UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIAS

INGENIERO/A AGROINDUSTRIAL

TÍTULO

"ANÁLISIS DE POST COSECHA Y PROCESAMIENTO DE *Eugenia stipitata* EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA"

AUTOR

VIVIANA GABRIELA CASTRO HARO

JENNIFER GABRIELA GUANO VASCO

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR

MSc. VICENTE FABRICIO DOMÍNGUEZ NARVÁEZ

Puyo – Ecuador

2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Quienes suscriben Castro Haro Viviana Gabriela con C.I. 160074630-7; Guano Vasco Jennifer Gabriela con C.I. 160052551-1, hacen constar que son autores del Trabajo de Integración Curricular titulado: ANÁLISIS DE POST COSECHA Y PROCESAMIENTO DE *Eugenia stipitata* EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, MSc. Vicente Fabricio Domínguez Narváez. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 7 días del mes de julio del 2021





Castro Haro Viviana Gabriela

C.I: 160074630-7

Guano Vasco Jennifer Gabriela

C.I: 160052551-1

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del trabajo de Integración Curricular aprueba el proyecto de trabajo de Integración Curricular titulado: “ANÁLISIS DE POST COSECHA Y PROCESAMIENTO DE *Eugenia stipitata* EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA”.



MSc. Juan Elías González Rivera

Presidente del Tribunal



MSc. Ítalo Marcelo Lara Pilco

Miembro del tribunal



MSc. Joselyn Paulina Pico Poma

Miembro del tribunal

Certificado No. 113-SAU-UEA-2021

Puyo, 16 de julio de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a las estudiantes: Castro Haro Viviana Gabriela con C.I. 160074630-7 y Guano Vasco Jennifer Gabriela con C.I. 160052551-1, con el Tema: **"ANÁLISIS DE POST COSECHA Y PROCESAMIENTO DE Eugenia stipitata EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.",** de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director de la investigación Ing. Vicente Domínguez Narváez MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 10%, Informe generado con fecha 15 de julio de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

DERECHOS DE AUTOR

©2021, Nombre del o los autores: Castro Haro Viviana Gabriela; Guano Vasco Jennifer Gabriela.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Castro Haro Viviana Gabriela, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular.



CASTRO HARO VIVIANA GABRIELA

No. Cédula: 160074630-7

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Guano Vasco Jennifer Gabriela, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular.



GUANO VASCO JENNIFER GABRIELA

No. Cédula: 160052551-1

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la vida, salud y fortaleza para cumplir cada una de mis metas propuestas a lo largo de mi vida estudiantil.

Agradezco a mis padres Vicente Castro y Dolores Haro y hermanos por haber sido mi motor, mi apoyo y los guías a lo largo de mi vida, sobre todo por enseñarme que con esfuerzo y dedicación puedo lograr todo lo que me proponga.

A mis abuelitos maternos, mi tía Amelia Haro que para mí siempre ha sido como mi segunda mamá por estar siempre alentándome a seguir adelante, nunca rendirme y ser siempre esa luz en el camino de mi vida.

A mi tutor Ing. Vicente Domínguez, y a la Ing. Josselyn Pico por ser un apoyo fundamental para realizar este trabajo investigativo, por proveernos de su vasto conocimiento a lo largo de este trabajo y poder desempeñar nuestra tesis de la mejor manera y de forma disciplinada.

A mi mejor amiga Indira por su apoyo incondicional, a mis amigos, familia en general, compañeros y sobre todo maestros que han sido un pilar fundamental a lo largo de nuestro camino como futuros profesionales porque sin ellos y todos los conocimientos que nos enriquecieron día a día no estaríamos hoy aquí cumpliendo con éxitos esta meta que es tan importante dentro de esta etapa de mi vida.

Y finalmente mi más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una excelente Ingeniera Agroindustrial, dispuesta al servicio de la comunidad.

Muchas gracias a todos desde lo más profundo de mi corazón

Viviana Gabriela Castro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, porque nunca me dejo perder la fe y siempre me iluminó en cada momento.

A mis padres, Carmen Vasco y Carlos Guano, que son mi pilar fundamental en cada objetivo que tenga en mente.

A mis hermanos, que siempre están motivándome y aconsejándome en cada momento.

A mis amigos, compañeros y docentes que trabajan en esta prestigiosa institución que son las personas con las que día a día comparto conocimientos y emociones.

Y sin más que decir, el más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica, facultad de ciencias de la tierra, por recibirme y darme la oportunidad de obtener una exitosa ingeniería.

Gabriela G.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios por darme la sabiduría necesaria, mis padres Vicente – Dolores y hermanos por su infinito apoyo, amor, paciencia y enseñanzas a lo largo de este camino hacia la meta pese a que no ha sido nada fácil pero que siempre han estado ahí alentándome a no rendirme y cumplir con mi sueño profesional.

A mis abuelitos, mi tía Amelia y familia en general que de una u otra formar han sido importantes dentro del transcurso de mi vida y han aportado con cada pedacito de enseñanza y consejo a lo largo de mi carrera universitaria.

A cada una las personas que formaron parte de mi vida ya sean amigos, compañeros y conocidos que me dejaron una huella con cada enseñanza a lo largo de mi vida estudiantil universitaria.

Pero sobre todo se lo dedico a mis maestros que formaron parte de mi formación profesional y que aportaron con sus conocimientos para poder llegar a cumplir esta meta exitosamente y ser hoy una ingeniera más de la república del Ecuador.

Mis más sinceros agradecimientos.

Viviana Gabriela Castro.

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a toda mi familia por ser mi motor en todo este trayecto.

A todas mis amigos/as y compañeros profesionales de trabajo por ayudarme en cada momento que más los necesitaba.

A mis maestros que formaron parte de mi formación profesional y que aportaron con sus conocimientos en cada momento de diferentes formas ya que me permitieron culminar con este trabajo de investigación exitosamente.

Gabriela G.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar de forma documental el sistema post cosecha de *Eugenia stipitata* para la industria alimentaria, en primera instancia describe al fruto y las regiones donde se lo siembra, además, las características que debe tener al llegar a la madures fisiológica para su cosecha, como lo son su color amarillo intenso, diámetro longitudinal de 6.19 a 7.31cm y transversal de 6.21 a 7.71cm, porcentajes de corteza 5.72%, pulpa 71.49% y semilla 22.69% en relación a su masa y niveles de pH de 2.31 a 3, acidez titulable de 1.83 a 2.56%, °Brix de 4 a 5.32, cenizas de 0.3 a 4.25%, proteínas de 0.73 a 1.7%, humedad de 87.41 a 90%, índice de madurez de 2.47 a 2.91%, siendo estos valores para un producto de alta calidad apto para el proceso de post cosecha con el cual mejorar la vida de anaquel de la fruta, evitando una pérdida económica para productores y consumidores.

Después del análisis documental se determinó que la planta de arazá debe contar con un adecuado requerimiento climático con una temperatura promedio de 25°C, y una humedad relativa de 84% , el sistema de post cosecha inicia desde que el fruto es cortado de forma manual con ayuda de tijeras podadoras , el momento oportuno para hacerlo es cuando alcanza un factor colorimétrico de 4 o 5 esto debido a que la variedad estudiada se considera un producto no climatérico, se debe minimizar golpes o magulladuras provocadas por un mal manejo de post cosecha para evitar que el arazá no se estropee, el sistema de transporte y almacenado se lo debe hacer bajo sombra y cuidando la temperatura que no debe ser superior a 20°C.

Palabras clave:

Características del arazá, usos del arazá, nutrición, índice de cosecha, fisiología de arazá

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze in documentary form the post-harvest system of Eugenia stipitata for the food industry, in the first instance describes the fruit and the regions where it is planted, in addition, the characteristics it must have when it reaches physiological maturity for harvesting, such as its intense yellow color, longitudinal diameter of 6.19 to 7.31cm and transverse from 6.21 to 7.71cm, percentages of rind 5. 72%, pulp 71.49% and seed 22.69% in relation to its mass and pH levels from 2.31 to 3, titratable acidity from 1.83 to 2.56%, °Brix from 4 to 5.32, ashes from 0.3 to 4.25%, proteins from 0.73 to 1.7%, humidity from 87.41 to 90%, maturity index from 2. 47% to 2.91%, being these values for a high quality product suitable for the post-harvest process with which to improve the shelf life of the fruit, avoiding an economic loss for producers and consumers.

After the documentary analysis it was determined that the arazá plant should have an adequate climatic requirement with an average temperature of 25°C, and a relative humidity of 84%, the post-harvest system begins when the fruit is manually cut with the help of pruning shears, the right time to do this is when it reaches a colorimetric factor of 4 or 5, since the variety studied is considered a non-climacteric product. Blows or bruises caused by poor post-harvest handling should be minimized to avoid spoilage of the arazá, the transport and storage system should be shaded and the temperature should not be higher than 20°C.

Keywords:

Characteristics of arazá, uses of arazá, nutrition, harvest index, physiology of arazá.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN 1

1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Objetivos *2*

1.2.1 Objetivo general: *2*

1.2.2 Objetivos específicos: *2*

1.3 Justificación 2

CAPÍTULO 2 : FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5

2.1 Generalidades del arazá *5*

2.2 Características botánicas del arazá *6*

2.2.1 Taxonomía *6*

2.2.2 Descripción botánica *6*

2.3 Características de la fruta *7*

2.4 Sistema de post cosecha del arazá. *8*

2.4.1 *Requerimientos climáticos* 8

2.5 Postcosecha del arazá *8*

2.5.1 Cosecha *8*

2.5.2 Postcosecha: *9*

2.6 Características físico-químicas del arazá al momento de la cosecha. 9

2.7 Productos agroindustriales a base de arazá. 11

2.7.1 Pulpa *11*

2.7.1.1 Tecnología integral del proceso pulpa de arazá *12*

2.7.1.2 Diagrama de Flujo del proceso *15*

2.7.2 Néctar *16*

2.7.2.1 Tecnología integral del proceso néctar de arazá *16*

2.7.2.2 Diagrama de Flujo del proceso *18*

2.7.3 Mermelada *19*

2.7.3.1 Tecnología integral del proceso mermelada de arazá *19*

2.7.3.2 Diagrama de Flujo del proceso *21*

2.7.4 Confites – bocadillo *22*

2.7.4.1 Tecnología integral del proceso bocadillo de arazá *22*

2.7.4.2 Diagrama de Flujo del proceso *24*

CAPÍTULO 3 : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 25

3.1 Tipo o Diseño de Investigación: 25

3.2 Métodos de Investigación: 25

CAPÍTULO 4 : ANÁLISIS DE RESULTADOS 27

Pulpa……31

Mermelada 33

Confite 34

Conclusiones: 34

Recomendaciones: 35

REFERENCIAS 36

APENDICES Y/O ANEXOS 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 *Descripción taxonómica del arazá* 6
Tabla 2-2 *Clasificación Botánica del Arazá* 7
Tabla 2-3 *Características físicas y químicas del arazá en su estado de madure* 10
Tabla 2-4 *Características nutricionales del arazá* 11
Tabla 3-1 *Contenido bibliográfico según palabras claves* 25
Tabla 4-1 *Características físico-químicas del arazá al momento de cosecha* 27
Tabla 4-2 *Características proximales de la pulpa de arazá* 31
Tabla 4-3 *Características proximales de la mermelada de arazá* 33
Tabla 4-4 *Características proximales del confite de arazá* 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 *Fruto de Arazá* 5
Figura 2-2 *Colorimetría del arazá* 10
Figura 2-3 *Selección y clasificación de la materia prima* 12
Figura 2-4 *Diagrama de proceso pulpa de arazá* 15
Figura 2-5 *Diagrama de proceso néctar de arazá* 18
Figura 2-6 *Diagrama de proceso mermelada de arazá* 21
Figura 2-7 *Diagrama de proceso dulce de arazá* 24

