



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL
DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



TESIS DE GRADO

**Previo Obtención del Título de:
Ingeniera Agroindustrial**

Tema

PROCESO TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN DE JUGO DE
ARAZÁ (*Eugenia stipitata*), AROMATIZADO CON ESENCIA DE
MARACUYA, EN EL CANTÓN QUEVEDO.

Autora

GEOCONDA VANESSA ERAZO AGUILAR

DIRECTORA

ING.SONIA BARZOLA

2014

QUEVEDO – LOS RIOS-ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

**Previo Obtención del Título de:
Ingeniera Agroindustrial**

Tema

PROCESO TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN DE JUGO DE ARAZÁ
(*Eugenia stipitata*), AROMATIZADO CON ESENCIA DE MARACUYA,
EN EL CANTÓN QUEVEDO.

Autora

GEOCONDA VANESSA ERAZO AGUILAR

DIRECTORA

ING. SONIA BARZOLA

2014

QUEVEDO – LOS RIOS-ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE TESIS

Presentando al Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial:

APROBADO:

Ing. Iván Viteri García, M.Sc.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Flor Marina Fon Fay, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Héctor Vargas

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS

Yo, Geoconda Vanessa Erazo Aguilar, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y; que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Sra. Geoconda Vanessa Erazo Aguilar

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS

La suscrita Ing. Sonia Barzola, Docente la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Señora Egresada Geoconda Vanessa Erazo Aguilar, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial del título “Proceso tecnológico para la producción del jugo de arazá (*Eugenia stipitata*) aromatizado con esencia de maracuyá en el Cantón Quevedo.”, bajo mi tutoría habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Sonia Barzola
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN.

El suscrito, **MSc, Iván Viteri García** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, presidente del tribunal de Tesis de la estudiante GEOCONDA VANESSA ERAZO AGUILAR con cedula número 1205586835 de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial titulada “PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DEL JUGO DE ARAZÁ (Eugenia stipitata) AROMATIZADO CON ESENCIA DE MARACUYÁ EN EL CANTÓN QUEVEDO”, certifico que se ha realizado las respectivas revisiones y correcciones dando la aprobación de dicho trabajo.

.....
MSc. Iván Viteri García
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

CERTIFICACIÓN.

El suscrito, **Ing. Héctor Vargas**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, miembro del tribunal de Tesis del estudiante egresada GEOCONDA VANESSA ERAZO AGUILAR con cedula número 1205586835 de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial titulada “PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DEL JUGO DE ARAZÁ (Eugenia stipitata) AROMATIZADO CON ESENCIA DE MARACUYÁ EN EL CANTÓN QUEVEDO”, certifico que se ha realizado las respectivas revisiones y correcciones dando la aprobación de dicho trabajo.

.....
Ing. Héctor Vargas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

CERTIFICACIÓN.

La suscrita, **MSc. Flor Marina Fon Fay**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, miembro del tribunal de Tesis del estudiante GEOCONDA VANESSA ERAZO AGUILAR con cedula número 1205586835 de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial titulada “PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DEL JUGO DE ARAZÁ (Eugenia stipitata) AROMATIZADO CON ESENCIA DE MARACUYÁ EN EL CANTÓN QUEVEDO”, certifico que se ha realizado las respectivas revisiones y correcciones dando la aprobación de dicho trabajo.

.....
MsC. Flor Marina Fon Fay
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

CERTIFICACIÓN.

El suscrito, **Dr. Fabián Muñoz**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, encargado de la redacción técnica de Tesis del estudiante GEOCONDA VANESSA ERAZO AGUILAR con cedula número 1205586835 de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial titulada “PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DEL JUGO DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) AROMATIZADO CON ESENCIA DE MARACUYÁ EN EL CANTÓN QUEVEDO”, certifico que se ha realizado las respectivas revisiones y correcciones dando la aprobación de dicho trabajo.

.....
Dr. Fabián Muñoz
ENCARGADO DE LA REDACCIÓN TÉCNICA DE TESIS

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi MADRE ISABEL AGUILAR, quien a lo largo de toda mi vida me ha apoyado y motivado mi formación académica, creyendo en mí en todo momento y no dudó de mis habilidades, a mi HIJO ALEXANDER, que es lo más lindo y puro que tengo en mi vida y a mis hermanos por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

A mis compañeros de tesis, Pedro Miranda, William Tapia y Efrén Zambrano y mi persona, quienes a lo largo de este tiempo hemos puesto a prueba nuestras capacidades y conocimientos. Porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y este proyecto es el resultado de nuestro esfuerzo.

Agradezco a mi directora de tesis, Msc Sonia Barzola, por sus consejos y amistad quién me ayudó mucho con la culminación de mi tesis y siempre estuvo conmigo en todo momento. A la Ing. Flor María Fon Fay, que ha sido un gran apoyo para mí, y lo cual la estimo mucho. Al Ing. Angel Fernández, que con sus conocimientos, apoyo y consejos me ha ayudado y que aparte de ser un maestro es un gran amigo.

A mi Jefe, Roberto Díaz, porque me brindó todo su apoyo incondicional y aparte de ser mi Jefe es un gran amigo.

Finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad Técnica Estatal de Quevedo, porque en sus aulas, recibimos el conocimiento intelectual y humano la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Vanessa Erazo

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios, a mi hijo y a mi madre. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mi hijo Alexander Osorio Erazo, porque es mi inspiración, porque cada día tiene sentido mi vida, es el testigo silencioso de mis luchas cotidianas en busca de un mejor futuro, a él, mi esperanza, mi alegría, mi vida y la culminación de este trabajo y lo que represento, a mi madre Isabel Aguilar, quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento la que me ha mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedos. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mis hermanos, Rosa Proaño, Antonio Proaño, Jessica Proaño, Ingrid Erazo y Carlos Saltos por el incondicional abrazo que me motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio para empezar nuevas búsquedas. Dedico también a una persona muy especial mi hermano Antonio Proaño, que con su carácter me hizo ver la vida diferente y aunque no lo tenga ya en esta vida sé que donde él está se sentirá muy orgulloso de mí, te quiero hermano y nos haces mucha falta.

A mis amigos y a quienes recién se sumaron a mi vida para hacerme compañía con sus sonrisas de ánimo, en especial Pedro Miranda, William Tapia, Efrén Zambrano, Jenny Sánchez, Victoria Castillo, María Augusta Manzano, porque a lo largo de este trabajo aprendimos que nuestras diferencias se convierten en riqueza cuando existe respeto y verdadera amistad.

A una persona que es muy especial en mi vida , que solo Dios sabe si funcionará o no ¡ a ti Paúl Espinoza! para que siempre recuerdes que hay, que hubo y habrá una mujer que te quiere de verdad y que siempre te deseará lo mejor de este mundo. Para ti mi POOL.

Vanessa Erazo

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el laboratorio de las instalaciones de la Universidad Técnica Estatal Quevedo, en la provincia de Los Ríos. La materia prima que se utilizó para la investigación será proveniente de las localidades del cantón Quevedo.

El principal objetivo de esta investigación fue aprovechar el fruto arazá de esta zona que, además de no ser aprovechada en su totalidad, aportando al consumidor un subproducto que fomente la micro y macro industria en nuestro cantón, por lo que actualmente se comercializa como valor agregado.

Se escogió un diseño factorial AxBxC con 2 repeticiones por cada tratamiento, factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia a_0 : 18% [P₁] - 150 ppm [E₁] a_1 : 24% [P₂] - 200 ppm [E₂], en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa b_0 : 10.5 % [S₁] ; b_1 : 12.5 % [S₂], en el factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : Sin presión manual [CF₁] ; c_1 : Con presión manual [CF₂], para determinar diferencias entre los niveles de estudio se realizó la prueba de Tukey al 5%.

Una vez que se obtuvo el producto final de este se evaluaron las variables como; pH, pulpa suspendida y °Brix y el análisis organoléptico las características como: olor, sabor, consistencia y apariencia, esta se llevó a cabo con un panel de 10 catadores para realizar esta evaluación.

Luego de aplicar los análisis se tomaron en comparación los bromatológicos y organolépticos y se determinó que el tratamiento número 7 es el mejor, ($a_1 b_1 c_0$) en su formulación obtiene: 24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ Sin presión manual [CF₁].

Al tratamiento número 7 fue analizado microbiológicamente, al mismo que se realizó el balance de materiales donde se determinó que el costo de producción es de \$20,72 con un precio de venta al público de 22.79 por 5636,127 g. de jugo de arazá, generando un beneficio con relación al costo de \$ 2.07

ABSTRACT

This research was conducted in the laboratory facilities Quevedo State Technical University , in the province of Los Ríos. The raw material will be used for research from the towns of Canton Quevedo.

The main objective of this research was to exploit the arazá fruit of this area has , besides not being exploited fully , giving the consumer a product that promotes micro and macro industry in our county , and it is now marketed as value-added . - 150 ppm [E1] a1 18 % [P1] : AxBxC factorial design with 2 replications per treatment , factor A corresponds to the concentration of pulp and a0 is chosen essentially 24 % [P2] - 200 ppm [E2] , corresponding to the percentage of sucrose b0 B factor : 10.5 % [S1] ; b1 : 12.5 % [S2] , corresponding to the filtering condition (c0 C factor : No manual pressure [CF1] ; c1 : with pressure Manual [CF2] , to determine differences between levels of study the Tukey test at 5% was performed.

Once the final product of this was obtained as assessed variables, pH, suspended pulp and ° Brix analysis and organoleptic characteristics such as smell, taste , texture and appearance, this was carried out with a panel of 10 tasters for this undertaking.

After applying the analysis were taken and compared bromatological organoleptic and found to number 7 is the best treatment , (a1 b1 c0) in its formulation gets: 24% [] Pulp - 200ppm +12.5 % sucrose + No manual pressure [CF1] .

Treatment number 7 was analyzed microbiologically , the same as the material balance where it was determined that the cost of production is \$ 20.72 a retail price of 22.79 g was performed by 5636.127 . Arazá juice, generating a benefit relative to cost \$ 2.07

ÍNDICE GENERAL CONTENIDO

	Pag
INDICE	
Portada.....	i
Contraportada.....	ii
Tribunal de Tesis.....	iii
Declaración Juramentada.....	iv
Certificación.....	v
Certificación de Revisión.....	ix
Agradecimiento.....	x
Dedicatoria.....	xi
Resumen.....	xiii
Abstrac.....	xiv
Índices de tablas.....	xx
Índice de cuadros.....	xxi
CAPITULO I	
1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACION.....	1
1.1 INTRODUCCION.....	1
1.2 OGJETIVOS.....	4
1.2.1 General.....	4
1.2.2 Específicos.....	4
1.3 HIPOTESIS.....	5

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO	6
2.1 FUNDAMENTO TEORICO.....	7
2.1.1 Clasificación Taxonómica.....	7
2.1.2 Clasificación Científica.....	8
2.1.3 Descripción Botánica.....	9
2.1.4 Utilización.....	10
2.1.5 Valor Nutritivo del fruto.....	10
2.1.6 Proyección.....	11
2.2 Técnicas de conservación de pulpas.....	12
2.2.1 Caracterización del Arazá (<i>Eugenia stipitata</i>).....	12
2.2.2 Limpieza, selección y clasificación.....	15
2.2.3 Lavado y desinfección.....	16
2.2.4 Extracción de pulpa.....	17
2.2.5 Blanqueado.....	18
2.2.6 Clarificado.....	18
2.2.7 Estandarización.....	19
2.2.8 Equilibrio entre sabores.....	19
2.2.9 Edulcorado.....	20
2.2.10 Pasteurización.....	20
2.3 Pérdida de Aroma.....	22
2.3.1 Aromatización del alimento.....	23
2.3.2 El buen aroma.....	24
2.3.3 El buen momento.....	24
2.3.4 La buena dosificación.....	24
2.3.5 Envasado.....	24
2.3.6 Cierre de recipientes.....	25
2.3.7 Refrigerado.....	25
2.3.8 Procedimientos de control en la elaboración de jugos.....	26

2.3.9 Manipulación de Procesos.....	26
2.3.10 Equipos y utensilios.....	28
2.3.11 Operaciones.....	28
2.4 Control de calidad.....	29
2.4.1 Requisitos higiénicos de fabricación.....	30
2.4.2 Prevención de Contaminación Cruzada.....	30
2.4.3 Análisis físico-químico y microbiológico.....	31
2.4.4 Análisis sensorial.....	31
2.4.5 Análisis proximal.....	33
2.4.6 Análisis microbiológicas.....	33

CAPITULO III

3. METODOOGIA DE LA INVESTIGACION.....	35
3.1. MATERIALES Y METODOS.....	36
3.1.1. Materiales y equipos.....	36
3.1.2. Utensilios.....	36
3.1.3. Materia prima e insumos.....	36
3.1.4. Materiales oficina.....	36
3.1.5. Método.....	37
3.1.6. Metodología científica.....	37
3.2. TIPO DE INVESTIGACION.....	38
3.2.1. Diseño de la investigación.....	38
3.2.2. Los factores de estudio que intervienen en el proceso de jugo de arazá.....	39
3.2.3. Tratamientos para el proceso de jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá.....	40
3.2.4. Análisis de varianza para el arreglo factorial AxBxC.....	41

3.2.5. Unidad experimental para el proceso de jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá.....	41
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	42
3.3.1. Proceso para la producción de jugo de arazá con esencia de maracuyá.....	42
3.4. BALANCE DE MATERIALES Y ANÁLISIS ECONÓMICO.....	45
3.4.1. Balance de materiales del mejor tratamiento.....	45
3.4.2. Determinación del Rendimiento.....	46
3.4.3. Análisis económico para el mejor tratamiento del proceso del jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá.....	46
3.4.4. Antecedentes.....	46
3.4.5. Costos Unitarios.....	49
3.4.6. Margen de Beneficios.....	49
3.4.7. Análisis del costo de los tratamientos.....	49
3.4.8. Punto de equilibrio.	49
 CAPITULO IV	
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52
4.1. RESULTADOS.....	52
4.1.1. Análisis físico – químico del jugo de arazá.....	53
4.1.1.1. Análisis de varianza para pH.....	53
4.1.2. Análisis del contenido para pulpa suspendida.....	53
4.1.3. Análisis del contenido para °Brix.....	54
4.1.4. Análisis organoléptico del jugo de arazá.....	55
4.1.5. Pruebas de análisis organolépticas del sabor.....	57
4.1.6. Pruebas de análisis organolépticas para la consistencia.....	59
4.1.7. Pruebas de análisis organolépticas para la apariencia.....	60
4.2. DISCUSIÓN.....	62

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
5.1. CONCLUSIONES.....	64
5.1.1. Pulpa suspendida.....	64
5.1.2. °Brix.....	64
5.1.3. Análisis microbiológicas del mejor tratamiento.....	64
5.1.4. Análisis económico del mejor tratamiento.....	64
5.2. RECOMENDACIONES.....	65
5.2.1. Pulpa suspendida.....	65
5.2.2. °Brix.....	65

CAPITULO VI

6. BIBLIOGRAFIA.....	66
6.1. LITERATURA CITADA.....	67

CAPITULO VII

7.ANEXOS.....	69
---------------	----

Anexos 5

Fotos de la Descripción del Proceso.

