104-04
LD

Página 1 de 1

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondeo Miraflores 3er Piso)
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



Acreditación N° SAE-LEN-16-018
LABORATORIO DE ENSAYOS

Informe N°: MSV-IE 154-20
Orden de ingreso: OI-047-20

INFORME TÉCNICO

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELÉFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

¹ NOMBRE DEL PRODUCTO: PULPA DE CARAMBOLA			
² MARCA COMERCIAL: "BILOMBI"		⁴ FABRICANTE: ANDRES ROSADO	
² TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO		⁴ TIPO DE ENVASE: ENVASE PET ESTERIL	
³ PRESENTACIONES: 100 ml		⁴ FORMA DE CONSERVACION: CONGELACION	
CODIGO MUESTRA: 20047	N° LOTE: N/A	³ FECHA DE ELAB: 27/01/2020	³ FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 07/02/2020	FECHA DE ENTREGA: 10/02/2020	
REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (K=2)	DECLARACION DE CONFORMIDAD	REQUISITO NORMA NTE INEN 2337:2008	
						m	M
AEROBIOS MESOFILOS	PEMSVMB01 BAM CAP 3	UFC/g	1.0 x 10 ¹	±12.7	—	1.0x10 ²	1.0x10 ³
COLIFORMES TOTALES	PEMSVMB15 INEN 1529-7	UFC/g	< 10	±7.8	—	—	—
*COLIFORMES FECALES	METODO INTERNO MODIFICADO	UFC/g	< 10	N/A	—	—	—
MOHOS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10	±14.3	—	1.0x10 ²	1.0x10 ³
LEVADURAS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	< 10	±9.3	—	1.0x10 ²	1.0x10 ³

Los ensayos marcados con (*) están fuera del alcance de acreditación del SAE. **Nota:** En las operaciones analíticas el valor < 10 es indicador de ausencia.

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** •Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, •Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



Anexo 9. Reporte de tablas Nutricionales.



TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 148-20
Orden de ingreso: OI-046-20

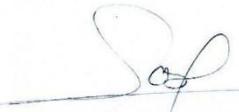
DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

³ NOMBRE DEL PRODUCTO: PULPA DE ARAZÁ "BILIMBI"			
CODIGO MUESTRA: 20046	² N° LOTE: N/A	⁴ FECHA DE ELAB: 27/01/2020	⁵ FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 07/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 10/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

Información Nutricional	
Tamaño por porción	30 ml
Porciones por envase aprox.	7
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	20 kJ (5 kcal)
Energía de grasa (Cal. Grasa)	0 kJ (0 kcal)
	% Valor Diario*
Grasa Total	0 g 0%
Colesterol	0 mg 0%
Sodio	0 mg 0%
Carbohidratos Totales	1 g 2%
Azúcares	0 g
Proteína	0 g 0%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcalorías)	


Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV.²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** +Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, +Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

Página 1 de 1

FMC2105-04
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 152-20
Orden de ingreso: OI-047-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

NOMBRE DEL PRODUCTO: PULPA DE CARAMBOLA "BILIMBI"			
CODIGO MUESTRA: 20047	N° LOTE: N/A	FECHA DE ELAB: 27/01/2020	FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 07/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 10/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

Información Nutricional	
Tamaño por porción	30 ml
Porciones por envase aprox.	7
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	20 kJ (5 kcal)
Energía de grasa (Cal. Grasa)	0 kJ (0 kcal)
	% Valor Diario*
Grasa Total	0 g 0%
Colesterol	0 mg 0%
Sodio	10 mg 0%
Carbohidratos Totales	1 g 2%
Azúcares	0 g
Proteína	0 g 0%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcalorías)	

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia. *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

Página 1 de 1

FMC2105-04
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Tel: 4045127 **Cel:** 0995 354 172 **e-mail:** sandraegm@hotmail.com



TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 131-20
Orden de ingreso: OI-048-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

¹NOMBRE DEL PRODUCTO: AJI DE ARAZA "BILIMBI"		
CODIGO MUESTRA: 20048	²Nº LOTE: N/A	³FECHA DE ELAB: 20/01/2020
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 04/02/2020	FECHA DE ENTREGA: 06/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

Información Nutricional	
Tamaño por porción	15g
Porciones por envase	aprox. 6
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	63 kJ (15 kcal)
Energía de grasa (Cal. Grasa)	0 kJ (0kcal)
	% Valor Diario*
Grasa Total	0 g 0%
Acidos grasos saturados	0 g 0%
Colesterol	0 mg 0%
Sodio	0 mg 0%
Carbohidratos Totales	4 g 1%
Fibra	0 g
Azúcares	3 g
Proteína	0 g 0%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcalorías)	



Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

FMC2105-04
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Tel: 4045127 **Cel:** 0995 354 172 **e-mail:** sandraegm@hotmail.com



TABLA NUTRICIONAL

Informe N°: MSV-IE 134-20
Orden de ingreso: OI-049-20

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRES ROSADO
DIRECCIÓN: RICAURTE
TELEFONO: 0983411478

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

1 NOMBRE DEL PRODUCTO: AJI DE CARAMBOLA "BILIMBI"			
CODIGO MUESTRA: 20049	2 Nº LOTE: N/A	3 FECHA DE ELAB: 20/01/2020	3 FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 27/01/2020	FECHA DE ANALISIS: 27/01/2020 – 04/02/2020		FECHA DE ENTREGA: 06/02/2020
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE		NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

Información Nutricional	
Tamaño por porción 15 g	
Porciones por envase aprox. 6	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) 84 kJ (20 kcal)	
Energía de grasa (Cal. Grasa) 0 kJ (0kcal)	
	% Valor Diario*
Grasa Total 0 g	0%
Acidos grasos saturados 0 g	0%
Colesterol 0 mg	0%
Sodio 0 mg	0%
Carbohidratos Totales 5 g	2%
Fibra 0 g	
Azúcares 4 g	
Proteína 0 g	0%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcalorías)	

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. **Regla de decisión:** *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia. *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa. se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

FMC2105-04
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com