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 0-1 GLOSARIO 38

CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN

El fruto de *Eugenia stipitata* al ser consumido aporta grandes beneficios para la salud por las vitaminas y minerales que este tiene. Su aroma y sabor peculiar hacen que sea muy demandado por diferentes industrias, sin embargo, debido a que tiene una estructura delicada lo hace propenso a deteriorarse fácilmente por múltiples factores, es por eso que un correcto sistema de cosecha y post cosecha tiene gran importancia para permitir un máximo de aprovechamiento del cultivo.

Un mal sistema de post cosecha no solo afecta a la fruta si no a la planta generando perjuicio económico en familias o fincas productoras y no lograr una abundancia mercantil dado por consiguiente no viene a ser reconocido en rangos altos como productos de calidad, por otro lado un buen sistema tecnificado de cosecha y post cosecha facilitara y mejorara la comercialización y distribución, por que estará basada en estándares normalizados y aprobados por la persona u organismo competente, logrando que la vida de anaquel se alargará y conservara sus propiedades en un tiempo máximo considerado estimado.

A lo largo del tiempo surgen ideas de varios productos que se pueden realizar a base de arazá, que traen beneficios económicos y sociales al producir bienes tanto artesanales como de forma industrial en el campo alimenticio, farmacéutico, cosmético, medicinal, etc. hoy en día existen productos desarrollados tales como: fruta congelada procesada, pulpas, confites, mermeladas, perfumes, ambientadores, vinos y licores, helados, jugos, yogures, etc.

1.1 Planteamiento del problema

Hoy en día el mercado de frutas silvestres, exige una rigurosidad en el cumplimiento de las normas dentro de los estándares INEN a nivel nacional, CODEX e ISO a nivel internacional, para satisfacer las necesidades de calidad del público consumidor. La calidad debe ser precautelada durante la cosecha y en el manejo previo a su industrialización, puesto a que se disminuye el tiempo de vida útil de la fruta en anaquel, por consiguiente, afecta gravemente a la actividad económica en productores, comerciantes y consumidores (Mena Chimba y Narcisa de los Dolores 2017).

Por otra parte, cabe recalcar que *Eugenia stipitata* más conocido como arazá o guayabo que es una fruta exótica, cítrica y de origen amazónico, no es muy conocida en el mundo por lo que no es aprovechada totalmente en la industria; por consiguiente, hay productos agroindustriales que se elaboran a partir de esta fruta como pulpas congeladas, licores artesanales, confites, vinos, yogures, y otros utilizándola como ingrediente en el ámbito de la repostería, coctelería y finalmente en el ámbito farmacéutico-medicinal y cosmético (Guevara 2015).

La etapa de recolección es un momento clave que se puede determinar el tiempo de maduración durante el periodo de post cosecha, si el producto es cosechado antes de alcanzar su madurez fisiológica, no hay un adecuado desarrollo de sabores, texturas y aromas, en el caso contrario que, si se deja madurar demasiado, provocará su caída del árbol provocando daños físicos en la fruta (Mena Chimba 2010).

Con un sistema apropiado de post cosecha para *Eugenia stipitata* se mantendrá la calidad de la fruta, se disminuirá costos con el fin de obtener rentabilidad agrícola existiendo mayores niveles de producción agroindustrial, tomando en cuenta el estado óptimo de recolección del fruto.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general:*

- Analizar el sistema post cosecha y procesamiento de *Eugenia stipitata* en la industria alimentaria.

1.2.2 *Objetivos específicos:*

- Realizar una revisión bibliográfica respecto a los estudios experimentales para determinación de las características físico-químicas del arazá al momento de la cosecha.
- Definir un sistema de post cosecha que mantenga la calidad del cultivo.
- Identificar los principales productos agroindustriales del arazá.

1.3 Justificación

Eugenia stipitata más conocida como arazá, es originaria de gran parte de la región subtropical occidental del Amazonas, por lo que es cultivada en varios países

como Brasil, Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador, además se lo encuentra en otros países de clima tropical como es el caso de Uruguay y Costa Rica.

El arazá es cultivado en toda la región amazónica del Ecuador, se encuentra en la zona norte como en los cantones de Cáscales, Lago Agrio, pertenecientes a la provincia de Sucumbíos. Shushufindi, Joya de los Sachas, Coca y Loreto cantones que pertenecen a la provincia de Orellana, en la zona centro con los cantones Archidona y Tena que pertenecen a la provincia de Napo, también los cantones de Mera y Puyo pertenecientes a la provincia de Pastaza, los cantones de Palora y Sucúa de la provincia de Morona Santiago y en la zona sur existen cultivos en los cantones de Yantzaza, El Pangui, Nangaritza y Centinela del Cóndor que pertenecen a la provincia de Zamora Chinchipe. En provincias de la costa como Manabí y Guayas también se puede encontrar cultivos de Arazá, en las provincias de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas con un aproximado de 300 hectáreas cultivadas (Montes 2014)

De este territorio destinado a la producción ecuatoriana de arazá, solo se representa un 40% de producción destinada al autoconsumo y lo restante se desperdicia en el campo debido a una escasa planeación de productividad.

En Ecuador del cultivo de la fruta es de dos mil trecientos veinte kilogramos por hectárea al año dando así quinientos quince toneladas de arazá. En los últimos 6 años han presentado un incremento en las exportaciones hacia el mundo, excepto el 2009 donde fue a la inversa posiblemente por la crisis económica mundial. Para el año 2013 las exportaciones alcanzaron los $ 24.786 millones lo que representa el $ 1.192 millones más que en el año 2012. Ecuador tiene la oportunidad de incrementar su oferta exportable (Montes 2014).

Por otro lado, los países anteriormente mencionados producen un alto volumen de exportación de *Eugenia stipitata* lo cual mejoran las condiciones socioeconómicas de los agricultores que se dedican a la siembra del arazá, debido al buen sistema de post cosecha que permite incrementar el margen de utilidad por kilogramo de fruta.

Según (Malte and Pineda 2011) señala que “un gran porcentaje de agricultores de arazá vende un kilo de fruta entre $ 0,80 a $1,00 dólar a los pobladores y turistas; un segmento menor de productores ha establecido el precio de venta por kilogramo de fruta entre $ 1,25 a $ 1,50 de acuerdo a la temporada” (p.54).

El proceso de post cosecha que se realiza a la *Eugenia stipitata* es indispensable ya que, el destino de la fruta es fundamental para que comience su comercialización o industrialización debido a su valor nutricional y funcional (Proaño 2019).

Existen principales productos artesanales y mínimamente procesados del arazá como pulpas congeladas, néctares envasados y otros como licores, confite duro, varias bebidas alcohólicas, cocteles, vinos, cremas, compotas entre otros.

Es por eso que esta investigación explorativa documental bibliográfica, pretende analizar los diferentes procesos de post cosecha aplicados a *Eugenia stipitata* con el fin de garantizar la calidad del fruto.

CAPÍTULO 2 : FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Generalidades del arazá

Eugenia stipitata es conocido como Arazá es una fruta perteneciente a los grupos de las mirtáceas, originario de la Amazonía occidental, cuyo lugar le localiza el río Marañón y Ucayali, formando el nacimiento del río Amazonas. Este fruto cuenta con excelentes propiedades y variedades situadas en el suroeste de la región amazónica, el cual se encuentra en un estado bastante natural (Enríquez-Salguero 2015).

El arazá es un fruto nativo de la Amazonía peruana, considerado como silvestre en muchas partes del departamento de Loreto, puede llegar a medir hasta 10 metros de altura, en la cuenca del río marañón (Barrera 2007).

Son frutos grandes que permiten obtener abundante pulpa, características que le aportan ventajas potenciales para desarrollar el cultivo. Por su sabor y olor característico esta fruta posee grandes posibilidades en la industria de jugos, néctares, helados y por supuesto en la parte de extracción de aceites esenciales (Iquitos, 2008)

El arazá es un fruto considerado con gran potencial dentro de la rama de la agroindustria debido a que la planta produce todo el año y su cultivo representa una oportunidad de empleo e ingresos estables para el poblador amazónico (Iquitos, 2008)

En la figura 2-1 se muestra un conjunto de frutas de arazá con un grado de madures variable se puede observar que forman racimos pequeños, se aprecia que el proceso de madures variable en cada fruto, en sí existen tres frutos en escala 2 o 3 y uno solo que llega a un rango de 4.



Figura 2-1
Fruto de Arazá
Fuente: (Codeso , 2021)

2.2 Características botánicas del arazá

2.2.1 Taxonomía

El arazá en relación a las características del ovario tetra ocular y óvulos en cada lóculo es considerado que posee cualidades que a las semillas poseen una estructura eugenoide, por tal motivo se la clasificó en subcategorías Eugeniinae (Zambrano-Alcívar 2014).

Tabla 2-1
Descripción taxonómica del arazá

Nombre científico	*Eugenia stipitata*
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta (Angiospermae)
Clase	Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Sub clase	Rosidae (Archiclamydeae)
Orden	Myrtales (Myrtiflorae)
Familia	Myrtaceae
Género	*Eugenia*
Especie	Stipitata

Fuente:(Zambrano-Alcívar 2014)
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

2.2.2 Descripción botánica

El arazá es un arbusto de 2 a 8 metros de altura que posee follaje espeso, en las flores y ramas contiene abundantes pubescencias las mismas que se encuentran uniformemente en has de las hojas , representadas en forma de pelos pubescentes de 0,5mm de largo , tiene hojas simples , opuestas y sésiles , una lámina ovalada o elíptica con el peciolo largo de alrededor 3 mm (Barrera 2007).