Anexos 6

Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (Codex Stan 247-2005).

ÍNDICE DE TABLAS CONTENIDO

Tabla 1 Clasificación Científica del Arazá.....	8
Tabla 2: Propiedades Físicas y Químicas del arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) en estado maduro, cultivado en la zona de Quinindé y Santo Domingo de los Tachilas.....	14
Tabla 3 Factores de estudios.....	39
Tabla 4 Formulación.....	40
Tabla 5. Análisis de la varianza.....	41
Tabla 6. Equipos utilizados en el proceso.....	46
Tabla 7. Materiales directos utilizados en el proceso.....	46
Tabla 8. Costos de mano de obra directa.....	47
Tabla 9. Materiales indirectos utilizados en el proceso.....	47
Tabla 10. Depreciación de equipos utilizados en el proceso.....	47
Tabla 11. Suministros utilizados en el proceso.....	48
Tabla 12. Descripción de los costos totales.....	48
Tabla 13: Composición química y valor nutritivo de la pulpa de Arazá (ANEXO 1)	
Tabla 14 Pruebas sensoriales del jugo.(ANEXO 2)	
Tabla 15 de los valores promedios del análisis fisicoquímico (ANEXO 3)	
Tabla 16 valores promedios de las calificaciones de las pruebas sensoriales (ANEXO 4)	

**ÍNDICE DE CUADRO
CONTENIDO**

Cuadro 1. Análisis de varianza para pH.....	52
Cuadro 2. Análisis de varianza para pulpa suspendida.....	53
Cuadro 3. Análisis de varianza para °Brix.	54
Cuadro 4. Análisis de varianza para olor.....	55
Cuadro 5. Contraste múltiple de rangos para olor según factor A.....	56
Cuadro 7. Contraste múltiple de rangos para olor según factor C.....	57
Cuadro 8. Análisis de varianza para sabor.....	57
Cuadro 9. Contraste múltiple de rangos para sabor según factor A.....	58
Cuadro 10. Contraste múltiple de rangos para sabor según factor C.....	59
Cuadro 11. Análisis de varianza para consistencia	59
Cuadro12. Análisis de varianza para apariencia.....	60
Cuadro13. Contraste múltiple de rangos para apariencia según factor B.....	61
Cuadro 14. Contraste múltiple de rangos para apariencia según factor C.....	61

CAPITULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCION

En las regiones Amazónica y Litoral existe un importante número de recursos filogenéticos disponibles, especies con ventajas alimentarias reales desde el punto de vista nutricional, los cuales no son bien aprovechados y explotados en su totalidad. Los pobladores de dichas regiones se han dedicado al cultivo y proceso de especies vegetales que son utilizadas en el consumo diario; pero han dejado al olvido especies vegetales con valores nutritivos muy altos.

Debido a la poca información e investigación se genera la falta de conocimiento acerca de la composición química (valor nutritivo), de algunos productos que se dan en estas zonas como son las frutas exóticas entre ellas el Arazá (*Eugenia stipitata*). Un proceso tecnológico dará un mejor procedimiento para la elaboración de jugos, mejorando el producto de dichas frutas. El manejo adecuado de la planta en el campo y de técnicas de industrialización dará medidas técnicas en el proceso tecnológico que permitirá obtener un jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá permitiendo así la disminución del potencial económico de esta fruta exótica y la posibilidad de dar un valor agregado al producto final, lo que origina un desinterés por esta clase de cultivos.

Actualmente en la provincia de Los Ríos existen una gran variedad de productos y derivados en jugos, ya que es rico en lo que a diversidad de frutas se refiere, pero algunas aún no han sido industrializadas entre ellas el arazá, es uno de los productos básicos e interesantes desde el punto de vista comercial, vinculando a costumbres propias de nuestra zona y su consumo, surge la necesidad del cuidado alimenticio y es precisamente allí donde está nuestra oportunidad de realizar un producto que no existe en el mercado que beneficiaría a quienes lo consuman.

En el cantón Quevedo el consumo de jugos de arazá no está difundido, existiendo un importante número de recursos fitogenéticos disponibles, especies con ventajas alimentarias reales desde el punto de vista nutricional o en conexión con la seguridad alimentaria, que pueden optimizar el ingreso y el empleo a nivel local. Este es el caso del arazá (*Eugenia stipita*) de restringida difusión y cultivo, pero que cuenta con un importante conjunto de alternativas de domesticación y producción.

El arazá es una especie adaptada a suelos de baja fertilidad, así como a las variaciones climáticas del trópico húmedo amazónico. En función de la precocidad, frecuencia y gran volumen de producción de la planta, asociados al sabor característico y agradable de la pulpa del fruto, sobre todo con un gran contenido de proteínas y vitaminas.

El Arazá es muy frágil y perecible, situación que hace difícil su manejo post-cosecha y la masificación de su cultivo en volúmenes de producción con perspectivas de exportación. La fruta es estacional, es decir solo hay cosecha en determinados meses del año (la mayor parte de los meses no existe fruta); en consecuencia, no se puede ofertar a los potenciales consumidores en el diario vivir, ni fruta fresca, ni como pulpa congelada. No se aprovecha la materia prima, ni la infraestructura agroindustrial no existente para fabricar nuevos productos con calidad.

El aroma de esta fruta es muy volátil y más aún cuando la pulpa o zumo es sometido a un tratamiento térmico en condiciones no técnicas y debidamente determinadas. En lo cual afecta en la características organolépticas de la fruta. No existe un proceso adecuado para evitar las pérdidas organolépticas del arazá. La producción del arazá comienza al segundo año. La planta tiene simultáneamente flores y frutos, aunque existen períodos de cosecha como son los meses de febrero, mayo, agosto y Noviembre.

Debido a la poca información e investigación se genera la falta de conocimiento acerca de la composición química (valor nutritivo), de algunos productos que se dan en estas zonas como son las frutas exóticas entre ellas el Arazá (*Eugenia stipitata*). Un proceso tecnológico dará un mejor procedimiento para la elaboración de jugos, mejorando el producto de dichas frutas. El manejo adecuado de la planta en el campo y de técnicas de industrialización dará medidas técnicas en el proceso tecnológico que permitirá obtener un jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá permitiendo así, la disminución del potencial económico de esta fruta exótica y la posibilidad de dar un valor agregado al producto final, lo que origina un desinterés por esta clase de cultivos.

La presente investigación proyecta solucionar el índice de pérdida post-cosecha que presenta el arazá en la actualidad, mediante la implementación de procesos tecnológicos para para la producción del jugo de arazá (*Eugenia stipitata*) aromatizado con esencia de maracuyá (*Pasiflora edulis*) en el Cantón Quevedo. En el cual vamos obtener un nuevo producto apto y aceptable para el consumo humano, libre de conservantes químicos.

1.2. Objetivos

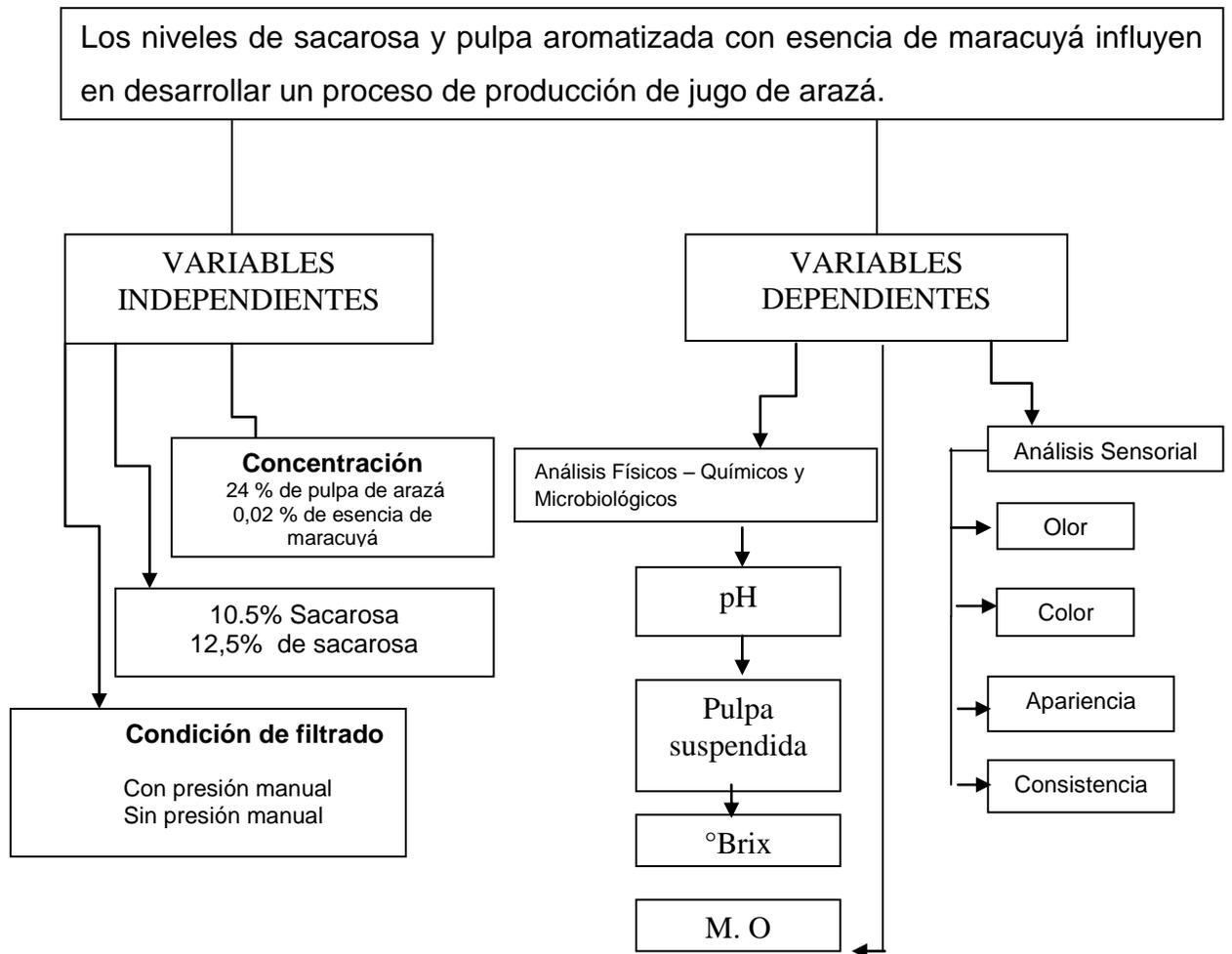
1.2.1. Objetivo General

- Desarrollar un proceso tecnológico de producción de jugo de arazá, considerando dos niveles de sacarosa que son (10.5 % y 12.5 %) y pulpa aromatizada con esencia de maracuyá.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer la concentración adecuada de pulpa de arazá y esencia de maracuyá al jugo elaborado.
- Determinar el mejor nivel de sacarosa.
- Determinar el mejor tipo de filtrado utilizando dos métodos.
- Realizar un análisis físico, químico, microbiológico y organoléptico a los tratamientos en estudio.

1.2.3.Hipótesis



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

El arazá es una fruta endémica originaria del alto amazonas, el mismo que abarca las regiones amazónicas de Brasil, Perú, Colombia, Bolivia y Ecuador. Se lo ha introducido en Costa Rica donde ha tenido una buena adaptación. En Ecuador se cultiva con éxito principalmente, en la zona de Santo Domingo de los Tsachilas debido a que en esta parte de Ecuador posee un microclima favorable para el desarrollo del frutal en mención. Por ser originario de suelos ácidos de baja fertilidad, se adapta bastante bien a suelos con alta saturación con aluminio y bajos niveles de fertilidad. No obstante, tiene buena respuesta al abonamiento nitrogenado. Crece mejor en suelos bien drenados.

Es especie nativa amazónica originaria de la región occidental. En la cuenca amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. También lo produce Uruguay. (Romero Haro, M. N, Siquinga Pilco, E, I 2012).

2.1.1. Clasificación Taxonómica.



Nombre científico: *Eugenia stipitata* Mc Vaugh.

Nombres comunes: Arazá, guayaba brasilera (Perú, Colombia); Aracá-boi (Brasil).

Familia: MYRTACEAE.

2.1.2 Clasificación Científica

El arazá (*Eugenia Stipitata*) es una planta de la familia de las Mirtáceas, cultivada en casi toda América Latina especialmente en lugares de temperaturas medias de 18 a 30°C.

Cuadro N° 1 Clasificación Científica del Arazá.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Myrtales
Familia:	Myrtaceae
Subfamilia:	Myrtoideae
Tribu:	Myrteae
Género:	<i>Eugenia</i>
Especie:	<i>E.stipitata</i>
Nombre binomial:	<i>Eugenia Stipitata</i>

Fuente:(Romero Haro, M. N,Siquinga Pilco,E,I 2012).

2.1.3 Descripción Botánica.

Arazá (*Eugenia stipitata*), pertenece a la familia de las Mirtáceas, es un arbusto de 2,5 a 3 mts de altura como máximo con ramificaciones desde la base, sus flores pueden estar grupadas en racimos de hasta cuatro flores o solitarias, su fruto se presentan en forma semiesféricas de hasta 2 cm de diámetro y pueden llegar a pesar hasta 750 Kg al madurar; su pulpa es amarilla y su piel más bien fina, de color amarillo al madurar y verde en estado inmaduro, brillante y algo aterciopelada con pocas semillas. (Laverde Acurio, 2010).

Es un árbol pequeño que alcanza 3,0 m de altura. La ramificación se inicia desde la base con ramas de sección circular, glabras y lisas. Las hojas son sésiles, opuestas, de forma elíptica con ápice acuminado, lámina lisa o ligeramente pubescente con nervaduras que no sobresalen en el haz pero sí en el envés. La dimensión de las hojas vana entre 8 y 12 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho.

Las flores se encuentran tanto solitarias como agrupadas en racimos axilares de hasta cuatro unidades. Tienen cuatro sépalos verde amarillento, cuatro pétalos blancos y alrededor de 100 estambres libres. El ovario es inferior al receptáculo. Desde la aparición del botón floral hasta la completa apertura de la flor toma 19 a 21 días y si la flor no, es fecundada cae a los 30 días. En evaluaciones efectuadas en Iquitos, Perú; entre junio y diciembre, se han determinado hasta 1,770 flores por planta, de las que sólo 2,3% forma frutos. (Arias Arias, C, 2011).