Posee flores muy pequeñas con racimos axilares, que contienen de 1 a 10 flores pediculadas, sin flor terminal, la flor es heteroclamídea, hermafrodita con autofecundación, además de contener un pedúnculo largo de 10 a 20 mm aproximadamente, sus sépalos son redondeados de 4-6 mm de ancho y de 4-5mm de largo, por otra parte, sus pétalos son ovalados, de color blanco, miden de 4mm de ancho y 10 mm de largo. El gineceo es tetra carpelar y sincárpico, finalmente tiene un ovario tetra ocular , el cual contiene óvulos en cada lóculo de 5-8 organizados en 2 hileras verticales , dando así lugar a la placentación axial (Zambrano-Alcívar 2014).

La forma del fruto es una baya redonda achatada en sus extremos, que miden de 3 a 5 cm de largo y de 4 a 7 cm de diámetro , pesa entre 20 a 50 gramos por frutos , el epicarpio es áspero con presencia de pelos pubescentes , con pulpa aromática y muy ácida (Zambrano-Alcívar 2014).

Tabla 2-2
Clasificación Botánica del Arazá

Reino	**Vegetal (Plantae)**
Subreino	Embryophyta
División	Tracheophyta
Subdivisión	Spermopsida
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledoneae
Orden	Myrtaceae
Familia	Myrtaceae
Género	Eugenia
Especie	Eugenia stipitata Mc. Vaugh
Subespecie	Eugenia stipitata subsp. Sororia
	Eugenia stipitata subsp. Stipitata

Fuente: (Barrera 2007)
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

2.3 Características de la fruta

El fruto de arazá es una baya de forma esférica de 8 a 12 cm de diámetro, cuenta con una superficie amarillo dorada en la madurez, cubierto de fina pubescencia, su pula es de color amarillo y de sabor ácido, con 5 a 15 semillas oblongas achatadas, en su estado semiduro presenta un color verdoso opaco. El peso promedio de los frutos es de 200 g y en algunos casos se reportan de 500 g correspondiendo a la pulpa el 71% de peso del fruto la maduración se da entre los 70 y 80 días después del inicio de la floración (Barrera 2007).

El 25% de las flores de plantas de 5 años producen frutos que llegan a madurar comercialmente, la relación existente entre el número de frutos maduros y las flores que se forman es altamente significativo a un nivel del 1%, lo que indica, que, por cada 4 flores abiertas, da lugar a que un fruto cuaja, lo importante para obtener una buena cosecha. Por lo tanto, es importante descartar que existe una relación estrecha entre la edad de la planta y la periodicidad de la floración (Barrera 2007).

El peso promedio de la cascara del fruto de arazá es de 12.3 g, de la pulpa 110g y de las semillas de 37,2 g. En promedio hay 13 semillas por fruto, la variedad de formas de los frutos de arazá, es amplia, en donde se evidencia gran diversidad en el

rango de tamaño, determinando de esta forma las características más heterogéneas que viene a ser el total de semillas por fruto.

Por otra parte, el peso de la pulpa, se asimila que es una característica importante a nivel agroindustrial, oscila entre el 75 -175 g de peso del fruto, con ellos se muestra que es una fruta con buena aceptación para el procesamiento. Los frutos se producen durante todo el año, con cosecha previa cada dos meses (Barrera 2007).

2.4 Sistema de post cosecha del arazá.

2.4.1 Requerimientos climáticos

Para tener un desarrollo natural y óptimo del arazá, este debe ser cultivado en zonas donde cuente con un clima subtropical , el mismo que posea características de pluviosidad anual necesaria de 1431mm , con el objetivo de adquirir temperaturas mínimo de 18°C para su desarrollo y máxima de 30°C contando con una altitud cercana de los 575 m.s.n.m. (Zambrano-Alcívar 2014).

Es decir, el clima adecuado para el cultivo de este fruto se clasifica como húmedo, posee una temperatura promedio de 25°C , mínimo de 18°C y máxima de 33°C , su humedad relativa se encuentra alrededor del 84% , considerándola así la principal característica meteorológica para el buen desarrollo de este cultivo de arazá , tomando en cuenta la precipitación pluvial (Ñauta Barbecho and Rosado Rojas n.d.).

2.5 Postcosecha del arazá

2.5.1 Cosecha

La planta de arazá se cosecha casi todo el año, en periodos de alta y baja producción, esto depende del manejo y tratamiento que se le dé al cultivo. Los 2 periodos de producción de arazá están regidos principalmente por los diversos factores climáticos que afectan la zona donde se desarrolla el cultivo, el primer periodo se ubica entre los meses de marzo a junio, mientras que el segundo periodo comprende entre los meses de octubre a diciembre, considerando a este periodo como el más significativo para la cosecha de arazá. La cosecha se la realiza de preferencia manualmente, cuando el fruto de arazá se encuentra de un color pintón, debido a que si se lo recolecta en estado alto de madurez su transporte y almacenamiento pueden echar a perder el producto a más de ser dificultoso de manejarlo , mientras que al encontrarse en un

estado próximo a la maduración su desarrollo fisiológico continuaría , sin verse afectado en gran proporción al momento de su manipulación y transporte (Zambrano-Alcívar 2014).

2.5.2 Postcosecha:

Es considerada la etapa a continuar a la cosecha, dando lugar a su desarrollo fisiológico de maduración, por esta razón durante este periodo debe ser clasificado o en el caso de no serlos, deben almacenarse de manera preferente en cuartos fríos en donde las temperaturas no deben excederse los 10°C ni bajar de los 5°C, esto se lo debe realizar por un lapso de tiempo no mayor a los 20 días. Luego de cosechados, los frutos deben ser almacenados de preferencia en cajas de madera o cartón llevando cada una, un máximo de 3 hileras de frutos y ser transportados cuidadosamente, a fin de evitar posibles golpes o maltratos que afecten a la materia causando deformaciones o magulladuras en los frutos (Ñauta Barbecho and Rosado Rojas n.d.).

Para la selección de los frutos se debe tomar en cuenta varios factores entre ellos encontramos: el tamaño, diámetro y peso promedio de la fruta, llegando a la siguiente clasificación: Especial coloración amarilla; diámetro de 8cm; peso alrededor de 230g.

Extra coloración - ligeramente amarilla; diámetro de 7cm; peso de 200g. En el caso de cualquier selección que se le otorgue al fruto, este debe estar libre de golpes, magulladuras, hongos insectos o demasiado manipuleo (Ñauta Barbecho and Rosado Rojas n.d.).

2.6 Características físico-químicas del arazá al momento de la cosecha.

Las características físicas y químicas del fruto de arazá en estado maduro, presentan condiciones diferentes en los datos teóricos reportados por Hernández et al. (2006) siendo uno de los cambios relevantes el peso del fruto, al pasar de 189 a 101g. Así mismo, se ve una reducción en el tamaño del fruto que se aprecia en los diámetros longitudinal y transversal; el porcentaje de rendimiento también se ha visto afectado puesto que las condiciones de semilla y cascara aumentaron el su valor. A nivel químico los cambios no son notorios (pH y acidez). Las condiciones físicas y químicas encontradas en cada uno de los estados de madurez del arazá (Cuéllar and Jiménez 2013).

La figura 2-2 representa la coloración del arazá en las fases de maduración mostrándose 6 rangos o escalas de colorimetría esto se da por la paulatina transformación bioquímica del proceso, en donde la xantófila permiten la coloración amarilla aumentando su concentración con relación a sus fases iniciales.



Figura 2-2
Colorimetría del arazá
Fuente: (Cuéllar and Jiménez 2013)**.**

Tabla 2-3
Características físicas y químicas del arazá en su estado de madurez

	Escala de color					
Características	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Estado	Inmaduro	Verde maduro	Pintón	Pintón 3/4	Maduro	Sobre maduro
Color	Verde	Verde mate	Verde amarillo	Verde amarillo	Amarillo	Amarillo oscuro
Peso (g)	92,00	96,00	98,00	99,00	101,00	103,00
Diámetro long (cm)	5,70	5,50	5,70	5,60	6,00	6,20
Diámetro transversal (cm)	5,90	6,00	5,00	6,40	5,10	5,20
Densidad aparente	1,02	0,96	0,98	1,04	1,01	1,14
% Cascara	9,78	19,80	18,40	11,10	8,19	8,74
% Semilla	29,30	38,50	36,70	25,30	33,70	34,00
% Pulpa	60,90	41,70	44,90	63,60	57,40	57,30
% Ceniza	10,00	7,50	2,50	11,30	5,00	8,75
Sólidos solubles totales (°Brix)	4,70	5,30	5,40	5,40	5,50	5,60
pH	1,84	2,00	2,00	2,19	2,20	2,29
Índice de madurez	1,65	3,50	2,82	2,40	3,20	3,89
% Ácido cítrico	2,85	1,52	1,92	2,25	1,72	1,44

Fuente: (Cuéllar and Jiménez 2013)**.**
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

Tabla 2-4
Características nutricionales del arazá

Contenido nutricional arazá	(100 g de pulpa)
Humedad (g/100g)	93.52
Extracto etéreo (g/100g)	1.43
Proteína (g/100g)	0.66
Fibra dietética (fracción sol.) (g/100g)	0.61
Fibra dietética (fracción insol.) (g/100g)	2.85
Ceniza (g/100g)	0.13
Carbohidratos totales (g/100g)	4.26
Calorías /100g	30
Calcio (mg/lt)	0.136
Fósforo (mg/100g)	0.06
Hierro (mg/lt)	0.841
Pro vitamina A (β Carotenos) (mg/100g)	0.03 ± 0.0
Vitamina B1 (mg/100g)	0.007 ± 0.0
Vitamina B2 (mg/100g)	LND
Vitamina C (mg/100g)	62.8 ± 0.71
Azúcares totales aproxim. (mg/100g)	481
Glucosa (mg/100g)	163.4 ± 7.6
Fructosa (mg/100g)	214 ± 0.18
Sacarosa (mg/100g)	104.2 ± 2.1
pH	2.57
Acidez titulable (g/100g)	2.88

Fuente:(López; Garcia;Salazar 2010)**.**
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

2.7 Productos agroindustriales a base de arazá.

El arazá es un fruto muy ácido por tal razón su consumo directo como fruta fresca es limitado, además su uso se lo realiza sobre la base de productos elaborados o semielaborados entre ellos encontramos, frutas para jugo como es el caso de otros cítricos como el maracuyá, lulo, tomate de árbol, etc. Su alto porcentaje de pulpa (70%) suavidad, jugosidad, aroma agradable y persistente, permite que su contenido nutricional de este fruto sea apropiado para el desarrollo de productos agroindustriales como: néctares, mermeladas, fruta confitada, helados, jaleas, cócteles, vinos, tortas, cremas, compotas y finalmente para el uso de pulpas (Instituto Nacional de Innovación Agraria 2008).