Sus ramas de edad adulta son de color marrón, elípticas, y cubiertas de vellosidades. Presenta inflorescencia de 1 a 4 flores pediculadas. El fruto es ligeramente achatado arriba, cascara de 1 mm, diámetro de 5 a 10 succulento, acido agradable, muy aromático, relativamente frágil, contiene hasta 20 semillas. Su valor nutritivo es muy semejante al de la naranja, con excepción del contenido de vitamina C, que es más del doble en el arazá. (Romero Haro, M. N,Siquinga Pilco,E,I 2012).

2.1.4 Utilización.

Por su sabor y aroma tiene gran potencial para las industrias de zumos, refrescos, mermeladas, jugos, néctares, helados, cócteles, postres y licores. También tiene buen potencial para la extracción de sus principios aromáticos, por su olor muy agradable y exótico, por lo cual podría ser utilizada en la industria de perfumes. El fruto de arazá posee una pulpa succulenta, con bajo contenido de materia seca, lo que lo hace adecuado para productos derivados. Difícilmente se consume al natural debido a su elevada acidez. (Romero Haro, M. N, Siquinga Pilco, E, I 2012).

El fruto tiene potencial en la producción de fruta deshidratada, y en la extracción de aceites esenciales.

Los países importadores de esta apetitosa fruta son: Alemania, Francia, Holanda, Estados Unidos, España.

2.1.5 Valor Nutritivo del Fruto.

Los análisis químicos del fruto destacan altos contenidos de proteína bruta, carbohidratos y potasio; contenidos medios de vitaminas A, B y C; y bajos contenidos de aceites, grasas y de fósforo. La pulpa contiene 90-94% de agua, pH 2,5 y 4 °Brix. (VILLAVICENCIO, Carolina. (2008).

Es importante señalar, la baja demanda de fósforo por el arazá, confirmado por los niveles pequeños de fósforo encontrados en los análisis químicos de frutos y hojas; este comportamiento nos indica una ventaja adaptativa de la especie a los suelos amazónicos, que por naturaleza son pobres en este nutrientes indispensable para las plantas.

2.1.6 Proyección.

El arazá es un cultivo promisorio, tiene ventajas adaptativas a suelos y ecología predominantes; producción continuada a lo largo de todo el año; el fruto tiene alto porcentaje de pulpa (mayor de 60%) ácida y de sabor y aroma agradables, industrializables y con mercados externos potenciales; la gran disponibilidad de germoplasma nativo para su mejora genética, por estar localizado en su centro de origen; y un desarrollo agronómico y tecnológico de procesamiento y conservación del fruto incipientes.

Las desventajas son: alta perecibilidad y susceptibilidad a daños por manipuleo de frutos maduros, durante la cosecha y el transporte; alta variabilidad productiva de la especie en plantación; fructificación comercial relativamente retardada; y alta susceptibilidad al ataque de numerosas plagas, cuyo control biológico o químico aún no ha sido desarrollado o aún no se han implementado eficientemente en la región, como es el caso de mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua* Macquart).

El desarrollo del cultivo prioriza esfuerzos investigativos, en selección de germoplasma superior e hibridaciones para optimizar productividad, la calidad del fruto, y la precocidad productiva comercial; la agronomía del cultivo especialmente propagación vegetativa, fertilización y control fitosanitario así como el perfeccionamiento tecnológico de procesamiento y conservación del fruto.

La promoción del recurso debe garantizar la investigación con financiamiento, la producción con créditos, la industrialización con incentivos y la búsqueda y apertura de mercados para los productos elaborados.

2.2 Técnicas de conservación de pulpas.

Las principales reacciones de deterioro que sufren las pulpas son originadas por los microorganismos. En menor proporción y más lentamente están las reacciones de origen bioquímico, que tienen lugar por la reacción de ciertos compuestos con el oxígeno del aire y otros compuestos en donde participan activamente las enzimas. Las reacciones microbiológicas producen rápidas reacciones de degradación como la fermentación y con estos cambios sensoriales importantes.

Las reacciones de origen bioquímico causan cambios lentos de apariencia, color, aroma, sabor, viscosidad y valor nutricional (BAZ, G. 2008).

2.2.1 Caracterización del Arazá (*Eugenia stipitata*)

La floración y las ramas nuevas presentan abundante pubescentia, distribuida uniformemente. La cara inferior de las hojas presenta pelusas duras de 0,5 mm de largo. Las hojas son delgadas, fuertes, elípticas y con el ápice bien marcado. Los racimos de flores se conforman de dos a cuatro flores pedunculadas. La polinización es entomófila.

Los frutos son bayas globosas y deprimidas, miden de 8 a 12 cm de diámetro y en su madurez presentan una coloración amarilla-dorada. La pulpa es amarilla, incluso el mesocarpio y los tejidos que rodean las semillas. (López Sampedro, S. E. 2012).

Las industrias de zumos de frutas se ven obligadas a trabajar con una materia prima de composición muy variable. En la actualidad el objetivo de los industriales es poder tratar la máxima cantidad de fruta a un menor costo, manteniendo, e incluso mejorando, la calidad organoléptica y la estabilidad de los productos acabados.

En su análisis de utilización y comercialización, señaló que, el mercado local para la producción de arazá es el que existe en las ciudades de la región. El mercado de exportación está por desarrollarse.

Por su sabor y aroma característico la fruta tiene posibilidad en la industria de jugos, néctares y helados, pero, debe motivarse el consumo. La producción de pulpa podría ir acompañada de la extracción de los aceites esenciales; la cual también es una buena posibilidad que debe ser estudiada. (Lissett López Manrique 2010).

Molina y Lara (2005), determinaron las propiedades físicas y químicas del arazá (*Eugenia stipitata*) cultivado en la zona de Santo Domingo de Los Tsachilas y Quinindé, que permiten caracterizar con propiedad a este noble fruto, cuyos resultados se reportan en la Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2: Propiedades Físicas y Químicas del arazá (*Eugenia stipitata*) en estado maduro, cultivado en la zona de Quinindé y Santo Domingo de los Tachilas.

COMPONENTE/ PROPIEDAD	ZONA DE CULTIVO DEL ARAZÁ	
	QUININDE	STO. DOMINGO
Cáscara, %	10,24 ± 0,49	10,34 ± 0,35
Pulpa, %	61,07 ± 5,64	61,15 ± 8,02
Sólidos totales de pulpa, %	13,18 ± 0,52	13,16 ± 0,76
Densidad en fruta, (kg/m ³)	1027,9 ± 1,2	1027,0 ± 5,2
Densidad en pulpa, (kg/m ³)		
20 °C	1031,6 ± 0,422	1030,3 ± 0,741
30 °C	1029,1 ± 0,481	1027,8 ± 1,016
40 °C	1026,6 ± 1,563	1025,3 ± 2,104
50 °C	1023,9 ± 1,350	1022,6 ± 1,816
Densidad en jugo, (kg/ m ³)		
20 °C	1016,9 ± 0,682	1015,4 ± 1,089
30 °C	1015,3 ± 0,612	1013,9 ± 1,358
40 °C	1012,4 ± 0,275	1011,1 ± 0,704
50 °C	1008,9 ± 1,165	1007,8 ± 1,149
Coefficiente volumétrico en pulpa, ([1/k]*10 ⁴)	2,64 ± 0,32	2,44 ± 0,31
Coefficiente volumétrico en jugo, ([1/k]*10 ⁴)	2,98 ± 0,52	2,81 ± 0,26
Energía de Activación en jugo, (kJ/g.mol)	15,113 ± 1,960	15,735 ± 0,059
Sólidos solubles de pulpa, %	4,78 ± 0,09	4,79 ± 0,07
Sólidos solubles de jugo, %	4,07 ± 0,06	4,09 ± 0,03
Sólidos en suspensión de jugo, (% Volumen)	4,90 ± 0,26	5,50 ± 0,74
Diámetro mayor y menor		
D (x10 ⁻³ m)	7,08 ± 0,33	7,33 ± 0,39
d (x10 ⁻³ m)	6,53 ± 0,26	6,38 ± 0,42
Volumen (x-10 ⁻⁶ m ³)	142,49 ± 3,12	140,06 ± 2,99
Índice de Refracción en pulpa	1,3400 ± 0,0003	1,3400 ± 0,0001
Índice de Refracción en jugo	1,3389 ± 0,0001	1,3389 ± 0,0001
Tensión superficial en jugo (N/m*10 ³)	52,9 ± 0,3	55,8 ± 3,4
Gravedad específica en la fruta	1,0040 ± 0,0001	1,0041 ± 0,0002
Gravedad específica en jugo	1,0046 ± 0,0002	1,0047 ± 0,0001
Viscosidad en jugo ([Pa.s]*10 ³)		
20		
30	1,02 ± 0,00	1,02 ± 0,00
40	0,82 ± 0,01	0,81 ± 0,00
50	0,66 ± 0,00	0,66 ± 0,00
	0,56 ± 0,01	0,56 ± 0,01
Calor específico en pulpa entera (J/kg.K)	2659,65 ± 141,97	2657,24 ± 41,19
Calor específico en jugo (J/kg.K)	2643,12 ± 149,81	2658,60 ± 164,34
Conductividad térmica en fruta entera (W/m.K*10 ⁴)	4,31 ± 0,15	4,50 ± 0,07
Conductividad térmica en pulpa (W/m.K*10 ⁴)	4,15 ± 0,23	4,32 ± 0,21
Acidez en pulpa (g ácido/1000m ³)	63,860 ± 0,866	63,497 ± 1,182
Acidez en jugo (g ácido/1000m ³)	30,032 ± 0,474	28,819 ± 0,333
pH en fruta	2,9 ± 0,1	3,1 ± 0,1
pH en jugo	3,4 ± 0,1	3,6 ± 0,1
Humedad %	86,8 ± 0,5	86,8 ± 0,8

Fuente: Molina y Lara (2005)

2.2.2 Limpieza, Selección y Clasificación.

La operación preliminar de limpieza, junto con las operaciones de selección y clasificación, se pueden considerar como operaciones de separación. La “limpieza” separa los contaminantes de las materias primas.

La “selección” separa las materias primas en categorías de características físicas diferentes tales como: tamaño, forma y color. Uno de los factores más importantes en la obtención del producto final es la selección de materia prima, en el caso de las frutas deberán estar firmes y maduras, libres de picaduras de insectos o mordidas de roedores y sin podredumbre (Castro &Manosalvas, 2011).

La selección juega un papel importante en el control de la eficiencia de muchos procesos de manufactura de los alimentos. Los alimentos seleccionados poseen los siguientes atributos:

- ◆ Son más adecuados para operaciones mecanizadas.
- ◆ Se precisan en procesos en los que la uniformidad de la transmisión de calor es crítica y es ventajosa en procesos en los cuales es deseable uniformidad de la transmisión de calor.
- ◆ Proporcionan mejor control de los pesos añadidos a los envases de venta normalizados.
- ◆ Desde el punto de vista del consumidor los productos seleccionados son más atractivos a la vista y permiten servir porciones de tamaño uniforme.

La “clasificación” separa las materias primas en categorías de diferente calidad.

Al limpiar las materias primas, el fabricante persigue principalmente dos objetivos:

- i. Eliminar contaminantes que constituyen un peligro para la salud o que son estrictamente desagradables;
- ii. Controlar la carga microbiana, las reacciones químicas y bioquímicas que dificultan la eficacia del proceso posterior y la calidad del producto.

Los tipos de contaminantes que se encuentran con más frecuencia son:

- Minerales.- Tierra, arena, piedras, grasa, partículas metálicas y aceites.
- Plantas.- Ramas, hojas, tallos, huesos, pieles, cáscaras, cuerdas e hilos.
- Animales.- Excreciones, pelos, huevos de insecto, partes del cuerpo.
- Productos químicos.- Residuos fitosanitarios y fertilizantes.
- Microbios.- Microorganismos y sus subproductos.

Molina y Lara (2005) indicó que, la selección del fruto de arazá se realiza durante la cosecha o en la mesa de clasificación, las frutas se clasifican por su tamaño, el diámetro promedio es de 7.6 cm y el peso promedio de 200 gramos, de acuerdo a esto se pueden clasificar en:

- ✓ Especial (diámetro: 8 cm; peso: 230 g; coloración: amarilla),
- ✓ Extra (diámetro: 7 cm; peso: 200 g; coloración: ligeramente amarilla),
- ✓ Fancy (no cumple con los requisitos anteriores).

En cualquier caso la fruta debe estar sin magulladuras o daños por hongos, insectos o manipuleo.

2.2.3 Lavado y Desinfección.

Ya en la línea de proceso, las frutas deben someterse a una limpieza (lavado) y desinfección. La reducción de patógenos en los productos frescos es importante para evitar las enfermedades transmitidas por los alimentos, reducir la pudrición, mejorar el aspecto.

Esta operación unitaria se recomienda realizar en los siguientes pasos:

1. Eliminar la suciedad superficial gruesa mediante limpieza en seco
2. Lavado inicial con agua para eliminar la suciedad superficial
3. Desinfección generalmente con un agente químico
4. Enjuague final

El agua utilizada para lavar los productos debe ser de calidad potable, carecer de organismos patógenos y contener algún tipo de desinfectante como cloro en bajas concentraciones. El agua de lavado limpia es crucial, ya que la materia orgánica del agua puede reaccionar con muchos agentes desinfectantes y reducir su eficacia. Se realiza con abundante agua para eliminar la tierra o cualquier otra contaminación.

La desinfección con agua clorada es la más utilizada en la industria alimenticia. La capacidad del cloro para destruir microorganismos depende de la cantidad de cloro residual libre, es decir, el cloro restante después de que reaccione con la materia orgánica, en el agua.

$$\text{CLORO TOTAL} = \text{DEMANDA DE CLORO} + \text{CLORO RESIDUAL LIBRE}$$

El cloro se utiliza normalmente a concentraciones de 50-200 ppm con un tiempo de contacto de 1-2 minutos para desinfectar superficies de los productos.

2.2.4 Extracción de pulpa.

En este proceso se debe controlar el tamaño del tamiz que se coloca en la despulpadora, ya que dependerá de éste la calidad de pulpa que se obtenga, vale decir, un tamiz demasiado fino retendrá mucha fibra y esto disminuirá el rendimiento del producto final. (Castro &Manosalvas, 2011).

2.2.5 Blanqueado

Esta operación unitaria se realiza con un fin principal que es de inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento de la pulpa de la fruta; consecuentemente reduce la carga microbiana que pudiera encontrarse presente.

Sin embargo de lo anterior, en frutas de pulpa firme, cumple con un objetivo adicional y es ablandar la fruta para facilitar el pulpeado.

El blanqueado conocido también como pre cocción se realiza sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición por un espacio de tiempo determinado que está en función del tipo de fruta, tamaño de la fruta o trozos, entre otros factores.

Para frutas de pulpa blanda y jugosa como el arazá, provocar un shock térmico es lo más ideal de tal manera que permita lograr el objetivo de esta operación. Para lo cual deberá calcularse correctamente las proporciones (agua: pulpa de arazá) a añadirse, considerando la pérdida de calor del agua caliente y la ganancia de calor de la pulpa de arazá en función de sus calores específicos.

2.2.6 Clarificado

La clarificación es una práctica en el procesado de varias frutas. La clarificación puede ser subdividida en procesos químicos, en los que se destruyen los elementos productores de la turbidez, y procesos físicos, en los que se eliminan partículas diminutas de tejido.

2.2.7 Estandarización

En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el jugo. La estandarización involucra los siguientes pasos:

- a. Dilución de la pulpa.
- b. Regulación del dulzor.
- c. Regulación de la acidez y pH.
- d. Adición del conservante.

Resulta muy importante tener en cuenta la siguiente recomendación al momento realizar la operación de estandarización:

“Los cálculos que se realizan para la formulación del jugo, deben hacerse en función al peso de cada uno de los ingredientes. En tal sentido el cálculo de pulpa de fruta y agua se deben expresar en kilogramos o sus equivalencias”.

2.2.8 Equilibrio entre Sabores.

En cuanto al equilibrio entre sabores, se puede afirmar que los sabores azucarados enmascaran a los ácidos, amargos y salados. Esto no quiere decir que unos sabores neutralicen otros, sino que se deben atenuar y compensar llegando a conseguir un equilibrio y armonía que proporcione una sensación agradable.

Por lo tanto:

- ❖ Si se acidifica una sustancia azucarada, se disminuye la impresión dulce y, por otra parte, si se endulza una solución ácida, la impresión ácida se debilita.
- ❖ El sabor dulce borra el carácter desagradable del amargo.
- ❖ Los gustos ácidos, astringentes y amargos, se suman.

A todos los fenómenos anteriores, habría que sumarle el efecto de la temperatura:

- ✓ La baja temperatura, potencia el sabor ácido.
- ✓ La baja temperatura, disminuye la sensación dulce.

Estos dos hechos hay que tenerlos en cuenta siempre, cuando preparamos un zumo, ya que generalmente el consumidor lo tomará a una temperatura baja.

2.2.9 Edulcorado: Regulación del azúcar

Todas las frutas tienen su azúcar natural, sin embargo al realizar la dilución con el agua ésta tiende a bajar. Por esta razón es necesario agregar azúcar hasta un rango que puede variar entre los 13 a 18 °Brix. Los grados Brix14 representan el porcentaje de sólidos solubles presentes en una solución. Para el caso de néctares, el porcentaje de sólidos solubles equivale a la cantidad de azúcar presente. Para calcular el azúcar que se debe incorporar al néctar realizamos el siguiente procedimiento:

- Medir el °Brix inicial que tiene la dilución pulpa: agua, utilizando el refractómetro.
- Enseguida se toma en cuenta el °Brix al que debe llegar el producto final.

2.2.10 . Pasteurización

Posiblemente la parte del conocimiento que más identifica a la Ingeniería de Alimentos es la denominada Procesos Térmicos. En estos se estudia la relación entre la temperatura y el tiempo que permite conseguir una destrucción máxima

de microorganismos y esporas, con una pérdida mínima de los nutrientes presentes en el alimento.

La cantidad de relaciones temperatura-tiempo, el número de microorganismo y la variedad de nutrientes, cada uno de ellos con sus propias características y composición hacen que el campo de estudio sea ilimitado. Por ello no es extraño el gran esfuerzo investigativo y el volumen considerable de información existente y que continua incrementándose.

Para calcular el tiempo de un proceso térmico se requiere conocer y considerar dos aspectos fundamentales: la razón por la cual se destruyen con el calor los microorganismos que causan intoxicaciones o deterioro, y la velocidad de transferencia de calor en el alimento. En consecuencia, este tiempo depende de varios factores, como: el microorganismo y la carga microbiana; el pH del medio; la composición y características físicas del alimento; la temperatura inicial del producto y de proceso; el tipo, forma y tamaño del envase, entre los más importantes.

El néctar de arazá se pasteuriza antes del empacado. La temperatura recomendada para el producto es un precalentamiento de 90 °C y una duración de 1.5 minutos. Una vez se ha empacado el producto recibe un nuevo tratamiento térmico, que es equivalente a la esterilización y que se hace con el producto empacado herméticamente. El tiempo establecido para el néctar de arazá es de 1.5 min a 100 °C. Hay que considerar que si el tiempo o la temperatura no son los adecuados, el efecto de conservación es contrario y si es muy largo se disminuye la calidad organoléptica del producto.

En el caso de néctares la máxima duración del producto es de 45 días y se recomienda mantener el producto en régimen de refrigeración.

Con el fin de completar el tratamiento térmico y para evitar que los envases se fracturen, se recomienda realizar el enfriamiento del producto por rebalse (cambiar paulatinamente el agua caliente por agua fría), procurando que el tiempo empleado sea el menor.

El Tratamiento térmico de los alimentos en los envases se puede efectuar: por calefacción indirecta con vapor de agua saturado, con aire caliente en condiciones de circulación forzada, o por contacto directo con la llama (sólo con latas). El método más comúnmente utilizado es el de tratamiento con vapor de agua saturado.

2.3 Pérdida de Aroma

Los componentes del aroma y del sabor de muchos alimentos líquidos, jugos de frutas, etc., son más volátiles que el agua. Cuando tales líquidos se someten a tratamiento térmico de pasteurización que son científicamente determinados o proceso de concentración, se evaporan los componentes volátiles que son arrastrados con el vapor de agua con lo que se produce una reducción de la calidad del producto resultante.

Normalmente los componentes volátiles se recuperan del vapor en forma de “esencia” por destilación fraccionada. El líquido desaromatizado se concentra a continuación por separado y luego se vuelve a mezclar con la esencia.

3.3.1 Aromatización del alimento

Existen tres puntos esenciales a los cuales debe ajustarse para lograr este efecto son:

- Escoger un buen aroma
- Incorporarlo a la producción en el momento adecuado
- Tener en cuenta una buena dosificación

2.3.2. El buen aroma. - Es el que esta exactamente adaptado a un alimento.

Los elementos a elegir son:

- **La nota:** Escoger la nota depende del grado de libertad que se deje al técnico; puede ser rigurosamente impuesto por el propio producto o por el servicio de “mercado” con referencia a la demanda o que esté limitada por la modificación de un punto existente, pero también que sea prácticamente libre para la creación de un nuevo producto.

En todos los casos, es conveniente saber que cada punto aromático tiene numerosas declinaciones. Además, el número de puntos posibles está limitado por el tipo de producto acabado (medio azucarado, más o menos ácido, etc.), por los hábitos alimentarios, por la homogeneidad del aroma en el producto obtenido (nota viva sobre un producto agradable y cabal) y por la fragilidad de ciertos compuestos.

2.3.3 El buen momento

El aroma debe estar unido lo más posible a su medio natural. Por ejemplo, un aromatizante-fruta debe ser incorporado a un zumo concentrado de fruta que entre en la composición del alimento.

Se buscará igualmente, de una vez, incorporar el aromatizante lo más pronto posible en el proceso y perfectamente con la parte más protectora de los constituyentes del alimento y procurando que sufra el mínimo de tratamientos.

2.3.4 La buena dosificación

Una mala dosificación puede ser el origen del rechazo de una preparación aromatizada. En igualdad, la dosificación depende ante todo de la potencia del aromatizante. Se pueden trazar curvas del valor hedónico en función de la dosificación. Tenemos que precisar, una vez más, que la modificación de la dosificación no cambia la potencia del aromatizante, pero si la imagen de la sensación.

2.3.5 Envasado

Los envases y las tapas se suministran “comercialmente limpios”. Esto no, garantiza nada, por lo que es necesario asegurarse de la limpieza de los envases antes de llenarlos. Los envases metálicos y los de vidrio se lavan invirtiéndolos sobre duchas de agua caliente o con cepillos rotatorios.

Luego se les transporta boca abajo para que escurran y deben permanecer invertidos hasta su uso, a fin de evitar la contaminación.

Las máquinas para llenar los envases varían según que el producto a cargar se un líquido, una pasta o un sólido, pero todos los aparatos de llenado deben:

- (i) Asegurar un llenado exacto,
- (ii) Incluir un mecanismo de seguridad para impedir el paso del producto si no hay envase,
- (iii) Se flexible para poder utilizar diferentes tamaños de envase y velocidades de llenado, y
- (iv) Estar diseñado de manera que permita mantenerlo en condiciones sanitarias adecuadas.

2.3.6 Cierre de los recipientes

Es evidente que el tiempo de almacenamiento de los alimentos conservados en envases depende de la protección proporcionado por el cierre. El cierre de los envases se lleva a cabo industrialmente en dos pasos (costura doble). Se hace girar el envase y su tapa contactando con un mandril que presiona firmemente la tapadera sobre el cuerpo del recipiente. Se lleva a cabo la primera operación de cosido, poniéndolo en contacto con un rodillo cuya geometría produce en la lata y su tapadera rebordes que encajan perfectamente.

2.3.7 Refrigerado

Las velocidades de descomposición y de alteración de los alimentos dependen de la temperatura, según hemos visto al estudiar el proceso de esterilización a temperaturas elevadas; lo mismo es válido cuando las temperaturas son bajas. La alteración de los alimentos se pueden prevenir casi completamente mediante el empleo de temperaturas bajas adecuadas; igualmente se frena el crecimiento y metabolismo de los microorganismos, y si la temperatura es lo suficientemente baja cesa virtualmente el desarrollo de los microorganismos.

Hay que tener presente que el efecto de la refrigeración es sólo retardar los cambios deteriorativos; así pues, es únicamente una medida temporal.

2.3.8 Procedimientos de control en la elaboración de jugos.

Buenas Prácticas de Manufacturas (**BPM**), son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objetivo de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyen los riesgos inherentes a la producción.

La seguridad de los alimentos es un asunto de interés mundial ser procura implementar desarrollo tecnológico para aumentar la producción y al mismo tiempo se buscan mecanismos que garanticen su calidad e inocuidad.

La producción de alimentos esta diseminada por todo el mundo y la necesidad de distribuirlos ha motivado la implementación de políticas que eliminan las barreras arancelarias y fomentan el libre comercio, agilizando los métodos de control y facilitando la llegada al consumidor.

2.3.9 Manipulación del proceso

Todo manipulador de alimentos debe pasar por un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. A la vez cada manipulador de alimentos debe poseer formación en materia de educación sanitaria, especialmente en cuanto a prácticas de higiene. Igualmente debe estar capacitado para llevar a cabo las tareas que asignen, con el fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los alimentos. Todo manipulador de alimentos debe ser entrenado para comprender y manejar el control de los puntos críticos que están bajo su responsabilidad y la importancia de su vigilancia o monitoreo;

además, debe conocer los límites y las acciones correctivas a tomar cuando se presenten desviaciones.

De otra parte debe adoptar las prácticas higiénicas y medidas de protección que a continuación se establecen:

- a) Mantener una limpieza e higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores, de manera que evite la contaminación de los alimentos.
- b) Usar vestimenta adecuado a su trabajo, para así evitar la contaminación del alimento y prevenir los accidentes.
- c) Lavar las manos con agua y jabón, antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento.
- d) Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo.
- e) Usar protector de boca y en caso de llevar barba, bigote o patilla. Aunque lo más recomendable es que las personas estén afeitadas en caso de los hombres.
- f) Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- g) Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.
- h) De ser necesario el uso de guantes, estos deben mantenerse limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección.
- i) No se permite utilizar anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras el personal realice sus labores.

2.3.10 Equipos y Utensilios; las condiciones generales de los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación, preparación, de alimentos dependen del tipo del alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista.

Todos ellos deben estar diseñados, contruidos, instalados y mantenidos de manera que evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza, desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.

2.3.11 Operaciones: las operaciones de fabricación deberán cumplir con los siguiente requisitos:

- a) Todo proceso de fabricación del alimento, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento, deberán realizarse en óptimas condiciones sanitarias, de limpieza y conservación y con los controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento.
- b) Se deben establecer todos los procedimientos de control, físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos en los puntos críticos del proceso de fabricación, con el fin de prevenir o detectar cualquier contaminación o cualquier otro defecto de calidad del alimento, materiales de empaque o del producto terminado.
- c) Los alimentos por su naturaleza permiten un rápido crecimiento de microorganismos indeseables, particularmente lo de mayor riesgos en salud pública debe mantenerse en las condiciones favorables para evitar su proliferación.
- d) Los métodos de esterilización, irradiación, pasteurización, congelación, refrigeración, control de pH, y de actividad acuosa (a_w), que se utilizan para destruir o evitar el crecimientos de microorganismos indeseables, deben ser suficiente bajos las condiciones de fabricación, distribución y comercialización para evitar la alteración y deterioro de los alimentos.

- e) Los procedimientos mecánicos de manufacturas tales como lavar, pelar, cortar, clasificar, desmenuzar, extraer, batir, secar, etc.; se realizaran de manera que se protejan los alimentos contra la contaminación.
- f) Cuando en los procesos de la fabricación se requieren el uso de hielo en contacto con los alimentos, el mismo debe ser fabricado con agua potable y manipulado en condiciones de higiene.
- g) Se deben tomar medidas efectivas para proteger los alimentos de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.
- h) Las áreas y equipos usados para la fabricación de alimentos de consumo humano no deben ser utilizados para la elaboración de alimentos o productos de consumo animal o destinados a otros fines.

2.4 Control de Calidad; la política de la calidad proporciona un marco referencia para establecer y revisar los objetivos de calidad.

Estos tienen que ser coherente con la política de la calidad y el compromiso de mejora continua y su logro debe ser medible. El logro de los objetivos de calidad puede tener un impacto positivo sobre la calidad del producto, la eficacia operativa y el desempeño financiero y en consecuencia sobre la satisfacción y confianza de las partes interesadas. (Castro &Manosalvas, 2011).

Un enfoque para desarrollar e implantar un sistema de gestión de la calidad comprende diferentes etapas tales como:

- a) Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas.
- b) Establecer las políticas y objetivos de la calidad de la organización.
- c) Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos de calidad.
- d) Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de la calidad.

- e) Establecer los métodos para medir la eficacia y eficiencia de cada proceso.
- f) Determinar los medios para prevenir inconformidades y eliminar sus causas.
- g) Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del sistema de gestión de calidad.

2.4.1 Requisitos higiénicos de fabricación: todas las materias primas demás insumos utilizados para la fabricación así como en las actividades de fabricación, preparación y procesamiento, envasado y almacenamiento deben cumplir con los requisitos descritos continuación para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos.