2.7.1 Pulpa

Concepto: Pulpa de fruta es el producto no fermentado, no concentrado, no diluido, obtenido de frutos pulposos, a través de proceso tecnológico adecuado, con un contenido mínimo de sólidos totales, proveniente de la parte comestible del fruto (Norma Técnica de Agricultura y Abastecimiento 1999).

2.7.1.1 Tecnología integral del proceso pulpa de arazá

Obtención de pulpa de arazá

- **Recepción de la materia prima**

Los frutos de arazá en estado de madurez de consumo, se reciben en la planta de procesamiento y se pesan inicialmente, con el fin de controlar durante el proceso los rendimientos y pérdidas que tienen lugar.

- **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 y resultaría no adecuado para su consumo.

El proceso de selección del arazá puede y suele ser manual como se muestra en la figura 2-3 donde un operario separa cada fruta dependiendo de su grado de madures, porte y otras características físicas del producto.



Figura 2-3
Selección y clasificación de la materia prima
Fuente: (Hernandez ; Barrera 2005)

- **Clasificación**

En esta operación se procura homogenizar el grado de madurez del fruto con el fin de no mezclar diferentes grados de madurez; todos los frutos que se van a procesar habrán alcanzado el cambio de coloración completo y presentarán una relación de madurez dada por SST(°Brix) /ATT (sólidos solubles totales/acidez total titulable) mayor a 1 como mínimo y 3 de ser posible.

- **Lavado y desinfección**

Las frutas que han pasado a través de las dos operaciones anteriores se lavarán con agua potable, los dos métodos más frecuentemente usados para el caso de arazá son: por aspersión y por inmersión. Una vez removida la tierra y las partes de la planta que puedan venir del campo se procede a la desinfección. La desinfección es una operación que se realiza con solución de 400 ppm de tiabendazol por un tiempo de 5 min. Se procura mantener el movimiento de las unidades dentro de la solución desinfectante con el fin de que la operación se complete de la manera más uniforme posible. Terminada la operación los frutos se enjuagan con agua potable (Hernandez ; Barrera 2005)

- **Corte**

Los frutos de arazá pueden ser cortados o fraccionados de manera manual para proceder a su despulpado. El corte facilita las operaciones de despulpado. Los operarios que realicen las labores usarán guantes para disminuir el riesgo de contaminación y la incomodidad que puede ocasionar el pH ácido del jugo.

- **Despulpado**

La operación de despulpado se lleva a cabo en una despulpadora horizontal y se recomienda el uso de tamiz 0.40 mm que permite una adecuada separación de la pulpa de las fracciones no comestibles del fruto como son las semillas y fracciones gruesas de la corteza. Se emplean paletas metálicas recubiertas de caucho que permiten la separación fácil de semillas duras como es el caso del fruto de arazá (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Refinado**

No es muy frecuente esta operación para el caso de la pulpa de arazá, sin embargo, se ha encontrado que algunas partículas gruesas de la corteza o de testa de la semilla podrían conferir una apariencia de mala calidad en la pulpa.

- **Envasado**

Se hace con una empacadora de tipo vertical o puede hacerse manualmente. Las presentaciones que se conocen actualmente en el mercado son de libra o de kilo. El polietileno tubular que se emplea es de baja densidad calibre 3 o de 78 µm transparente.

- **Sellado**

Para sellar las bolsas de pulpa se utiliza una selladora semiautomática de tipo horizontal, la cual sella herméticamente las bolsas sin permitir fugas del contenido evitando la entrada de posibles fuentes de contaminación. Se tendrá especial cuidado en no permitir que el calor de la selladora dañe el polietileno, para impedir perforaciones en las bolsas recién selladas y pérdidas posteriores (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Almacenamiento**

La condición de almacenamiento más recomendable para la pulpa de arazá son las de congelación a una temperatura de -20°C. En esta condición, las pruebas microbiológicas de mesófilos, hongos y levaduras muestran que el producto es estable por un período mínimo de 3 meses. El régimen de congelación contribuye a disminuir la actividad de enzimas presentes en el producto, al igual que la proliferación de microorganismos. Sin embargo, si la carga microbiana es alta en el inicio del proceso, o durante la línea de proceso, conllevará a que el deterioro del producto sea más rápido. Igualmente resulta del todo indeseable que el producto se descongele durante el tiempo de almacenamiento ya que en ese período la actividad enzimática aumentaría (Hernandez ; Barrera 2005).

2.7.1.2 Diagrama de Flujo del proceso

En la figura 2-4 se representa el proceso tecnológico para la elaboración de pulpa de arazá.

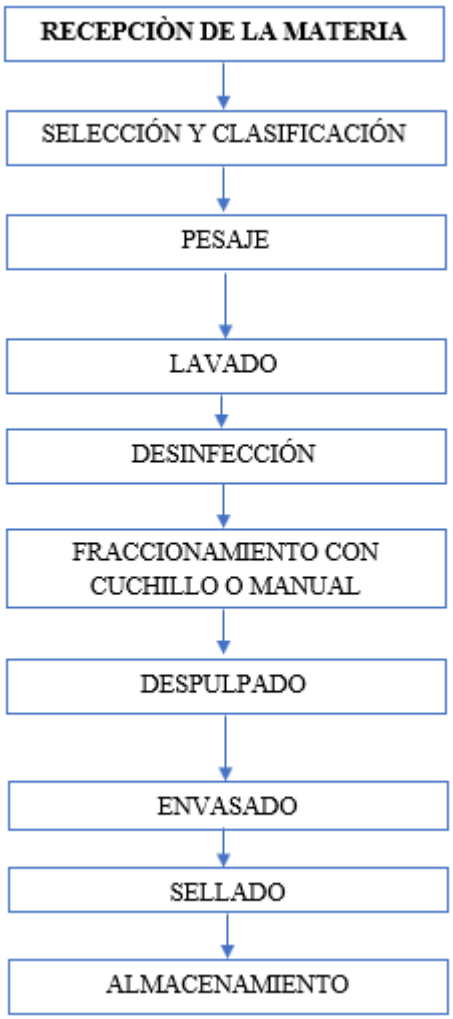

Figura 2-4
Diagrama de proceso pulpa de arazá
Fuente: (Hernandez ; Barrera 2005)
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

2.7.2 Néctar

Concepto: Es producto constituido por el jugo y/o la pulpa de frutos, finamente dividida y tamizada, con agua potable, azúcar, ácido orgánico, preservante químico y estabilizador si fuera necesario (Guevara 2015).

2.7.2.1 Tecnología integral del proceso néctar de arazá

- **Procesamiento**

Obtención de pulpa: Los frutos debidamente seleccionados y clasificados son sometidos al proceso de despulpado de la forma en que se especifica en el diagrama de flujo correspondiente y las operaciones se siguen en la forma especificada para dicho proceso (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Caracterización de la materia prima**

Se procede a realizar la caracterización de la materia prima: pH, sólidos solubles totales (SST) (°Brix) y acidez total titulable (ATT). Dicha medición se hace con el fin de estimar el aporte de sólidos solubles por parte de la pulpa en la formulación, y la acidez y pH para determinar los ajustes que en esas variables tendrán que hacerse para obtener el producto final. La inclusión de antioxidantes o estabilizantes se hace con el fin de prolongar la vida útil del producto. De manera general el pH de los néctares se mantendrá en niveles inferiores a 4.2, con lo cual se asegura la inhibición de crecimiento de hongos y levaduras que son microorganismos que crecen en medios acuosos (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Formulación del producto**

La formulación de un producto obedece a un proceso de investigación que involucra el cumplimiento de las normas vigentes por el estado, la aceptación por parte de los consumidores y las características que ofrezcan las materias primas. En el caso del néctar de arazá la formulación se hace incluyendo un 20% de pulpa de la fruta y un contenido final de sólidos solubles de 14%. Estas características se ajustan a las exigidas por la legislación.

- **Mezcla de ingredientes**

La mezcla de ingredientes en la preparación del néctar de arazá se realiza siguiendo un orden: agregar a la pulpa, el agua requerida y posteriormente el azúcar. No

se incluye ácido, ni preservante, ni aditivo. Los tres ingredientes se adicionan y entre uno y otro se realiza agitación a fin de mejorar la incorporación de ingredientes. Lo que se pretende al incluir el agua a la pulpa es conseguir una mejor incorporación de estos dos ingredientes, lo cual no consigue bien haciéndolo de manera contraria. La sacarosa se suma al final y se procura que se alcance la inversión de ella, al adicionarla al medio ácido, con el fin de conseguir un mejor sabor y un mejor brillo del producto (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Tratamiento térmico**

Los tratamientos térmicos se llevan a cabo en el producto con el fin de disminuir la carga microbiana, 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 (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Enfriar por rebalse**

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.

- **Secar y rotular**

Todo producto tendrá una etiqueta que lo identifique con la información mínima requerida, de conformidad con la Norma Técnica Colombiana (NTC 512-1). La fecha de elaboración, la composición, si es posible el aporte nutricional del producto y la fecha límite de consumo. Cada vez resulta más exigente la normatividad a este respecto

para asegurar al consumidor la calidad del producto final. El néctar se almacenará a temperatura de refrigeración de entre 10 y 12°C (Hernandez ; Barrera 2005).

2.7.2.2 Diagrama de Flujo del proceso

En la figura 2-5 se puede observar el proceso tecnológico que se requiere para la elaboración de néctar de arazá.