- a) La recepción de las materias primas debe realizarse en condiciones que evite su contaminación, alteración y daños físicos.
- b) Las materias primas e insumos deben ser inspeccionados, clasificados y sometidos a análisis de laboratorio, para determinar si cumplen con las especializaciones de calidad establecidas para tales efectos.
- c) Las materias primas se someterán a las limpiezas con agua potable u otro medio adecuado de ser requerido y a la descontaminación previa a su incorporación en las etapas de proceso.
- d) Las materias primas e insumos que requiera ser almacenado antes de entrar a las etapas de proceso deberán almacenarse en sitios adecuados que eviten su contaminación y alteración. (Castro &Manosalvas, 2011)

2.4.2 Prevención de Contaminación Cruzada: es con el propósito de prevenir la contaminación lo cual se deberán de seguir los siguientes pasos:

a) Durante las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado y almacenamiento se tomaran medidas eficaces para evitar la contaminación de los alimentos por contacto directo e indirecto con materias primas que se encuentren en las fases iniciales del proceso.

b) Las personas que manipulen materias primas o productos semielaborados susceptibles de contaminar el producto final no deberán entrar en contacto con este, mientras no se cambien de indumentaria y adopten las debidas precauciones higiénicas y de protección.

2.4.3 Análisis físico-químico y microbiológicos; los estándares de la calidad de los alimentos, están relacionados con la carga microbiana que pueden ser altas o bajas dependiendo de los alimentos. En los alimentos encontramos microorganismos que pueden ser de riesgos al consumidor y otros que no, estos pueden indicar la calidad de los alimentos. Solo aquellos que son sometidos a procesos en donde se involucren altas temperaturas pueden estar libres de microorganismos, siempre y cuando estos no hayan estado haciendo resistentes a los tratamientos.

La contaminación de los productos por microorganismos, puede constituir el vehículo de transmisión de enfermedades tales como la salmonelosis o las intoxicaciones estafilocócica. Los microorganismos perjudiciales para el alimentos son aquellos que producen alteraciones en los mismos causando cambios tales como sabores desagradables, demasiada acidez y pigmentos, cambios que hacen que los alimentos sean rechazados por el consumidor.

2.4.4 Análisis Sensorial: El análisis sensorial es el estudio de los alimentos por medio de los sentidos. En gran medida de aceptación o rechazo de alimentos por parte de los consumidores depende de la evaluación sensorial. El ser humano elige un alimento según la reacción que cada fuente alimentaría le provoca.

Es por ello que el análisis sensorial se utiliza como parámetro de vida útil. La evaluación sensorial es una herramienta altamente necesaria en todo el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en la industria, como técnica para el desarrollo de productos o metodologías para la caracterización de productos nuevos o disponibles en el mercado. Es útil para conocer la opinión

de los consumidores la cual es de relevante importancia en los mercados actuales. El producto en el mercado tendrá aceptación o no, se puede ver el grado de aceptabilidad de los mismos con herramientas simples y bien utilizadas.

La evaluación sensorial es importante para la inversión y mejora de la calidad de los alimentos para el aseguramiento de la calidad, en el impacto de los análisis sensoriales, mercado y venta, para la producción, en la decisión de compras y aperturas económicas.

Cuando la calidad de los alimentos es evaluada por medio de los órganos sensoriales humanos se dice que la evaluación es sensorial o subjetiva. Siempre que se come un alimento, se emite un juicio bueno o malo. Conscientemente o de alguna otra forma, el que come decide si la comida en cuestión tiene o no calidad aceptable, si la ingiere o no, todo esto, gracias a lo que puede percibir con los órganos de los sentidos.

La vista es uno de los órganos más importantes en la evaluación de los alimentos ya que la apariencia de los mismos ayuda a continuar con la evaluación o decisión de ingerirlo o no. La percepción del tamaño, forma y color de los alimentos y las características tales como transparencia, opacidad, turbidez, deslustre o brillo son medidas por la vista. El color de los alimentos contribuye gradualmente a nuestra apreciación estética de ellos. Además de proporcionar placer, el color de los alimentos se asocia con otros atributos. El color se usa como índice de calidad de varios alimentos. (Barrera, Hernández **2004**).

Una vez que la comida pasa la prueba visual, los órganos sensoriales como la nariz y la boca se utilizan para obtener información adicional acerca de la calidad de un alimento.

El olor de un alimento contribuye gradualmente al placer de comer. El olor, al igual que la apariencia, puede ser índice valioso de la calidad de un alimento e incluso del buen estado y frescura.

El gusto es la valoración de los alimentos en cuanto a su sabor. El gusto se percibe por los corpúsculos gustativos, los cuales se localizan en el epitelio de las papilas (puntos rosa brillantes), sobre las partes de la lengua en las que la comida hace mayor contacto durante la masticación y la deglución (7).

2.4.5 Análisis Proximal.

El propósito principal de un análisis proximal es determinar, en un alimento, el contenido de humedad, grasa, carbohidratos, fibra, proteína y cenizas. Estos procedimientos químicos revelan también el valor nutritivo de un producto y como puede ser combinado de la mejor forma con otras materias primas para alcanzar el nivel deseado de los distintos componentes de una dieta. Es también un excelente procedimiento para realizar control de calidad y determinar si los productos terminados alcanzan los estándares establecidos por los productores y consumidores.

2.4.6 Análisis Microbiológico.

Para entender los fundamentos de la higiene de los alimentos, se necesita saber el papel que juegan los microorganismos en la comida deteriorada y en las enfermedades de origen alimentario. Los microorganismos (también llamados microbios y flora microbiana) se encuentran en todo entorno natural. Ellos son la causa de que se estropee la comida, por degradación del color y sabor, y de que se produzcan enfermedades de origen alimentario, cuando se ingiere comida que contiene los microorganismos que afectan a la salud pública.

La mayoría de los alimentos son perecederos por que contienen los nutrientes requeridos para el crecimiento microbiano. Para reducir el deterioro de alimentos y eliminar las enfermedades alimentarias, debe controlarse esta proliferación

microbiana. El deterioro de la comida debería ser minimizado para prolongar el tiempo de mantenimiento de un nivel aceptable en cuanto al sabor y salubridad. Si no se siguen unas prácticas sanitarias adecuadas durante los procesos de fabricación, preparación y servido de los alimento, aumentará la proporción y extensión de los cambios responsables del deterioro de los productos alimenticios.

En general, para el análisis de los jugos y de sus ingredientes se pueden emplear los métodos que se aplican a otros alimentos, como las técnicas de cultivo, microscopía y métodos “rápidos” como la impedimetría. El examen microbiológico rutinario del producto final puede no ser necesario, ya que a menudo es suficiente observar si se producen alteraciones tras de una alteración del producto a 25 °C. En estos casos, las botellas que se muestren una producción de gas deben retirarse de la incubación y despresurizarse para evitar el riesgo de explotación.

Por el valor del pH de los jugos, es frecuente que en este tipo de bebidas se encuentre hongos, mohos y levaduras. No es de descartarse que por efectos de contaminación ocasionados por mal manejo de los operarios durante las operaciones unitarias, se encuentre Coliformes o E. coli.

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 MATERIALES Y METODOS

3.1.1 Materiales y equipos

- Balanza analítica, Adventurer, peso de 350gr
- Licuadora
- Cocina industrial
- pH-metro
- Termómetro
- Brixometro 0-35°Brix
- Probetas

3.1.2. Utensilios

- Olla de acero inoxidable
- Jarras
- Papel aluminio
- Bandejas
- Cortadores
- Cuchillos
- Envase de vidrio

3.1.3. Materia prima e insumos

- Arazá
- Azúcar
- Esencia de maracuyá
- Agua.

3.1.4. Materiales de oficina

- Computadora
- Pendrive
- Cámara digital

3.1.5 Método

La presente investigación se realizó en los laboratorios en instalaciones de la Universidad Técnica Estatal Quevedo, en la provincia de Los Ríos. La materia prima a utilizar para la investigación será proveniente de las localidades del cantón Quevedo. En esta investigación se considera analítica-experimental, debido a que evalúa una presunta relación causa-efecto, de y entre los factores elegidos a estudiar como son: concentración de pulpa, porcentaje de sacarosa, condición de filtrado y las respuestas experimentales a analizar según un plan preestablecido, así: pH, pulpa suspendida y °Brix, las pruebas sensoriales (olor, color, apariencia consistencia) mediante una encuesta.

3.1.6 Metodología científica

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información durante el proceso de elaboración y registrarla, además el producto final será posteriormente analizado para la obtención de nuevos datos.

Observando la técnica de elaboración para el jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá, se planteó la alternativa de elaboración del jugo de arazá adecuado para la alimentación humana, motivando por el desarrollo socio-económico para los productores de este fruto, es un fruto que se puede encontrar en la zona de influencia el aprovechamiento de ésta como fundamental para la presente investigación.

3.2 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Diseño de la investigación.

En la presente investigación para la elaboración del jugo de arazá se planteó un diseño factorial AxBxC donde:

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C
correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia a ₀ : 18% [P ₁] - 150 ppm [E ₁] a ₁ : 24% [P ₂] - 200 ppm [E ₂],	correspondiente al porcentaje de sacarosa b ₀ :11 % [S ₁] ; b ₁ : 12 % [S ₂],	correspondiente a la condición de filtrado (c ₀ : Sin presión manual [CF ₂] Con presión manual [CF ₁] ; c ₁ :

Fuente: Erazo V. 2013

Siendo 8 tratamientos más las 2 réplicas 16 en total.

Para el análisis bromatológico se tomó las siguientes determinaciones: pH, pulpa suspendida y °Brix, se analizó los tratamientos con sus respectivas replicas permitiendo identificar y comparar las especificaciones requeridas por las normas establecidas en la elaboración de jugos.

Sobre el análisis organoléptico se tomó las siguientes especificaciones tales como: olor, color, consistencia y apariencia. Sobre los tratamientos y sus respectivas replicas que fueron 16 fue para lograr identificar cual es el mejor tratamiento, con la colaboración de un panel de 10 degustadores.

Para el análisis microbiológico el cual se realizó al mejor tratamiento obtenidos mediante el análisis bromatológico y organoléptico se procedió a realizar los análisis tales como: coniformes, aerobio y mesófilos y hongos y levaduras.

Con los resultados obtenidos de los análisis: bromatológico y organolépticos se procedió hacer el Análisis de Varianza (ADEVA), para comparar los resultados

obtenidos, como existió diferencia significativa se aplicó la prueba de Tukey al 5%.

Se analizó los resultados obtenidos y se procedió hacer las respectivas discusiones, conclusiones y recomendaciones.

3.2.2 Los factores de estudio que intervinieron en el proceso de jugo de arazá son:

Tabla N° 3 Factores de estudios

Factor	Simbología	Niveles
Factor A; (concentración de pulpa y de esencia)	a ₀	1.- 18% [P ₁] - 150 ppm [E ₁]
	a ₁	2.- 24% [P ₂] - 200 ppm [E ₂]
Factor B (porcentaje de sacarosa)	b ₀	1.- 10.5% [S ₁]
	b ₁	2.- 12.5 % [S ₂]
Factor C (condición de filtrado)	c ₀	1.- Sin presión manual [CF ₁]
	c ₁	2.- Con presión manual [CF ₂]

Fuente: Erazo V. 2013

3.2.3 Tratamientos para el proceso de jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá.

Tabla N° 4 Formulación

N°	Simbología	Descripción
1	$a_0 b_0 c_0$	18% [] pulpa – 150 ppm + 10.5% sacarosa + Sin presión manual [CF ₁]
2	$a_0 b_0 c_1$	18% [] pulpa – 150 ppm + 10.5% sacarosa + Con presión manual [CF ₂]
3	$a_0 b_1 c_0$	18% [] pulpa – 150 ppm+ 12.5% sacarosa + Sin presión manual [CF ₁]
4	$a_0 b_1 c_1$	18% [] pulpa – 150 ppm+ 12.5% sacarosa+ Con presión manual [CF ₂]
5	$a_1 b_0 c_0$	24% [] pulpa – 200ppm+ 10.5% sacarosa + Sin presión manual [CF ₁]
6	$a_1 b_0 c_1$	24% [] pulpa – 200ppm+ 10.5% sacarosa + Con presión manual [CF ₂]
7	$a_1 b_1 c_0$	24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ Sin presión manual [CF ₁]
8	$a_1 b_1 c_1$	24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ Con presión manual [CF ₂]

Fuente: Erazo V. 2013

3.2.4 Análisis de varianza para el arreglo factorial AxBxC.

Tabla N°5. Análisis de la varianza.

Factor de variación	Grados de libertad
Repeticiones	1
Factor A	1
Factor B	1
Factor C	1
Efecto (AXB)	1
Efecto (AXC)	1
Efecto (BXC)	1
Efecto (AXBXC)	1
Error	7
Total	15

Fuente: Erazo V. 2013

3.2.5 Unidad experimental para el proceso de jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá.

La unidad experimental fue constituida de la siguiente manera:

- Total de muestra por tratamiento: 8
- Numero de repeticiones: 2
- Cantidad de la muestra por tratamiento: 6354,7 gr.
- Tiempo total requerido para el ensayo: 2 meses
- Tiempo estimado de demora de cada tratamiento: 3 horas
- Tiempo entre un tratamiento y otro (Repeticiones): 9 horas

Pruebas de laboratorio:

- Tiempo total requerido para determinar las variables: 40 minutos
- Tiempo requerido para el análisis químico y microbiológico: 180 horas
- Tiempo requerido para el análisis organoléptico: 8 horas.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

3.3.1 Proceso para la producción de jugo de arazá con esencia de maracuyá.

Obtenida la formulación del mejor tratamiento, se procedió a realizar la elaboración del jugo de arazá; 24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ sin presión manual.

- **Recepción de la materia prima:** La materia prima se obtuvo el sector de Quevedo.
- **Selección:** Los frutos de arazá en estado de madurez de consumo son seleccionados de acuerdo con criterios de sanidad, aquellos frutos que presenten deterioro Microbiano son retirados ya que de no hacerse incluirían carga microbiana al producto, el cual resultaría no adecuado para su consumo.
- **Lavado:** Se hizo manualmente con abundante agua con la finalidad de eliminar impurezas.
- **Pesado:** Operación mediante el cual se utilizó balanza analítica para determinar la cantidad de materia prima a utilizar.
- **Pelado:** Se eliminó la cáscara cortando con cuchillos y se procedió a pesar la cascara y la fruta.
- **Despulpado:** La operación de despulpado se lleva a cabo manualmente y lo cual permite una adecuada separación de la pulpa de las fracciones no comestibles del fruto como son las semillas y fracciones gruesas de la corteza.
- **Licuada:** Inmediatamente, se procedió a realizar el licuado el cual incluye la pulpa más agua para el proceso.
- **Filtrado:** En esta operación y con el fin de cumplir con el diseño experimental propuesto, se presionó manualmente, todo con el propósito

de homogenizar el tamaño de fibra y se logre la estabilidad de la nube en el medio líquido.