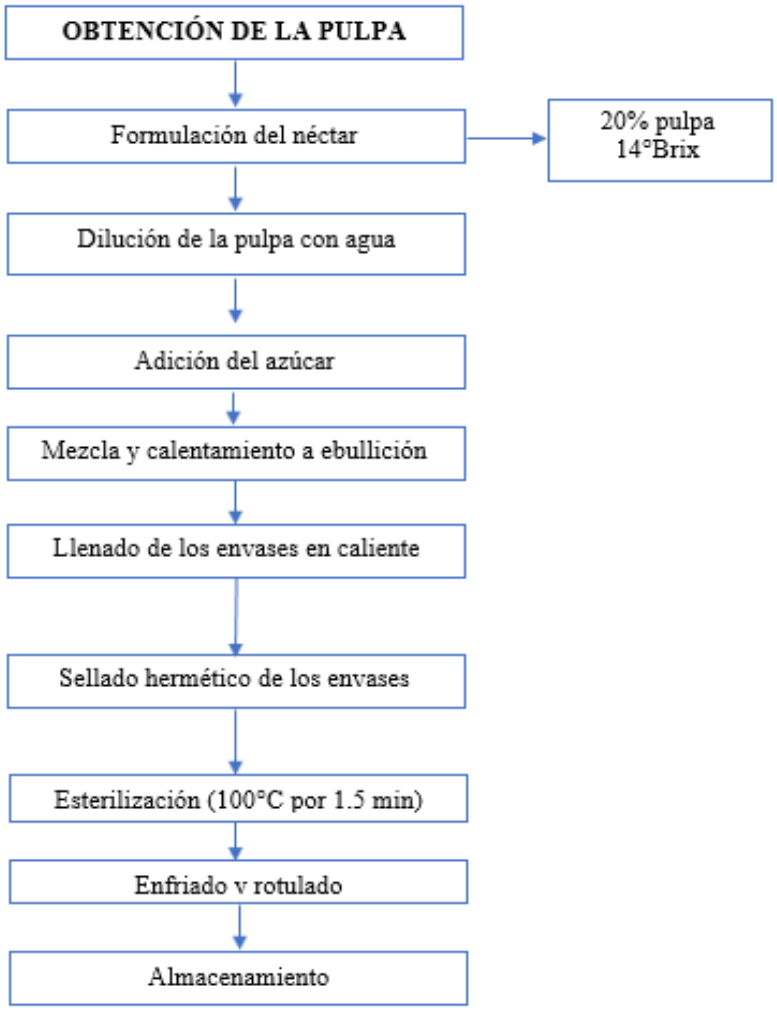

Figura 2-5
Diagrama de proceso néctar de arazá
Fuente:(Hernández ; Barrera 2005)
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

2.7.3 Mermelada

Concepto: La mermelada es un producto azucarado, de consistencia o cuerpo gelatinoso que se obtiene a partir de frutas o de vegetales combinados con azúcar, mediante un proceso de elaboración que aprovecha la parte comestible o pulpa, el jugo y en algunos casos las cáscaras para obtener un producto agradable al paladar y de gran durabilidad. En el producto pueden ir suspendidos pequeños trozos de fruta o cortezas de ellas (Guevara 2015).

2.7.3.1 Tecnología integral del proceso mermelada de arazá

- **Obtención de pulpa**

Los frutos debidamente seleccionados y clasificados son sometidos al proceso de despulpado de la forma en que se especifica en el diagrama de flujo correspondiente. Las operaciones se seguirán en la forma especificada para dicho proceso.

- **Formulación del producto**

En la formulación de las mermeladas de arazá se emplea un porcentaje de pulpa de fruta del 50%. Para el cálculo del azúcar, en consideración al bajo aporte de sólidos de la pulpa se utiliza el 50% de azúcar en la mezcla total del producto y una adición del 0.4% de pectina de bajo metoxilo en la mezcla final del producto.

En la formulación no se hace ajuste alguno de la acidez del producto ya que el pH que tiene la fruta asegura tanto la inversión de la sacarosa, que es el azúcar utilizado, como también la hidrólisis de la pectina, facilitando la formación del gel. Las concentraciones utilizadas para la elaboración de esta mermelada cumplen con la generalidad de la normatividad para este tipo de productos, a pesar de que no existe legislación para estos productos elaborados con materias primas del bosque (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Mezcla de ingredientes**

Inicialmente se mezcla el 93% de la pulpa de arazá (reservando el 7%) y se adiciona el 10% de la azúcar total calculada. El objeto de adicionar esta cantidad de azúcar es lograr la mayor inversión de la sacarosa, disminuir el riesgo de caramelización del edulcorante y facilitar la evaporación de agua necesaria para lograr la concentración de sólidos.

- **Adición de la pectina**

La pectina se adiciona en mezcla con el azúcar en una relación 1:5. La pectina se adicionará antes de alcanzar el 25% de sólidos solubles (°Brix) con el fin de que pueda disolverse por completo en la masa. En caso de no llevar a cabo estas operaciones en la forma indicada, se corre el riesgo de que la pectina no ejerza su poder gelificante y por el contrario que forme grumos en la masa. La adición de la pectina tiene que hacerse agitando la mezcla vigorosamente para facilitar su incorporación.

- **Adición del resto del azúcar y de pulpa**

En los procesos de concentración se busca completar la operación en el menor tiempo posible, en consideración a que los excesos en el tiempo o en la temperatura siempre conducen a disminuir la calidad organoléptica del producto. En consecuencia, el azúcar se adiciona en su totalidad para contribuir a alcanzar la concentración de sólidos solubles recomendada para el producto. En el caso de la mermelada de arazá, 65% de sólidos solubles.

La temperatura recomendada para la elaboración del producto es de 85°C, la cual se mantiene a fin de evitar la caramelización de la sacarosa y permite la formación de los puentes de calcio y la pectina para constituir la malla del gel.

Cuando el producto alcanza los 65°Brix se adiciona el 7% restante de la pulpa. Esta adición final busca mejorar el color del producto y resaltar las características de aroma y sabor. Sin embargo, ensayos en planta piloto y con volúmenes mayores a 10 Kg de producto que esta adición final no cumple este objetivo y sí la velocidad de concentración final, debido a que la adición de la pulpa disminuye la concentración de sólidos alcanzada en ese momento (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Llenado de envases y condiciones de llenado**

La capacidad de los envases de vidrio utilizados en el empaque de la mermelada de arazá varía entre 250 g y 500 g. El envase se llena en caliente a fin de impedir la gelificación antes del llenado y la aparición de espacios de aire en el envase que desmejoran la calidad del producto, tanto en su apariencia como microbiológica, porque esos espacios son ideales para el desarrollo de microorganismos. La temperatura de llenado será la misma que la usada en el proceso: 85°C (Hernandez ; Barrera 2005).

2.7.3.2 Diagrama de Flujo del proceso

En la figura 2-6 se puede observar el proceso que se debe realizar para la obtención de mermelada de arazá.

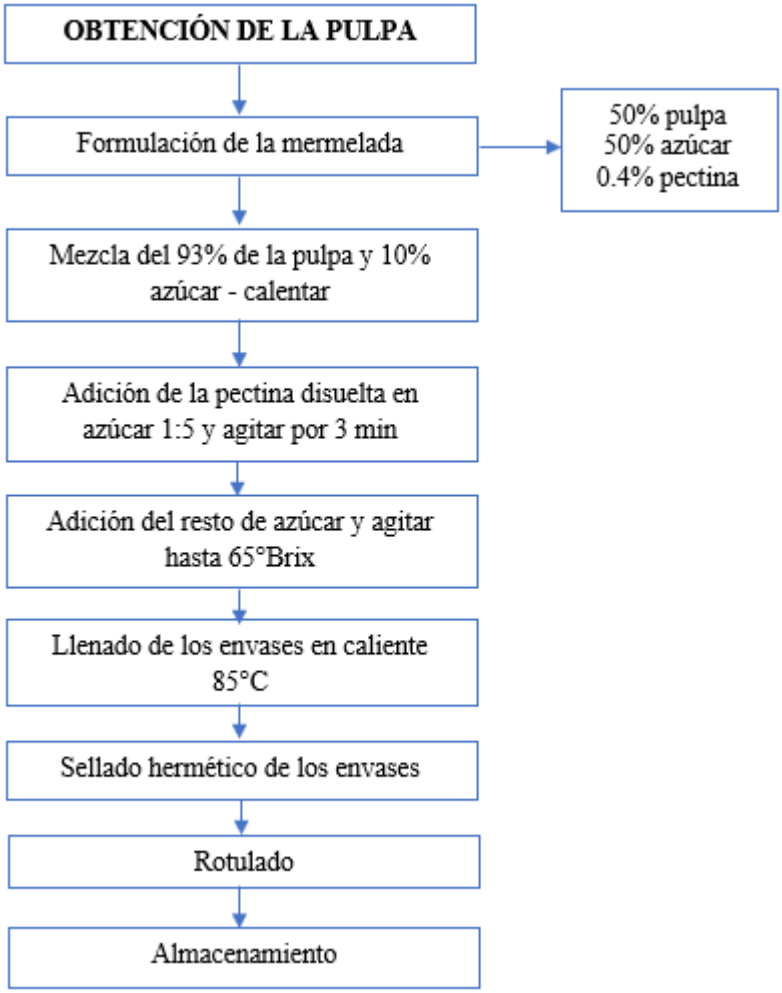

Figura 2-6
Diagrama de proceso mermelada de arazá
Fuente:(Hernández ; Barrera 2005)
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

2.7.4 Confites – bocadillo

Concepto: Producto obtenido por impregnación de frutas o verduras enteras o en trozos en jarabes de azúcar hasta niveles comprendidos entre 70 y 75°Brix. Son de consistencia sólida, brillante, transparente, y de gran estabilidad con el tiempo. Cuando los productos son bien procesados, pueden durar periodos muy largos de tiempo: Ejemplo 3 años. Alimento de alto valor comercial se utiliza en pastelería, heladería, chocolatería, etc. (Guevara 2015).

2.7.4.1 Tecnología integral del proceso bocadillo de arazá

- **Obtención de pulpa**

Los frutos debidamente seleccionados y clasificados, son sometidos al proceso de despulpado de la forma que se especifica en el diagrama de flujo, las operaciones se seguirán en la forma especificadas para dicho proceso.

Formulación del producto En la formulación del bocadillo de arazá se emplea un porcentaje de pulpa de fruta del 60%. En consideración al bajo aporte de sólidos de la pulpa se utiliza el 40% de azúcar en la mezcla total del producto y una adición del 1% de pectina de bajo metoxilo en la mezcla final del producto. Las concentraciones utilizadas para la elaboración de esta pasta de bocadillo cumplen con la generalidad de la normatividad para este tipo de productos, a pesar de que no existe legislación para estos productos elaborados con materias primas del bosque (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Mezcla de ingredientes**

Inicialmente se mezcla la pulpa de arazá y se adiciona el 15 % de la azúcar total calculada. El objeto de adicionar esta cantidad de azúcar es lograr la mayor inversión de la sacarosa, disminuir el riesgo de caramelización del edulcorante y facilitar la evaporación de agua necesaria para lograr la concentración de sólidos.

- **Adición de la pectina y el resto del azúcar**

La pectina se adiciona en mezcla con el azúcar restante. La pectina se adicionará antes de alcanzar el 25% de sólidos solubles (°Brix), con el fin de que la pectina pueda disolverse por completo en la masa. La pectina adicionada de manera independiente no

se mezcla adecuadamente con la masa de pulpa y azúcar y conlleva dos problemas: formación de grumos y disminución del poder gelificante.

La adición de la pectina tiene que hacerse agitando vigorosamente para facilitar su incorporación. La temperatura recomendada para la elaboración del producto es de 80°C, la cual se mantiene a fin de evitar la caramelización de la sacarosa y permite la formación de los puentes de calcio y la pectina para constituir la malla del gel. La duración del proceso de elaboración del bocadillo de arazá puede ser prolongado, dependiendo de las condiciones de temperatura y del volumen procesado.

Nuestros ensayos actuales de escalamiento del proceso han mostrado, que, en las condiciones de trabajo de la planta de proceso de frutos amazónicos en Florencia, el procesamiento de 10 kilos de pulpa puede tomar hasta tres horas. Esta duración es indeseable dado que las características nutricionales y organolépticas del producto se desmejoran de manera notable (Hernandez ; Barrera 2005).

- **Moldeado del producto**

El bocadillo de arazá es servido en moldes de acero o plástico que pueden variar de dimensiones. Sin embargo, es deseable que el material usado sea el acero inoxidable que asegura la asepsia de dichos recipientes. Pueden utilizarse también bandejas plásticas. Se recomienda el uso de polivilideno (vinipel) recubriendo el molde para facilitar la manipulación del producto terminado. El bocadillo de arazá puede mantenerse a temperatura de 18°C a la sombra por un periodo de 6 meses, una vez que ya se ha empacado (Hernandez ; Barrera 2005).

2.7.4.2 Diagrama de Flujo del proceso

Representación del proceso tecnológico para la elaboración de confite o dulce de arazá reflejado en la figura 2-7.

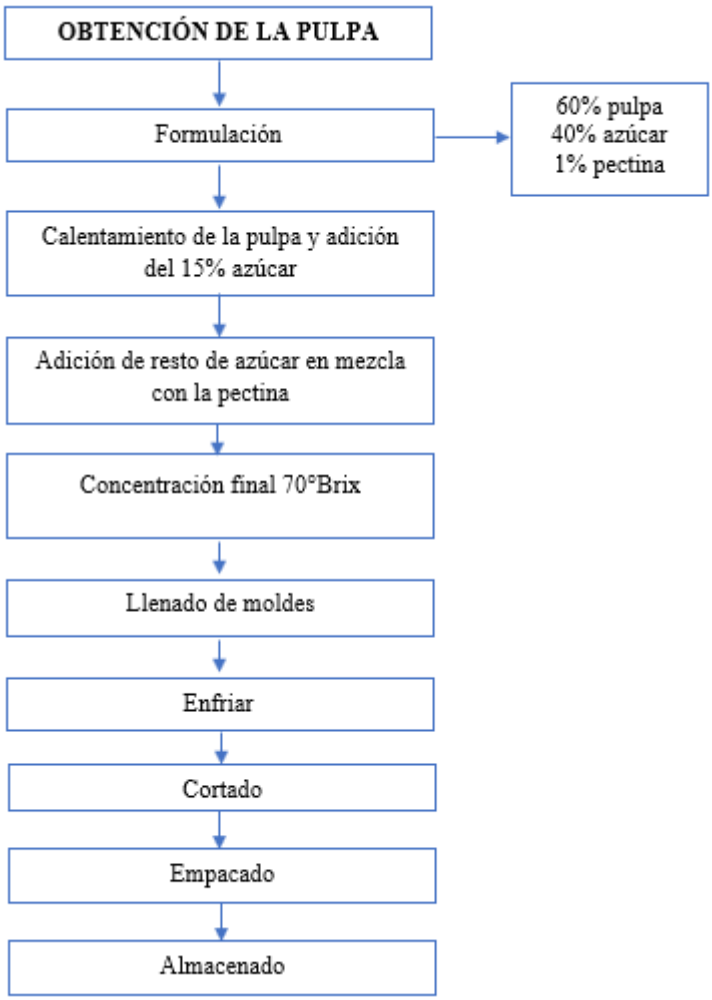

Figura 2-7
Diagrama de proceso dulce de arazá
Fuente:(Hernández ; Barrera 2005)
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

CAPÍTULO 3 : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo o Diseño de Investigación:

Se basó en una investigación explorativa con un enfoque documental el mismo que permitió recoger , describir y analizar la recopilación de información referente a la postcosecha y procesamiento de arazá (*Eugenia stipitata*) dentro de la región amazónica ecuatoriana principalmente con la finalidad de conocer sus posibles usos en la industria alimentaria , de tal forma que se pueda alcanzar antecedentes previo a la investigación que se realizó a partir de fuentes documentales como libros especializados, documentos de investigación, artículos científicos , tesis doctorales – postgrados , revistas.

3.2 Métodos de Investigación:

La presente revisión bibliográfica se ejecutó mediante la utilización de un sistema de data mining en distintas plataformas de portales electrónicos especializados como: Scielo, Google académico, Pudmed, al igual que otras bases de datos pertenecientes a la FAO, INEN, INEC e ISO los documentos científicos encontrados a partir del uso de palabras claves como *Eugenia stipitata*, postcosecha, características nutricionales, usos agroindustriales y productos alimenticios los cuales fueron analizados y filtrados escogiendo los de mayor relevancia científica para establecer el desarrollo de la investigación.

Quedando un total de 24 fuentes bibliográficas distintas aplicadas para el desarrollo de la presente investigación encontrándose entre ellas información reflejada en la tabla 3-1.

Tabla 3-1
Contenido bibliográfico según palabras claves

Palabras claves	Fuentes bibliográficas	Encontradas	Utilizados
Eugenia stipitata	Artículos científicos	17	5
	Libros	4	2
	Tesis de pregrado-posgrado	7	3
	Revistas científicas	5	1
	Libros especializados	2	1
Postcosecha	Artículos científicos	8	1
	Libros	2	1
	Tesis de pregrado – posgrado	4	2

	Revistas científicas	3	1
Características nutricionales	Artículos científicos	11	2
	Libros	2	0
	Tesis de pregrados-posgrado	5	1
	Revistas científicas	4	1
Usos agroindustriales	Artículos científicos	9	1
	Libros	1	1
	Tesis de pregrado-posgrado	4	0
	Revistas científicas	3	0
Productos Alimenticios	Artículos científicos	5	1
	Libros	1	0
	Tesis de pregrado-posgrado	3	
	Revistas científicas	3	0
	TOTAL	**103**	**24**

Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

CAPÍTULO 4 : ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez que se realizó la revisión bibliográfica respecto a los estudios experimentales previos, se determinó las características físico-químicas de *Eugenia stipitata* dando como resultado la representación de porcentajes y promedios ilustrados en la tabla 4-1.

Tabla 4-1

Características físico-químicas del arazá al momento de cosecha

Características fisicoquímicas	**Unidad**	*Valores*	**Fuente**
Diámetro longitudinal	Cm	6.95	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		7.31	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Diámetro transversal	Cm	6.21	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		7.71	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Corteza	%	6.18	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		5.07	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Pulpa	%	67.85	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		75.14	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Semilla	%	25.61	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		19.78	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Masa	g	145.42	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		208.58	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Acidez titulable (ac.cit)	%	2.56	(Racines 2015)
		1.83	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		2.02	(Zambrano-Alcívar 2014)
		2.28	(Baque 2021)
		2.25	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
pH		2.60	(Racines 2015)
		2.68	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		2.50	(Zambrano-Alcívar 2014)
		2.31	(Baque 2021)
		3.00	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Sólidos solubles	° Brix	4.00	(Racines 2015)
		5.30	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		4.00	(Zambrano-Alcívar 2014)
		5.32	(Baque 2021)
		4.25	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Cenizas	%	0.3	(Racines 2015)
		4.25	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		0.3	(Zambrano-Alcívar 2014)
		-	(Baque 2021)
		2.61	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Proteínas	%	0.73	(Racines 2015)
		-	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		1.0	(Zambrano-Alcívar 2014)
		-	(Baque 2021)
		1.07	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Humedad	g	87.41	(Racines 2015)
		-	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		90.0	(Zambrano-Alcívar 2014)

		-	(Baque 2021)
		-	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)
Índice de madurez	%	-	(Racines 2015)
		2.91	(Cuéllar and Jiménez 2013)
		-	(Zambrano-Alcívar 2014)
		2.47	(Baque 2021)
		-	(Álvarez, Reyes; Andrés 2020)

Fuente: (Racines 2015) (Cuéllar and Jiménez 2013) (Zambrano-Alcívar 2014)(Baque 2021)(Álvarez, Reyes; Andrés 2020) (Llerena et al. 2014).
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

Las características físicas del fruto son: diámetro longitudinal entre 6.19 cm y 7.31 cm, los datos proporcionados por Cuéllar and Jiménez (2013), fueron los más bajos mientras que Álvarez, Reyes; Andrés (2020) reportan un dato mayor, en lo referente al diámetro transversal Cuéllar and Jiménez (2013) indica 6.21 cm y el estudio de Álvarez, Reyes; Andrés (2020) declaran 7.71 cm, en promedio las dimensiones estarán en el orden de 7.13 cm longitudinal y 6.96 cm transversal.

De acuerdo con los estudios de por Cuéllar and Jiménez (2013) y Álvarez, Reyes; Andrés (2020), se define los siguientes indicadores en la fruta como promedio, su corteza será un 5.62 %, la pulpa 71.49 % y su semilla de un 22.69 % en relación a su masa total. Además, dependiendo de la variedad de arazá y de las características climáticas en la cual fue sembrado y cosechado, su masa puede variar estando en una media de 117 g.

De los estudios de (Racines 2015), Cuéllar and Jiménez (2013), (Zambrano-Alcívar 2014), (Baque 2021), (Álvarez, Reyes; Andrés 2020), se tiene valores de acidez titulable desde 1.83 a 2.56 % lo que define que en promedio la acidez titulable en ácido cítrico del arazá sea de 2.18 %. En comparación con lo que afirma Puente (2006) el limón sutil (*Citrus aurantifolia*) que viene hacer más acido porque generalmente tiene un grado de acidez titulable aceptable de cosecha de 4 a 7 %.