- **Pasteurización:** Este proceso garantizó la ausencia de microorganismos patogénicos.
- **Estandarizado:** En esta operación se añadió la esencia de maracuyá en las concentraciones propuestas en el diseño experimental. La estandarización también involucra la realización de ajustes (de ser requerido) de: acidez y grado de dulzor (°Brix).
- **Envasado:** Los envases previamente esterilizados, fueron llenados con el jugo procesado de la forma descrita anteriormente, y, sellados inmediatamente.
- **Refrigerado:** Todos los envases fueron puestos en un refrigerador con el fin de conservar y mantener en frío, pues por lógica, los jugos son consumidos en frío y obviamente el análisis sensorial se hará manteniendo el contenido del envase a temperatura de refrigeración.
- **Almacenado:** Se almacenó en un lugar fresco y temperatura adecuada.

En la encuesta colectiva al panel de los catadores se tomó:

Análisis organoléptico: Comprende el análisis de los siguientes parámetros: olor, olor, apariencia y consistencia los mismos que fueron evaluados luego de obtenido el producto final a los 8 tratamientos y respectivas repeticiones.

Antes de realizar la evaluación sensorial, a cada persona se le entregó una hoja de calificación con las características del producto, las mismas que presenta 4 características establecidos en un rango de 1 a 5 puntos, siendo el número 1 la calificación más baja y el número 5 la más alta, (ver hoja de evaluación organoléptica en anexo N° 2#).

Las muestras del jugo de arazá fueron presentadas en vasos desechables marcados con los códigos correspondientes a las muestra, etiquetadas auto-adheribles, la evaluación sensorial se realizó en tres días analizando en cada una 10 muestras, además de ofreció un vaso de agua fresca para eliminar el sabor después de cada muestra.

Una vez que se realizó la elaboración del jugo, se tomó muestras de cada uno de los tratamientos para proceder hacer los análisis respectivos, entre ellos son:

- **pH:** Se determinó a todos los tratamientos, para esto se realizó con una muestra 5 ml.
- **Pulpa suspendida.** Se determinó a todos los tratamientos, para ésta tomaremos como muestra 5 ml.
- **°Brix:** Se realizó a todos los tratamientos, para esto tomamos como muestra 5 ml.

Para el análisis organoléptico se realizó a todos los tratamientos.

- Mediante un panel de 10 catadores evaluaron las características del jugo de arazá con esencia de maracuyá entre ella están (olor, sabor, apariencia y consistencia).

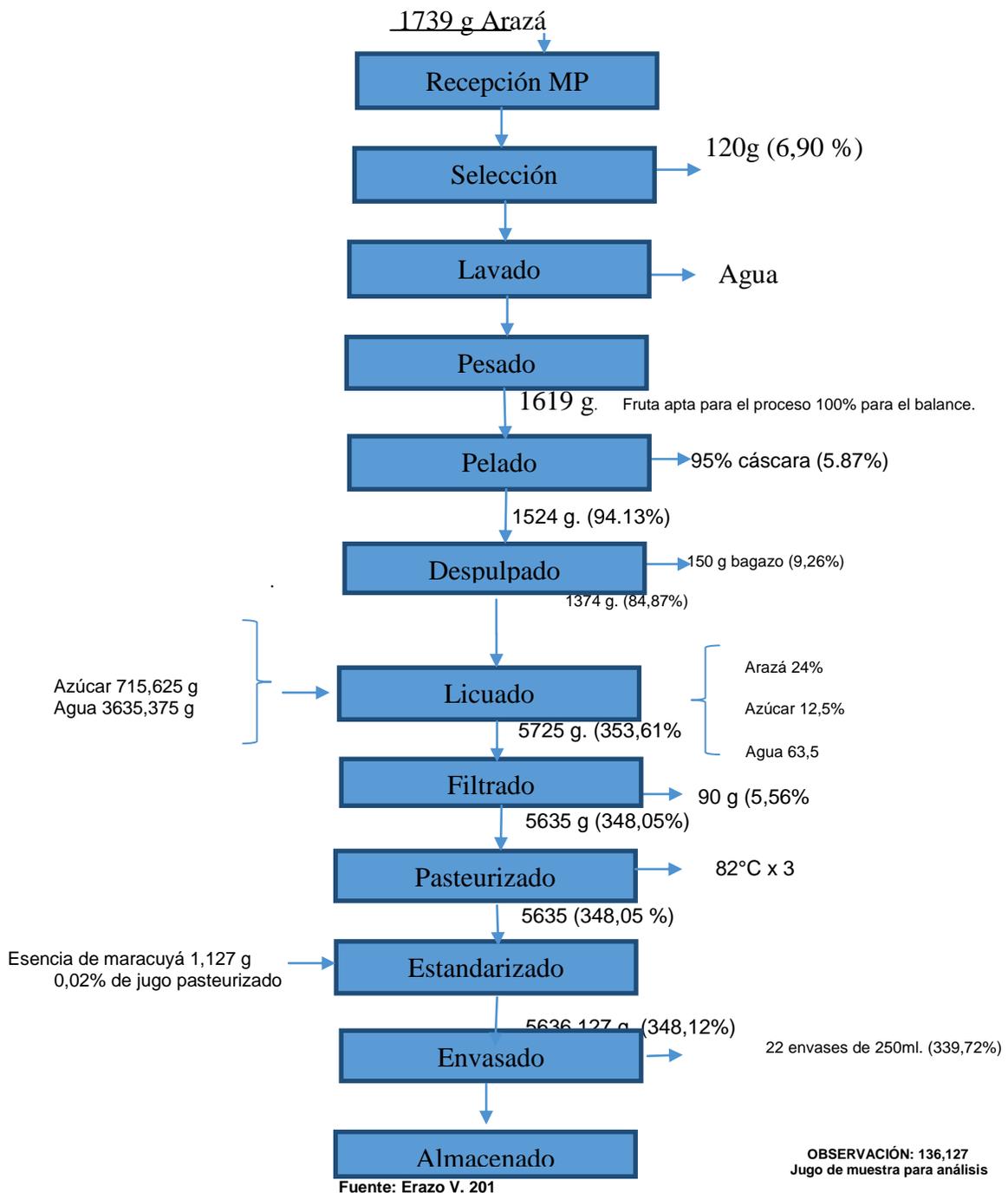
Para el análisis microbiológico se realizó solo al mejor tratamiento.

Este análisis se analizó solo al mejor tratamiento que fue 7 (a_1 b_1 c_0), este análisis se realizó por el método de Petrifilm. Comprendió a coliformes, aerobio, mesófilos y hongos y levaduras NTE INEN 1529-6, 1529-8, 1529-10.

3.4 BALANCE DE MATERIALES Y ANÁLISIS ECONÓMICO

3.4.1. Balance de materiales del mejor tratamiento.

24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ sin presión manual.



3.4.2 Determinación del rendimiento.

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso Final del nectar}}{\text{Peso Inicial Arazá}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{5636,127 \text{ gr.}}{1619 \text{ gr.}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = 3,48 \% \text{ gr de jugo de arazá}$$

3.4.3 Análisis económico para el mejor tratamiento del proceso del jugo de arazá aromatizado con esencia de maracuyá.

3.4.4 Antecedentes.

Este estudio se realizó al mejor tratamiento, considerando los siguientes puntos; equipo, materiales directos e indirectos, mano de obra directa.

Tabla 6. Equipos utilizados en el proceso

A.- Equipos

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	Brixómetro	200	200
1	pH-metro	160	160
1	Balanza analítica	320	320
1	Termómetro	35	35
1	Cocina semiindustrial	75	75
1	Olla inoxidable	25	25
Total			\$815

Fuente: Erazo V. 2013

Tabla 7. Materiales directos utilizados en el proceso

B.- Materiales directos

Cantidad	Unidad	Descripción	Valor unitario (kg)	Valor Total
1739,00	g	Arazá	7,00	10,57
715,625	g	Azúcar	0,70	0,59
3635,375	g	Agua	1,00	4,20
1,127	g	Esencia de maracuyá	1,00	1,00
Total				\$ 16,36

Fuente: Erazo V. 2014

Tabla 8. Costos de mano de obra directa**C.- Mano de obra directa**

Personal	Descripción	Valor unitario	Valor total
	Operario por 2		
1	horas	1,30	1,30
Total			\$1,30

Fuente: Erazo V. 2013

Tabla 9. Materiales indirectos utilizados en el proceso**D.- Materiales indirectos**

Cantidad	Unidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
		Frasco de		
1	500 ml	vidrio	0,20	0,20
1	unidad	etiqueta	0,020	0,020
Total				\$ 0, 22

Fuente: Erazo V. 2013

Tabla 10. Depreciación de equipos utilizados en el proceso**A.- Depreciación de equipos**

Cantidad	Descripción	Vida útil	Valor unitario	Valor total
1	Brixómetro	3	200	0,18
1	pH-metro	3	160	0,14
1	Balanza analítica	3	320	0,29
1	termómetro	1	35	0,09
1	Cocina semiindustrial	5	75	0,20
1	Olla inoxidable	1	25	0,06
Total				\$ 0,96

Fuente: Erazo V. 2013

Tabla 11. Suministros utilizados en el proceso

D.- Suministros

Cantidad	Unidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	m3	agua	0.50	0.01
1	Unidad	gas	2.50	0.07
-	Kw/h	electricidad	0.12	0.02
			Total	\$ 0.10

Fuente: Erazo V. 2013

Tabla 12. Descripción de los costos totales

COSTOS TOTAL

COSTOS VARIABLES	17,88
Materiales directos	16,36
Mano de obra	1,30
Materiales indirectos	0,22
COSTOS FIJOS	2,84
Depreciación de equipos	0,96
Suministros	0,10
Gastos Generales (10% costos variables)	1,78
Total	20,72

Fuente: Erazo V. 2013

3.4.5 Costos Unitarios

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Cantidad de producto} *}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{20,72}{1}$$

$$\text{Costo unitario} = \$ 20,72$$

*cantidad del producto del mejor tratamiento (5636,127 g.) en envases de 250 ml.

3.4.6 Margen de Beneficio

$$P.V.P = \text{Costo Unitario} + \% \text{ de ganancia}$$

$$P.V.P = \$ 20,72 + 10\% \text{ de ganancia}$$

$$P.V.P = \$ 22,79$$

3.4.7. Análisis del costo de los tratamientos

3.4.8. Punto de equilibrio.

$$PE = \frac{\text{Costo fijos}}{\text{Precio Venta} - \text{Costo unitario}}$$

$$PE = \frac{2,84}{22,79 - 20,72}$$

$$PE = 1,37$$

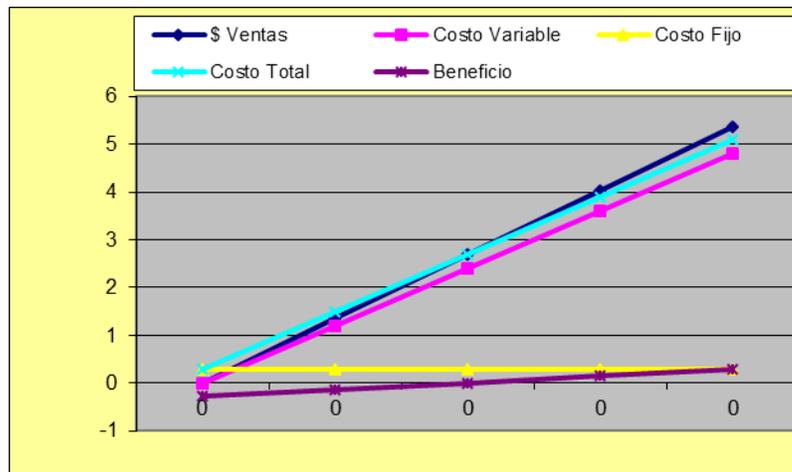


Figura N° 1: Punto de equilibrio realizado al mejor tratamiento

En base al punto de equilibrio aplicado en el análisis económico del mejor tratamiento se observa que para no ganar ni perder se deberá producir 1,37 de jugo de arazá de 5636,127 gr; es decir, tendría que elaborar 5636,127 gr lo que significa que en ese punto de la unidad operacional es cero, o sea, que los ingresos son iguales a la sumatoria de los costos y gastos.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.

4.1.1. Análisis físico - químico del jugo de arazá.

4.1.1.1. Análisis de varianza para pH

Cuadro N° 1 Análisis de varianza para pH

Fuente de Varianza	Suma de Cuadros	Grados de Libertad	Cuadros Medios	Razón de Varianza	FT 5%	FT 1%
REPETICIONES	0,897756	1	0,897756	2,69	5,59	12,25
A	1,41016	1	1,41016	4,22	5,59	12,25
B	0,138756	1	0,138756	0,42	5,59	12,25
C	1,04551	1	1,04551	3,13	5,59	12,25
AB	0,004556	1	0,004556	0,01	5,59	12,25
AC	0,93831	1	0,93831	2,77	5,59	12,25
BC	0,278256	1	0,278256	0,83	5,59	12,25
ABC	0,056406	1	0,056406	0,17	5,59	12,25
Error	2,33679	7	0,333828			
Total	14,1065	15				

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

En cuanto a los resultados obtenidos del cuadro N° 1 del análisis de varianza (ADEVA), que representa el pH del jugo de arazá comparando con los valores de FT correspondientes a un nivel de significación del 1% y el 5% se observa que en el factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia (a_0 : 18% [P₁] - 150 ppm [E₁] a_1 : 24% [P₂] - 200 ppm [E₂]), no existe diferencia significativa, en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa (b_0 : 10.5 % [S₁] ; b_1 : 12.5 % [S₂]), no existe diferencia significativa, en el factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF₁] ; c_1 : con presión manual [CF₂]), no existe diferencia significativa, así también en las interacciones AxB, AxC, BxC y AxBxC, no existen diferencias significativas.

4.1.2. Análisis del contenido para pulpa suspendida.

Cuadro N° 2. Análisis de varianza para pulpa suspendida.

Fuente de Varianza	de Cuadrados	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	5%	FT 1%
REPETIONES		147,44	1	147,44	5,49	5,59	12,25
A		119,192	1	119,192	4,44	5,59	12,25
B		53,5458	1	53,5458	1,99	5,59	12,25
C		22,4913	1	22,4913	0,84	5,59	12,25
AB		60,5673	1	60,5673	2,25	5,59	12,25
AC		29,62	1	29,62	1,10	5,59	12,25
BC		2,69781	1	2,69781	0,10	5,59	12,25
ABC		1,30531	1	1,30531	0,05	5,59	12,25
Error		188,045	7	26,8636			
Total		624,906	15				

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

Según el cuadro N° 2 del análisis de varianza (ADEVA), que representa el jugo de arazá suspendida comparando con los valores de FT correspondientes a un nivel de significación del 1% y el 5% se observa que en el factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia (a_0 : 18% [P_1] - 150 ppm [E_1] a_1 : 24% [P_2] - 200 ppm [E_2]), no existe diferencia significativa, en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa (b_0 : 10.5 % [S_1] ; b_1 : 12.5 % [S_2]), no existe diferencia significativa, en el factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF_1] ; c_1 : con presión manual [CF_2]), no existe diferencia significativa, así también en las interacciones AxB, AxC, BxC y AxBxC, no existen diferencias significativas.

4.1.3. Análisis del contenido para °Brix

Cuadro N°3. Análisis de varianza para °Brix.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
Repeticiones	0,9025	1	0,9025	5,15	5,59	12,25
A	0,024025	1	0,024025	0,14	5,59	12,25
B	0,1764	1	0,1764	1,01	5,59	12,25
C	0,3025	1	0,3025	1,72	5,59	12,25
AB	0,01	1	0,01	0,06	5,59	12,25
AC	0,7225	1	0,7225	4,12	5,59	12,25
BC	0,801025	1	0,801025	4,57	5,59	12,25
ABC	0,009025	1	0,009025	0,05	5,59	12,25
Error	1,2276	7	0,175371			
Total	4,1755	15				

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

De acuerdo al cuadro N° 3 del análisis de varianza para los °Brix, podemos observar que en el nivel del factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia (a_0 : 18% [P₁] - 150 ppm [E₁] a_1 : 24% [P₂] - 200 ppm [E₂]), no existe diferencia significativa, en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa (b_0 : 10.5 % [S₁] ; b_1 : 12.5 % [S₂]), no existe diferencia significativa, en cuanto al factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF₁], c_1 : con presión manual [CF₂]) si existe diferencia significativa, en cuanto a las interacciones AxB, AxC, BxC y AxBxC no existe diferencias significativas.

4.1.4 Análisis organoléptico del jugo de arazá.

Pruebas de análisis organoléptico para olor.

Cuadro N° 4. Análisis de varianza para olor.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,36	1	0,36	3,23	5,59	12,25
A	0,16	1	0,16	1,44	5,59	12,25
B	1,96	1	1,96	17,59 *	5,59	12,25
C	1,8225	1	1,8225	16,36 *	5,59	12,25
AB	0,3025	1	0,3025	2,71	5,59	12,25
AC	0,64	1	0,64	5,74 *	5,59	12,25
BC	1,69	1	1,69	15,17 *	5,59	12,25
ABC	0,2025	1	0,2025	1,82	5,59	12,25
Error	0,78	7	0,11142			
Total	7,9175	15				

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

Al analizar el cuadro N° 4 del análisis de varianza para olor, podemos observar que en el nivel del factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia (a_0 : 18% [P₁] - 150 ppm [E₁] a_1 : 24% [P₂] - 200 ppm [E₂]), no existe diferencia significativa, en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa (b_0 : 10.5 % [S₁] ; b_1 : 12.5 % [S₂]), si existe diferencia significativa, en cuanto al factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF₁]; c_1 : con presión manual [CF₂]) si existe diferencia significativa, en mientras que en las interacciones AxC y AxBxC no existe diferencias significativas, y en la interacción AxB, (concentración de pulpa y de esencia + porcentaje de sacarosa), BxC (porcentaje de sacarosa + condición de filtrado), presenta diferencia significativa respectivamente, por lo que se recomienda aplicar la prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia entre los niveles estudiado, con el fin de identificar cual es el mejor.

Cuadro N° 5. Contraste múltiple de rangos para olor según FACTOR A

METODO: 95,0 DE TUKEY			
FACTOR A	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
0	8	3,0875	X
1	8	3,2875	X
Contraste		Diferencias	Limites
0 - 1		-0,2	0,394668

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

Al analizar el cuadro N° 5 se determina que el nivel a_0 :18% [P₁] - 150 ppm [E₁], presenta diferencia significativa frente al otro nivel, situando se el nivel más alto a_0 : 3,2875, con un valor de Tukey 0,394668.

Cuadro N° 6. Contraste múltiple de rangos para olor según FACTOR B

METODO: 95,0 DE TUKEY			
FACTOR B	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
0	8	2,8375	X
1	8	3,5375	X
Contraste		Diferencias	Limites
0 - 1		*-0,7	0,394668

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

En el cuadro N° 6. Podemos observar que existe diferencia significativa en el nivel b_1 : 12.5 % [S₂], frente al otro nivel, situándose el mayor resultado b_1 : 3,5375, con un valor de Tukey 0,394668.

Cuadro N° 7. Contraste múltiple de rangos para olor según Factor C

METODO: 95,0 DE TUKEY			
FACTOR C	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
1	8	2,85	X
0	8	3,525	X
Contraste	Diferencias		Limites
0 - 1	*0,675		0,394668

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

Al observar el cuadro de Tukey N° 7. Podemos ver que existe diferencia significativa en el nivel c_0 : sin presión manual [CF₁], frente al otro nivel situándose el mayor valor c_0 : 3,525

4.1.5 Pruebas de análisis organoléptico del sabor.

Cuadro N° 8 . Análisis de varianza para sabor.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT 5%	FT 1%
REPETICIONES	0,075625	1	0,075625	0,76	5,59	12,25
A	1,26562	1	1,26562	12,67 *	5,59	12,25
B	0,455625	1	0,455625	4,56	5,59	12,25
C	0,600625	1	0,600625	6,01 *	5,59	12,25
AB	0,330625	1	0,330625	3,31	5,59	12,25
AC	0,140625	1	0,140625	1,41	5,59	12,25
BC	0,050625	1	0,050625	0,51	5,59	12,25
ABC	0,050625	1	0,050625	0,51	5,59	12,25
Error	0,699375	7	0,099910	0,099910		
Total	3,66937	15				

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

En el cuadro N° 8 del análisis de varianza para sabor, podemos observar que en el nivel del factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia (a_0 : 18% [P₁] - 150 ppm [E₁] a_1 : 24% [P₂] - 200 ppm [E₂]), si existe diferencia significativa, en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa (b_0 : 10.5 % [S₁] ; b_1 : 12.5 % [S₂]), existe diferencia significativa, en cuanto al factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF₁], c_1 : con presión manual [CF₂]) si existe diferencia significativa, en mientras que en las interacciones AxB, AxC y AxBxC no existe diferencias significativas, y en la interacción BxC (porcentaje de sacarosa + condición de filtrado), presenta diferencia significativa, por lo que se recomienda aplicar la prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia entre los niveles estudiado, con el fin de identificar cual es el mejor.

Cuadro N° 9. Contraste múltiple de rangos para sabor según Factor A

METODO: 95,0 DE TUKEY

FACTOR A	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
0	8	3,425	X
1	8	3,9875	X
Contraste		Diferencias	Limites
0-1		*-0,5625	0,373714

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa

Al observar el cuadro N° 9 podemos decir que existe diferencia significativa en el nivel a_1 : 24% [P₂] - 200 ppm [E₂]), frente al otro nivel, situándose el mayor valor a_1 : 3,9875 con un valor de Tukey 0,373714.

Cuadro N° 10. Contraste múltiple de rangos para sabor según Factor C

METODO: 95,0 DE TUKEY

FACTOR C	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
1	8	3,5125	X
0	8	3,9	X
Contraste		Diferencias	Limites
0-1		*0,3875	0,373714

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa

Al observar el cuadro de Tukey N° 10 existe diferencia significativa en el nivel c_0 : sin presión manual [CF_1], c_1 : con presión manual [CF_2]), frente al otro nivel, situándose el mayor resultado c_0 : 3,9, con un valor de Tukey 0,37371.

4.1.6 Pruebas de análisis organoléptico para consistencia.

Cuadro N° 11. Análisis de varianza para consistencia.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Razón de Varianza	Razón de Varianza	FT 5%	FT 1%
REPETICIONES	80,5506	1	80,5506	1,05	5,59	12,25
A	87,8906	1	87,8906	1,15	5,59	12,25
B	68,4756	1	68,4756	0,89	5,59	12,25
C	84,1806	1	84,1806	1,10	5,59	12,25
AB	69,3056	1	69,3056	0,90	5,59	12,25
AC	96,5306	1	96,5306	1,26	5,59	12,25
BC	74,3906	1	74,3906	0,97	5,59	12,25
ABC	73,5306	1	73,5306	0,96	5,59	12,25
Error	537,254	7	76,7506			
Total	1172,11	15				

Fuente: Erazo Aguilar v. 2013

*indica diferencia significativa.

Según el cuadro N° 11 del análisis de varianza para consistencia, podemos observar que en el nivel del factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia (a_0 : 18% [P_1] - 150 ppm [E_1] a_1 : 24% [P_2] - 200 ppm [E_2]), no existe diferencia significativa, en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa (b_0 : 10.5 % [S_1] ; b_0 : 12.5 % [S_2]), no existe diferencia significativa, en

cuanto al factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF_1]; c_1 : con presión manual [CF_2]), no existe diferencia significativa, en mientras que en las interacciones AxB, AxC, BxC y AxBxC no existe diferencias significativas, por lo que la consistencia no influyo en ninguno de los factores.

4.1.7. Pruebas de análisis organoléptico para apariencia.
Cuadro N° 12 Análisis de varianza para apariencia.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,04	1	0,04	0,23	5,59	12,25
A	0,5625	1	0,5625	3,28	5,59	12,25
B	0,1225	1	0,1225	0,71	5,59	12,25
C	0,2025	1	0,2025	1,18	5,59	12,25
AB	0,4225	1	0,4225	2,46	5,59	12,25
AC	0,0025	1	0,0025	0,01	5,59	12,25
BC	1,1025	1	1,1025	6,43 *	5,59	12,25
ABC	0,4225	1	0,4225	2,46	5,59	12,25
Error	1,2	7	0,1714			
Total	4,0775	15				

Fuente: Erazo Aguilar V. 2013

*indica diferencia significativa.

En el cuadro N° 12 del análisis de varianza para sabor, podemos observar que en el nivel del factor A correspondiente a la concentración de pulpa y de esencia (a_0 : 18% [P_1] - 150 ppm [E_1] a_1 : 24% [P_2] - 200 ppm [E_2]), no existe diferencia significativa, en el factor B correspondiente al porcentaje de sacarosa (b_0 : 10.5 % [S_1] ; b_1 : 12.5 % [S_2]), existe diferencia significativa, en cuanto al factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF_1]; c_1 : con presión manual [CF_2]) si existe diferencia significativa, en mientras que en las interacciones AxB, AxC y AxBxC no existe diferencias significativas, y en la interacción BxC (porcentaje de sacarosa + condición de filtrado), presenta diferencia significativa, por lo que se recomienda aplicar la prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia entre los niveles estudiado, con el fin de identificar cual es el mejor.

Cuadro N° 13. Contraste múltiple de rangos para apariencia según Factor B

METODO: 95,0 DE TUKEY			
FACTOR B	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
0	8	3,7	X
1	8	3,875	X
Contraste	Diferencias		Limites
0-1	0,175		0,489525

Fuente: Erazo V. 2013

*indica diferencia significativa.

En el cuadro N° 13 podemos observar que existe diferencia significativa, en el nivel b_1 : 12.5 % [S_2], frente al otro nivel, situándose el valor alto b_1 : 3,875, con un valor de Tukey 0,489525.

Cuadro N° 14. Contraste múltiple de rangos para apariencia según Factor C

METODO: 95,0 DE TUKEY			
FACTOR C	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
1	8	3,675	X
0	8	3,9	X
Contraste	Diferencias		Limites
0-1	0,225		0,489525

Fuente: Erazo Aguilar V. 2013

*indica diferencia significativa.

Al observar el cuadro de Tukey N° 14 existe diferencia significativa en el nivel c_0 : sin presión manual [CF_1]; c_1 : con presión manual [CF_2]), frente al otro nivel, situándose el mayor resultado c_0 : 3,9, con un valor de Tukey 0,489525.

4.2. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados establecidos de esta investigación del análisis fisicoquímico y organoléptico, se encontró diferencias estadísticas significativas en la formulación establecida en los parámetros evaluados.

- Considerando los rango de la pulpa suspendida en los análisis fisicoquímicos oscilan entre 19,95 al 28,00, al compararlos con la teoría de **Sharaf y EL- Saadany 1987**, en el que indica que el rango contenido de sólidos solubles es de 19,03 a 32,53 en el cual había indicado que el aumento en el contenido de sólidos solubles se podría atribuir a la conversión de almidón en azúcares y una posterior disminución debido a la utilización de estos azúcares, aceptando la hipótesis ya que se encuentra dentro del rango establecido por Sharaf.
- En cuanto al porcentaje °Brix el que mejor reportó resultados, entre los que oscilan del 4,30 al 5,0, mediante a las normas INEN, el tratamiento 7(a₁ b₁ c₀), siendo este un valor de 4,80 y su repetición 4,85, aceptando la hipótesis alternativa concordando con las normas ITE INEN 380 con un valor de 4,8.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Los resultados experimentales y análisis realizados durante el desarrollo de esta investigación permiten llegar a las siguientes conclusiones:

5.1.1. Pulpa suspendida

En lo que respecta a los resultados de pulpa suspendida del jugo de arazá al no existir diferencia significativa, se concluye que ningún de los tratamientos afectó al proceso.

5.1.2. °Brix

En cuanto a los resultados para °Brix del jugo de arazá, observamos que no existe diferencia significativa, y se concluye que ninguno de los tratamientos influyó en el °Brix del jugo de arazá.

5.1.3. Análisis microbiológico del mejor tratamiento

Al observar los resultados microbiológicos al mejor tratamiento numero 7 (a_1 b_1 c_0), cumple con lo establecido por las normas NTE INEN 1529-6, 1529-8, 1529-10, siendo apto para consumo humano.

5.1.4. Análisis económico del mejor tratamiento

Al obtener los resultados bromatológicos de los 8 tratamientos y sus respectivas replicas, se llegó a la conclusión que el tratamiento aceptable es el 7 (a_1 b_1 c_0), se determinó que el costo de producción es de \$20,72 con un precio de venta al público de 22,79 por 5636,127 g de jugo de arazá, generando un beneficio con relación al costo de \$ 2,07.

5.2. RECOMENDACIONES

5.2.1. Pulpa suspendida

- En cuanto a la pulpa suspendida se recomienda utilizar cualquier tratamiento ya que no incluyó en los resultados finales en el producto final, establecido en un valor de 19,95 en el tratamiento 7 como el más aceptable

5.2.2. °Brix

- Con respecto a los °Brix podemos recomendar el tratamiento numero 7 ya que cumplen con las normas NTE INEN 380, siendo un valor de 4,8 al compararlos con los resultados fisicoquímicos con un valor de 4,80 y en su repetición 4,85.
- Al observar el resultado del cuadro N° 10, del factor C correspondiente a la condición de filtrado (c_0 : sin presión manual [CF₁]; c_1 : Con presión manual [CF₂], podemos recomendar c_0 : sin presión manual [CF₁].

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1 LITERATURA CITADA

Acurio, L. (2010) Proyecto de Titulación.

Arias Arias, C. G. (26 de Abril de 2012). Utilización del arazá (*Eugenia stipitata*) para la elaboración de una bebida hidratante. Riobamba.

BAZ, Gustavo. (2008). Manual de Conservación de Frutas y Hortaliza y sus derivados. 3ra. ed. México. 128p.