(Racines 2015), (Cuéllar and Jiménez 2013), (Zambrano-Alcívar 2014), (Baque 2021), (Álvarez, Reyes; Andrés 2020), muestran un rango de pH similar, el estudio de (Baque 2021) reporta el dato más bajo de 2.31 mientras que (Álvarez, Reyes; Andrés 2020) mencionan el valor más alto de 3.00; lo cual el promedio arrojaría 2.61.

En lo referente en solidos solubles expresado en ° Brix, (Racines 2015) y (Zambrano-Alcívar 2014) presentan el dato más bajo 4.00 ° Brix, mientras que (Cuéllar and Jiménez 2013) y (Baque 2021) están en el orden de 5.3, teniendo un estudio de

(Álvarez, Reyes; Andrés 2020) con un dato intermedio de 4.25 dando un promedio total de 4.57.

Entre (Racines 2015) y (Zambrano-Alcívar 2014) reportan los más bajos de 0.3 % de ceniza, por otro lado (Cuéllar and Jiménez 2013) indica que el arazá tiene hasta 4.25% de ceniza, estos valores son muy dispersos tanto que (Álvarez, Reyes; Andrés 2020) reporta un 2.61% que podría considerarse una media entre los estudios de (Racines 2015) y (Cuéllar and Jiménez 2013), dado por consiguiente arroja un promedio de 1.86%.

El trabajo de (Racines 2015) muestra un 0.73% de proteína, es el más bajo encontrado, mientras que el estudio de que (Álvarez, Reyes; Andrés 2020) proporciona un nivel de proteína de 1.07% siendo el más alto reportado y (Zambrano-Alcívar 2014) con un dato intermedio de 1.0% entre los investigados. Teniendo un promedio de 0.93%.

Los distintos autores mencionan una humedad sobre el 87 g, el dato más bajo en esta característica lo indica (Racines 2015) con 87.41 g mientras que el dato más alto es reportado por (Zambrano-Alcívar 2014) con 90 g de humedad, en promedio será 88.70 g.

Finalmente el índice de madurez indicado por (Cuéllar and Jiménez 2013) es de 2.91% y por Baque (2021) es de 2.47% teniendo un promedio de 2.69%.

Según la información recopilada el sistema de post cosecha debe tener al menos las siguientes operaciones:

- Se debe tener en cuenta los factores climáticos, ya que el periodo de mayor producción se encuentra entre marzo y junio, mientras que en los meses de menor precipitación que se encuentra entre julio y septiembre, se reduce la producción por la falta de agua, provocando estrés de sequía a la planta.
- El tiempo de cosecha va de dos a tres meses después de la aparición de los botones florales, siendo un fruto no climatérico que no maduran fuera de la planta, por lo que se recomienda cosecharlos en un estado óptimo de madurez.
- En el arazá el mejor método de cosecha es el manual con ayuda de tijeras podadoras para no rasgar o dañar al fruto con las ramas al momento de

desprender el fruto del árbol, se debe disponer de un sistema adecuado de acopio de los frutos durante la cosecha para evitar daños y facilitar su transporte al lugar de selección y empacado final.

- La nutrición mineral durante el desarrollo del fruto es un factor que participa en su calidad, debido a que un adecuado balance nutricional hace que las plantas permanezcan sanas y por ende sus cosechas sean productivas, caso contrario el déficit o exceso de alguno de los nutrientes esenciales provocara que la planta se enferme y se produzca perdida de la cosecha.
- Observaciones minuciosas al fruto para saber si consta con características físicas apropiadas como peso, firmeza, color estimado dependiendo el grado de madurez deseado, diámetro de longitudinal y transversal, que no presente en su apariencia magulladuras, aplastamiento o corte alguno.
- Establecer un control y seguimiento al fruto cosechado que es clasificado y seleccionado por su tamaño, peso y color para así evitar pérdidas y alargar su vida en anaquel.
- Evitar daños mecánicos ocasionados durante su traslado del campo al centro de acopio, así también durante toda su cadena de almacenamiento, manipulación y distribución ya sea impactos que se han denominado por el movimiento.
- La temperatura no debe sobrepasar los 20°C ya que es fundamental durante su manejo post cosecha, se recomienda almacenar el fruto recién cosechado bajo sombra y si es mejor transportarlo en la noche hasta llegar a su destino para así preservar el fruto antes de someterse a temperaturas modificadas (Hernández,M; Barrera;Fernández-Trujillo;Martínez; Arjona ,2002).

Resultados de las características proximales de los productos agroindustriales

PULPA

Los resultados de los estudios sobre las características nutricionales de la pulpa de arazá revisados para esté trabajo son propuestos en la tabla 4-2

Tabla 4-2
Características proximales de la pulpa de arazá

Características Nutricionales	*Valores*	**Fuente**
Agua	90.0%	(Pinedo,1981)
	90.0%	(Aguiar,1983)
	94.3%	(Pezo&Pezo,1984)
Proteína (g)	1.0g	(Pinedo,1981)
	0.6g	(Aguiar,1983)
	0.6g	(Pezo&Pezo,1984)
Carbohidratos (g)	7.0g	(Pinedo,1981)
	8.9g	(Aguiar,1983)
	4.6g	(Pezo&Pezo,1984)
Ceniza (g)	0.3g	(Aguiar,1983)
	0.1g	(Pezo&Pezo,1984)
Calcio (mg)	19.3mg	(Pinedo,1981)
Fósforo (mg)	9.0mg	(Pinedo,1981)
Vit.C (mg)	7.7mg	(Pinedo,1981)
	23.3mg	(Aguiar,1983)
	74.0mg	(Pezo&Pezo,1984)
Potasio (mg)	215.3mg	(Pinedo,1981)
Zinc (ppm)	11ppm	(Pinedo,1981)
Magnesio (mg)	10.3mg	(Pinedo,1981)
Hierro (ppm)	87ppm	(Pinedo,1981)
pH	2.5	(Pinedo,1981)
	2.5	(Aguiar,1983)
	2.0	(Pezo&Pezo,1984)

Fuente: (Barranco and Montecristi 2014).
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

Una vez analizadas cada una de las características nutricionales del arazá en referencia a las proximales encontradas en la pulpa de arazá se puede deducir que, según los autores, Pinedo (1981), Aguiar (1983) y Pezo (1984), se dice que existe un promedio alrededor de 91.4% referente al contenido de porcentaje de agua que posee la pulpa de arazá, para lo cual según Aguiar (1983) y Pinedo (1981) concuerda que el

porcentaje de agua encontrado oscila entre el 90.0%, mientras que según Pezo&Pezo (1984) nos dan a conocer el 94.3% es el porcentaje mayor de contenido de agua encontrado en la pulpa.

Por otra parte, se encontró que el contenido de proteína oscila entre el 1.0 g según Pinedo (1981) como su contenido máximo, mientras que según los autores Aguiar (1983) y Pezo&Pezo (1984) concuerdan que su contenido de proteína se encuentra entre 0.6 g, quedando como valor promedio 0.7 g de proteína encontrada en la pulpa según los autores mencionados anteriormente.

En el caso de los carbohidratos encontrados se observa una gran diferencia entre los autores por lo cual se puede decir que el promedio anual de carbohidratos es de 6.8 g, siendo el valor máximo según Aguiar (1983) de 8.9 g, el valor mínimo 4.6 g según Pezo&Pezo (1984) y según el autor Pinedo (1981) se llega a un valor intermedio de 7.0 g.

El valor promedio encontrado en la obtención de cenizas oscila entre 0.2 g, para lo cual según Aguiar (1983) menciona que posee 0.3 g siendo este el valor máximo, mientras que para Pezo&Pezo (1984) da a conocer que su contenido es 0.1g siendo este el valor mínimo encontrado.

El contenido de calcio para Pinedo (1981) menciona que se encuentra en 19.3mg como valor único al igual que en el caso del fósforo con 9.0mg.

En su contenido de vitamina C dentro de la pulpa, para Pinedo nos hace referencia de un valor mínimo de 7.7 mg, mientras que para Pezo&Pezo (1984) nos menciona un valor máximo de 74.0 mg, llegando de esta forma a tener un valor intermedio de 23.3 mg según Aguiar (1983).

En el caso del contenido de potasio según Pinedo (1981) como único autor contamos con un valor de 215.3mg, zinc 11ppm, magnesio 10.3 mg y hierro 87ppm.

Finalmente se llega al análisis de contenido del pH de la pulpa dando como valor promedio 2.3 de su contenido, siendo su valor máximo de 2.5 según Pinedo (1981) y Aguiar (1983) y 2.0 como valor mínimo según Pezo&Pezo (1984).

MERMELADA

La tabla 4-3 muestra datos referentes a los atributos nutricionales de la mermelada fabricada a base de arazá.

Tabla 4-3
Características proximales de la mermelada de arazá

Características Nutricionales	*Valores*	**Fuente**
Agua	33.20%	(INCAP,2014)
Energía. Kcal	246 kcal	(INCAP,2014)
Proteína (g)	0.30g	(INCAP,2014)
Carbohidratos (g)	66.30g	(INCAP,2014)
Ceniza (g)	0.20g	(INCAP,2014)
Calcio (mg)	38.mg	(INCAP,2014)
Fósforo (mg)	4mg	(INCAP,2014)
Vit.C (mg)	5mg	(INCAP,2014)
Vit.B6 (mg)	0.02mg	(INCAP,2014)
Potasio (mg)	37mg	(INCAP,2014)
Zinc (mg)	0.04mg	(INCAP,2014)
Magnesio (mg)	2mg	(INCAP,2014)
Hierro (ppm)	0.15ppm	(INCAP,2014)

Fuente:(Cedeño; Velásquez 2014).
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

Según (INCAP) el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá en el 2014, menciona que los valores presentados en la siguiente tabla reflejan el contenido de las características nutricionales proximales que posee la mermelada de arazá, dando a conocer entre sus valores los porcentajes de agua con un 33.20%, energía. Kcal 246kcal, proteína 0.30g, carbohidratos con 66.30g de su contenido, cenizas 0.20g, calcio con 38mg, fosforo 4mg, vitamina C 5mg, vitamina B6 0.02mg, potasio 37mg, zinc 0.04mg, magnesio 2mg y finalmente el contenido de hierro encontrado oscila entre el 0.15ppm.