Brennan J 2006, "Manual del procesado de los alimentos", 1era Edición, Editorial Acibia, Zaragoza, España.

Carolina. (2008). Proyecto Arazá. 1ra. ed. Brasil. 31p.

Castro, C. M., Hernández, J. P., Ibont Moreno, D., & Riveros, G. A. (20 de Noviembre de 2012). Plan de negocio NUTRIARAZA "Jugo De Araza".

Cobos, M. Q. (2005). Diseño Del Proceso De Obtención Y Estudio De Estabilidad De La Pulpa Refinada De Arazá. Quito.

Codex Stan 247-2005. Norma General Del Codex Para Zumos (Jugos) Y Concentrados, Bebidas De Frutas y Vegetales. Ecuador.

Descripci.C3.B3 néctares De Frutas. Castro Tulcanaza Marco Edison , Manosalvas Velasco Maribel Ibarra 2011.

Edison, C. T., & Manosalvas Velasco, Y. (2011). Obtención de láminas deshidratadas de arazá. Ibarra, Ecuador.

HYPERLINK"<http://www.slideshare.net/dicoello/proyecto-araza>"

<http://www.slideshare.net/dicoello/proyecto-araza>.

INEN, (2008). Norma 2337 Requisitos Para Jugos, Pulpas, Néctares,

ISO, (2003). Norma 2173. Zumo de fruta - Determinación de contenido de

Laverde Acurio, J. L. (6 de Noviembre de 2010). Estudio de las condiciones óptimas para la obtención de jugo clarificado de arazá (*Eugenia Stipitata*), mediante procesos enzimático y membranario. Quito.

Lissett López Manrique, J. E. (2010). Proyecto de Valoración Financiera de la Elaboración y Comercialización de pulpa de arazá para la ciudad de Guayaquil. Quito.

Loor Borja, J. A., Reyes Alvarado, M. A., & Sabando, D. (2 de Marzo de 2009). Proyecto De Desarrollo Sostenible Para La Preservación De Las Frutas No Tradicionales Del Oriente Ecuatoriano: Caso Arazá. Quito.

López Sampedro, S. E. (16 de Febrero de 2012). Caracterización Bioquímica y Solubilización de los Precipitados Formados en el Jugo Clarificado de Arazá (*Eugenia stipitata*) Obtenido por Procesos Enzimáticos y Membranarios. Escuela Superior Politecnica De Chimborazo.

Molina y Lara (2005) Propiedades Físicas y Químicas del arazá (*Eugenia stipitata*) en estado maduro, cultivado en la zona de Quinindé y Santo Domingo de los Tachilas.

Romero Haro, M. N, Siquinga Pilco, E, I (2012). Obtención y Conservación de la pulpa de arazá (*eugenia stipitata*) utilizando métodos combinados de las plantas de frutas y hortalizas de la universidad estatal de bolívar. Guaranda.

Sharaf y EL – Saadany, (1987). Cambios en el contenido de glucosa y sacarosa, disponible de:

<http://revistas.luz.edu.ve/index.php/fagro/article/viewFile/15186/14702>

Samaniego Isaac., (2003). "Desarrollo de una Alternativa Tecnológica para la obtención de Pulpas tratadas Enzimáticamente de chirimoya (*annonacherimolamill*), guayaba (*psidiumguajava 1*) y mango (*mangífera indica*)", Proyecto de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Químico, ESPOCH, Riobamba, Ecuador.

VILLAVICENCIO, Carolina. (2008). Proyecto Arazá. 1ra. ed. Brasil. 31p. <http://www.slideshare.net/dicoello/proyecto-araza>.

CAPITULO VII
ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 13: Composición química y valor nutritivo de la pulpa de Arazá.

Componentes	Unidad	Cantidad
Proteínas	G	8,06 – 10,75
Extracto etéreo	G	2,76 – 3,85
Fibra	G	5,50 – 6,45
Carbohidratos	G	69,08 – 71,63
Nitrógeno	G	1,29 – 1,72
Fósforo	G	0,09
Potasio	G	1,78 – 2,38
Calcio	G	0,16 – 0,21
Magnesio	G	0,08 – 0,13
Ph		2,65
Sólidos Solubles	°B	4,0
Acidez	%	90
Vitaminas		
Vitamina A	Microgramos	7,75
Vitamina B	Microgramos	9,84
Vitamina C	Microgramos	7,68

(Edison & Manosalvas Velasco, 2011)

ANEXOS 2
TABLA 14 PRUEBAS SENSORIALES DEL JUGO

Nombre.....

.....

Fecha.....Nº de
pruebas.....

Instrucciones: Sírvase evaluar del 1 al 5 con una X cada muestra en una de las alternativas de acuerdo a las características de calidad y aceptabilidad, en el casillero correspondiente.

CARACTERISTICAS	ASPECTOS								
		559	567	589	543	532	530	512	529
COLOR	1. No me gusta								
	2. Me gusta poco								
	3. Me es indiferente								
	4. Me gusta								
	5. Me gusta mucho								
SABOR	1. No me gusta								
	2. Me gusta poco								
	3. Me es indiferente								
	4. Me gusta								
	5. Me gusta mucho								
CONSISTENCIA	1. No me gusta								
	2. Me gusta poco								
	3. Me es indiferente								
	4. Me gusta								
	5. Me gusta mucho								
APARIENCIA	1. No me gusta								
	2. Me gusta poco								
	3. Me es indiferente								
	4. Me gusta								
	5. Me gusta mucho								
	6. No me gusta								

Fuente: Erazo V. 2013

ANEXO N°:3**TABLA 15 DE LOS VALORES PROMEDIOS DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**

	pH		PULPA SUSPENDIDA		° BRIX	
1	2,74	3,00	29,10	27,00	4,70	4,98
2	4,10	4,20	28,30	29,00	4,70	5,90
3	2,90	3,30	27,50	14,00	4,90	5,30
4	2,73	4,50	28,00	13,70	5,00	4,90
5	4,20	5,85	27,90	13,80	4,90	5,00
6	3,50	3,00	20,20	14,10	4,30	5,01
7	4,80	5,10	19,95	25,00	4,80	4,85
8	2,98	2,79	18,10	13,88	5,00	5,00

Fuente: Erazo V. 2013

ANEXO: 4

TABLA 16 VALORES PROMEDIOS DE LAS CALIFICACIONES DE LAS PRUEBAS SENSORIALES

	OLOR		SABOR		CONSISTENCIA		APARIENCIA	
1	2,30	3,30	3,80	3,20	3,10	3,70	4,20	3,20
2	2,80	3,10	3,10	3,50	3,70	3,70	3,80	3,50
3	3,60	3,70	3,20	3,90	3,40	3,40	3,60	3,90
4	2,50	3,40	3,50	3,20	4,10	3,40	3,40	3,20
5	2,80	3,00	3,90	3,80	3,90	3,90	3,60	3,20
6	2,90	2,50	3,20	3,80	3,70	3,00	4,00	4,10
7	4,80	4,70	4,60	4,80	4,50	4,60	4,90	4,60
8	2,60	3,00	3,80	4,00	2,90	4,40	3,20	4,20

Fuente: Erazo V. 2013

ANEXO: 5

Fotos de la Descripción del Proceso

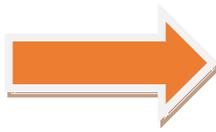
Recepción de la MP.



Selección



Lavado



Pesado



Pelado



Despulpado



Licuada



Filtrado



Pasteurizado



Estandarizado



Envasado



Almacenado



ANEXO N° 6

Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (Codex Stan 247-2005).

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a todos los productos que se definen en la Sección 2.1 *infra*.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

2.1.1 Zumo (jugo) de fruta

Por zumo (jugo) de fruta se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos adecuados, inclusive por tratamientos de superficie aplicados después de la cosecha de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius.

Algunos zumos (jugos) podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que normalmente no se incorporan al zumo (jugo), aunque serán aceptables algunas partes o componentes de pepitas, semillas y pieles que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los zumos (jugos) se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos (jugos) de la fruta de que proceden. Podrán ser turbios

o claros y podrán contener componentes restablecidos¹ de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células² obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un zumo (jugo) de un solo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un zumo (jugo) mixto es el que se obtiene mezclando dos o más zumos (jugos), o zumos (jugos) y purés de diferentes tipos de frutas. El zumo (jugo) de fruta se obtiene como sigue:

2.1.1.1 Zumo (jugo) de fruta exprimido directamente por procedimientos de extracción mecánica.

2.1.1.2 Zumo (jugo) de fruta a partir de concentrados, mediante reconstitución del zumo (jugo) concentrado de fruta, tal como se define en la Sección 2.1.2 con agua potable que se ajuste a los criterios descritos en la Sección 3.1.1(c).

Ingredientes básicos:

(a) Para los zumos (jugos) de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del zumo (jugo) exprimido de la fruta y el contenido de sólidos solubles del zumo (jugo) de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de zumo (jugo).

3.1 CRITERIOS DE CALIDAD

Los zumos (jugos) y néctares de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos del zumo (jugo) del mismo tipo de fruta de la que proceden.

La fruta no deberá retener más agua como resultado de su lavado, tratamiento con vapor u otras operaciones preparatorias que la que sea tecnológicamente inevitable

3.2 AUTENTICIDAD

Se entiende por autenticidad el mantenimiento en el producto de las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de la fruta o frutas de que proceden.

3.3 VERIFICACIÓN DE LA COMPOSICIÓN, CALIDAD Y AUTENTICIDAD

Los zumos (jugos) y néctares de frutas deberán someterse a pruebas para determinar su autenticidad, composición y calidad cuando sea pertinente y necesario. Los métodos de análisis utilizados deberán ser los establecidos en la Sección 9 – Métodos de análisis y muestreo.

La verificación de la autenticidad /calidad de una muestra puede ser evaluada por comparación de datos para la muestra, generados usando métodos apropiados incluidos en la norma, con aquéllos producidos para la fruta del mismo tipo y de la misma región, permitiendo variaciones naturales, cambios estacionales y por variaciones ocurridas debido a la elaboración/procesamiento.

RESULTADOS: ANÁLISIS DE MICROBIOLÓGICO

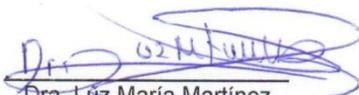
Datos del cliente		Referencia	
Cliente: Srta. Vanessa Erazo		Número de muestra: 09683	
Tipo de muestra: Jugo de arazá		Fecha de inicio:	03 de octubre del 2013
Identificación:		Impreso:	23 de diciembre del 2013
No: laboratorio: Desde:		Fecha de entrega:	23 de diciembre del 2013
Hasta:			

18% [] pulpa – 150 ppm + 10.5% sacarosa + Sin presión manual.				
2456	a ₀ b ₀ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		4,10	28,30	4,70

18% [] pulpa – 150 ppm + 10.5% sacarosa + Con presión manual.				
2457	a ₀ b ₀ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		2,74	29,10	4,70

18% [] pulpa – 150 ppm+ 12.5% sacarosa + Sin presión manual.				
2458	a ₀ b ₁ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		2,73	28,00	5,00

18% [] pulpa – 150 ppm+ 12.5% sacarosa+ Con presión manual.				
2459	a ₀ b ₁ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		2,90	27,50	4,90


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



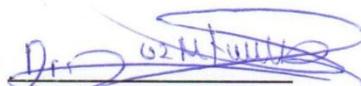
RESULTADOS: ANÁLISIS DE MICROBIOLÓGICO

24% [] pulpa – 200ppm+ 10.5% sacarosa + Sin presión manual.				
2460	a ₁ b ₀ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		3,50	20,20	4,30

24% [] pulpa – 200ppm+ 10.5% sacarosa + Con presión manual.				
2461	a ₁ b ₀ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		4,20	27,90	4,90

24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ Sin presión manual.				
2462	a ₁ b ₁ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		2,98	18,10	5,00

24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ Con presión manual.				
2463	a ₁ b ₁ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R1			%	
		4,80	19,95	4,80


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Dirección:

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)

Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com

enjar6@yahoo.com

RESULTADOS: ANÁLISIS DE MICROBIOLÓGICO

18% [] pulpa – 150 ppm + 10.5% sacarosa + Sin presión manual.				
2464	a ₀ b ₀ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R2			%	
		4,20	29,00	5,90

18% [] pulpa – 150 ppm + 10.5% sacarosa + Con presión manual.				
2465	a ₀ b ₀ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R2			%	
		3,00	27,00	4,98

18% [] pulpa – 150 ppm+ 12.5% sacarosa + Sin presión manual.				
2466	a ₀ b ₁ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
			%	
		4,50	13,70	4,90

18% [] pulpa – 150 ppm+ 12.5% sacarosa+ Con presión manual.				
2467	a ₀ b ₁ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R2			%	
		3,30	14,00	5,30


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



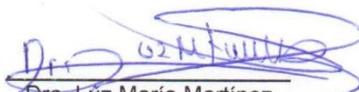
RESULTADOS: ANÁLISIS DE MICROBIOLÓGICO

24% [] pulpa – 200ppm+ 10.5% sacarosa + Sin presión manual.				
2468	a ₁ b ₀ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R2			%	
		3,00	14,10	5,01

24% [] pulpa – 200ppm+ 10.5% sacarosa + Con presión manual.				
2469	a ₁ b ₀ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R2			%	
		5,85	13,80	5,00

24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ Sin presión manual.				
2470	a ₁ b ₁ c ₀	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R2			%	
		2,79	13,88	5,00

24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ Con presión manual.				
2471	a ₁ b ₁ c ₁	pH	Pulpa suspendida	°Brix
R2			%	
		5,10	25,00	4,85


 Dra. Luz-María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Dirección:

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)

Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
enjar6@yahoo.com

RESULTADOS: ANÁLISIS DE MICROBIOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente: Srta. Vanessa Erazo		Número de muestra: 10928	
Tipo de muestra: jugo de arazá		Fecha de inicio:	07 de octubre del 2013
Identificación:		Impreso:	22 de noviembre del 2013
No: laboratorio: Desde:	Hasta:	Fecha de entrega:	22 de noviembre del 2013

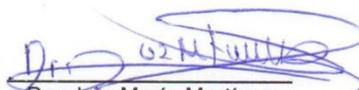
EXAMÉN ORGANOLEPTICO

Color	característico
Olor	propio inobjetable
Materia extraña	ausencia
Consistencia	heterogénea
Condiciones de transporte	refrigeración/ envase vidrio
Descripción del producto	formulación/ estandarizado

Los resultados de la muestra analizadas indican ausencia de bacterias.

24% [] pulpa – 200ppm+12.5% sacarosa+ sin presión manual.	
PARÁMETROS	RESULTADOS
Reencuentro de Aerobios mesófilos	<5
Reencuentro de mohos y levaduras	no presenta
Reencuentro de Coliformes total	Ausencia

Los resultados solo afectan al lote de esta fecha.


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Dirección:

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)

Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 3094099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com

enjar6@yahoo.com