CONFITE

En la tabla 4-4 se presenta las características nutricionales de los confites elaborados con arazá.

Tabla 4-4
Características proximales del confite de arazá

Características Nutricionales	*Valores*	**Fuente**
Agua	0.3%	(Hernández & Galvis, 1993)
Proteína (g)	1.0g	(Hernández & Galvis, 1993)
Carbohidratos (g)	7.0g	(Hernández & Galvis, 1993)
Ceniza (g)	0.3g	(Hernández & Galvis, 1993)
Lípidos (mg)	2.0mg	(Hernández & Galvis, 1993)
Humedad	90%	(Hernández & Galvis, 1993)

Fuente:(Rodríguez-Sandoval and Bastidas-Garzón 2009).
Elaborado por: Castro Viviana – Guano Gabriela

Según los autores Hernández & Galvis (1993) hacen referencia que los valores observados en referencia a las características nutricionales proximales del confite de arazá se encuentra porcentaje de agua con un 0.3%, proteína 1.0g, carbohidratos 7.0g, ceniza 0.3g, lípidos 2.0mg y finalmente el porcentaje de humedad cuenta con un valor del 90% dentro de dicho producto.

Conclusiones:

- Al analizar detenidamente el material bibliográfico encontrado sobre las características físico químicas del arazá al momento de la cosecha, se concluye que la fruta desde el punto morfológico tiene los siguientes promedios: diámetro longitudinal de 7.13 cm y transversal 6.96 cm, corteza 5.62 %; pulpa 71.49%; semilla 22.69%; masa 117 g, además, al analizar químicamente al arazá este tiene los siguientes valores acidez titulable 2.18%; pH 2.61; grados brix 4.57; ceniza 1.86%; proteína 0.93 %; humedad 88.70 g sí se cosecha con un índice de madurez de 2.69%, el fruto de estas características, es un alimento de alta calidad.
- El sistema de cosecha y post cosecha más adecuado dentro de esta investigación es el siguiente: cosecha manual con ayuda de unas tijeras podadoras cuando alcance un índice de colorimetría entre 4 y 5, lo cual garantizará que el producto tenga buena calidad debido a que es no climatérico, al ser un fruto frágil y delicado se debe evitar posibles daños y magulladuras durante la cosecha y recolección de este fruto, en el sistema de postcosecha los puntos críticos son los siguientes: limpieza y selección del fruto para lo cual se tomará en cuenta su tamaño, peso y color; el sistema de empaque debe estar limpio y compuesto por

materiales que no causen alteraciones al producto, por lo que se recomienda utilizar canastillas plásticas de fondo liso y costados perforados en línea para su transporte, finalmente su almacenado debe ser bajo sombra controlando la temperatura del fruto a fin de evitar pérdidas y alargar su vida de anaquel.

- Como se describió anteriormente el fruto de la *Eugenia* stipitata por su calidad es aprovechado principalmente dentro de los procesos tecnológicos agroindustriales para la obtención de pulpas-néctares, mermeladas-jaleas y confites, a más de otros productos en menor escala derivados de este fruto entre ellas, licores de arazá, dulces y helados, etc.

Recomendaciones:

- Realizar de forma práctica y experimental el análisis físico químico en frutos cosechados de diferentes zonas, para determinar si las condiciones climáticas de distintos lugares del país nos permiten establecer como afecta la composición del fruto.
- Es sumamente recomendable no rasgar, ni dañar ciertas partes de la mata al momento de desprender el fruto; usar herramientas en buen estado, condiciones aceptables y asépticas, facilitará su cosecha de mejor forma, así mismo se dará por consiguiente reconocer el buen estado del sistema post cosecha.
- Se recomienda llevar a la práctica los distintos productos propuestos a fin de ampliar los conocimientos y ofrecer nuevas alternativas de consumo gracias al uso de este producto amazónico rico en vitaminas y calcio.
- Al ser una fruta no climatérica la cosecha del arazá deberá responder a la calidad exigida por el mercado, además de su posterior industrialización dependiendo del producto que se desee elaborar.

REFERENCIAS

Álvarez, Reyes; Andrés, Camilo. 2020. "Viabilidad Del Arazá (Eugenia Stipitata) Como Fuente de Compuestos Beneficiosos Para La Salud, Efectos de Distintos Métodos de Procesamiento En Su Calidad Nutricional." Universidad Nacional de La Plata.

Baque, Madelyne Tatiana Rivera. 2021. "EVALUACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DEL FRUTO DE LA ESPECIE Eugenia Stipitata Mc Vaugh (ARAZÁ) DE DIFERENTES ORÍGENES." 125.

Barranco, Sitio, and Canton Montecristi. 2014. "Elaboración de Peperoni Utilizando Probióticos y Si Incidencia En Las Características Sensoriales Del Producto Elaborado En La Planta de Alimentos de La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, En El Período de Mayo a Octubre 2013." 3.

Barrera, J. 2007. *Arazá*.

Cuéllar, Eliana Mayerli, and Claudia Jiménez. 2013. "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DEL FRUTO DE ARAZÁ (Eugenia Stipitata Mc Vaugh)." *Universidad de La Amazonia* 6(2):116–23.

Enríquez-Salguero, Ylvia. 2015. "Proyecto Para La Exportacion de Pulp de Arazá Hacia El Mercado Norteamericano."

Guevara, Amérco. 2015. "Elaboracion de Pulpas, Zumos, Néctares, Deshidratados, Osmodeshidratados y Fruta Confitada." *UNIVERSIDAD NACIONALGRARIA LA MOLINA Facultad de Industrias Alimentarias* 61.

Hernandez ; Barrera, Alberto. 2005. *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI-*. 2004th ed. edited by Guadalupe Ltda. Bogota- Colombia.

Hernandez,M; Barrera;Fernandez-Trujillo;Martinez; Arjona, H. 2002. "Efecto de La Temperatura de Almacenamiento En La Fisiología y Calidad Del Fruto de Arazá (Eugenia Stipitata Mc Vaugh)." (January).

Instituto Nacional de Innovación Agraria. 2008. "Araza INIA Hoja Divulgativa.Pdf."

Llerena, W., Iván Samaniego, Milton Ramos, and Beatriz Brito Grandes. 2014. "Caracterización Fisicoquímica y Funcional de Seis Frutas Tropicales y Andinas Ecuatorianas." *Revista de La Facultad de Ciencia e Ingeniería En Alimentos de La Universidad Técnica de Ambato*, 64.

Lopez;Garcia;Salazar, R. 2010. "PROYECTO DE VALORACIÓN FINANCIERA DE LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PULPA DE ARAZA PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL."

Malte, Figueroa Mirtha Liliana, and Jaramilllo Amparito Maricela Pineda. 2011. "Universidad Técnica Del Norte."

Mena Chimba, Narcisa de los Dolores. 2010. "Determinación de Índices de Madurez Para La Cosecha y Conservación Al Ambiente, Del Arazá (Eugenia Stipitata) y Borojó

(Borojoa Patinoi).” 101.

Mena Chimba y Narcisa de los Dolores. 2017. “Determinación de Índices de Madurez Para La Cosecha y Conservación Al Ambiente, Del Arazá (Eugenia Stipitata) y Borojó (Borojoa Patinoi).”

Montes, Grace. 2014. “Exportaciones de Pulpa de Arazá.”

Ñauta Barbecho, Esteban Mauricio, and Álvaro Andrés Rosado Rojas. n.d. “Ndustrialización de Frutas Exóticas: Carambola (Averrhoa Carambola) y Arazá (Eugenia Stipitata),Empleando Sacarosa y Un Edulcorante No Calórico(Stevia) En Conjunto Con Una Evaluación de Aceptabilidad En El Mercado Local.”

Norma Técnica de Agricultura y Abastecimiento. 1999. “Reglamento Técnico General de Identidad y Calidad Para Pulpa de Fruta.” 1(10):9–39.

Proaño, Carvajal Y. Estefanía Elizabeth. 2019. “PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS COSMÉTICOS A BASE DEL FRUTO ‘ARAZÁ’ EN EL SECTOR NORTE DE LA CIUDAD DE QUITO, AÑO 2018.”

Puente, Carlos. 2006. “Determinación de Las Características Físicas y Químicas Del Limón Sutil (Citrus Aurantifolia Swingle).” 142.

Racines, Johanna Elizabeth. 2015. “"DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA UTIL DEL ARAZA (Eugenia Stipitita) En La Industria Alimentaria.” 151(1):10–17.

Rodríguez-Sandoval, Eduardo, and Patricia Bastidas-Garzón. 2009. “Evaluación Del Proceso de Cocción Para Obtener Un Confite Duro a Partir de Pulpa de Araza (Eugenia Stipitata).” *Ingenieria e Investigacion* 29(2):35–41.

Zambrano-Alcívar, C. V. 2014. “Elaboración de Pulpa a Base de Arazá (Eugenia Stipitata), Utilizando Tratamientos Térmicos Para Su Conservación Natural.” 1–78.

Codeso . (2021). *Módulo de la Finca Agroforestal orgánica*. Obtenido de http://www.codeso.com/TurismoEcuador/FotosAgroA01.html

Iquitos, I. E. (2008). *Arazá.* Obtenido de http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/250

APENDICES Y/O ANEXOS

Anexo 0-1
GLOSARIO

CODEX: Llamado Codex Alimentarius, es el conjunto de normas, códigos, directrices y recomendaciones de una organización alta reconocida internacionalmente relacionada en normas de alimentación.

CONFITE: Producto terminado después de un proceso de transformación de textura dura, por lo general con sabor dulce y color característico.

FAO: Es una organización de las Naciones Unidas encargada y responsable de los temas de alimentación y agricultura.

FRUTO CLIMATERICO: Fruto que después de ser cosechado sigue madurándose.

INEC: Es el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos la cual es responsable informar de las estadísticas oficiales, formaliza e informa directrices para toma de accionar en productores.

INEN: Es el Instituto Ecuatoriano de Normalización, encargado de la validación, certificación, reglamentación y metrología de Ecuador.

ISO: Es la Organización Internacional de Normalización, encargado principalmente de elaborar normas técnicas.

JALEA: Es una conserva dulce, de color transparente y gelatinosa que se produce a partir de pulpas, jugos de fruta, que contiene abundante azúcar y en ocasiones gelatina para mejorar su consistencia.

POSTCOSECHA: Es el manejo adecuado de los diversos productos agrícolas para su conservación y obtención de la calidad del producto para su posterior comercialización o consumo.

SUBPRODUCTO: Producto secundario que se desarrolla a base de la fabricación, extracción o residuos del primer producto.