



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

INVESTIGACIÓN SOBRE EL PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE  
PULPA DE ARAZA CON FINES COMERCIALES

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial

Profesor guía:  
Cónдор, Julio

Autor:  
Sonia María Martínez Jervis

Año  
2007

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo determinar la factibilidad de crear una microempresa productora de pulpa de arazá.

El arazá es una fruta exótica que se cultiva en forma extensa aunque artesanal en las zonas subtropicales del país, y por sus propiedades nutritivas, exquisito sabor y olor, es factible llegar a más consumidores de ésta fruta, si se la comercializa despulpada y conservada.

El beneficio es directo para el pequeño y mediano agricultor y para el público en general.

En la actualidad los seres humanos prefieren consumir alimentos sanos y de fácil preparación; es por ésta razón que mediante éste proyecto se llegará a satisfacer las nuevas de tendencias de consumo de alimentos orgánicos en el mundo.

En el proyecto se estudia la posibilidad de exportación del producto antes mencionado, siendo esta una excelente alternativa para incrementar la producción de arazá y su pulpa.

# INDICE

	<b>Página</b>
<b>1. Capítulo I</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Descripción de la planta de arazá y sus frutos</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Datos Específicos de las plantaciones de arazá</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Zonas de cultivo en el Ecuador</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Manejo del cultivo</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Cosecha</b>	<b>10</b>
<b>1.7 Manejo de la Poscosecha</b>	<b>11</b>
<b>1.8 Empaque</b>	<b>11</b>
<b>2. Capítulo II</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Determinación en laboratorio de las propiedades físico-químicas del arazá</b>	<b>13</b>
<b>2.1.1 Procedimiento para medir pH en la fruta</b>	<b>13</b>
<b>2.1.2 Procedimiento para medir los grados Brix</b>	<b>14</b>
<b>2.1.3 Procedimiento para determinar Acidez</b>	<b>14</b>
<b>2.1.4 Procedimiento para determinar Vitamina C</b>	<b>14</b>
<b>2.1.5 Procedimiento para determinar Humedad</b>	<b>15</b>
<b>2.1.6 Procedimiento para determinar los minerales existentes en la fruta</b>	<b>16</b>
<b>2.1.7 Procedimiento para determinar Fósforo (P)</b>	<b>17</b>
<b>2.1.8 Procedimiento para determinar la cantidad de sodio</b>	<b>18</b>
<b>2.1.9 Procedimiento para determinar el % de Cal</b>	<b>19</b>

2.1.10	Procedimiento para determinar cenizas	19
2.1.11	Procedimiento para determinar la cantidad de grasa	20
2.1.12	Procedimiento para determinar el % de proteína	21
2.1.13	Procedimiento para determinar el % de fibra	22
2.2	Resultados obtenidos durante las practicas de laboratorio	23
2.3	Conclusiones	23
3.	Análisis y selección de sistemas de extracción de pulpa de arazá	25
3.1	Sistema manual de extracción de pulpa	25
3.2	Sistema Semi - automático de extracción de la pulpa	28
3.3	Sistema automático de obtención de la pulpa	31
3.4	Cálculo de la productividad	36
3.5	Empaque de la pulpa	38
3.6	Diagrama del proceso	40
4.	Capítulo IV	41
4.1	Condiciones iniciales de la pulpa natural, pasteurizada y con químicos, antes de someterse a los procesos de conservación.	42
4.1.1	Pulpa Natural	42
4.1.2	Pulpa pasteurizada	43
4.1.3	Pulpa con Químicos	44

<b>4.2</b>	<b>Descripción de procedimientos y datos obtenidos en cada una de las pruebas de laboratorio.</b>	<b>45</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Pulpa conservada de forma natural</b>	<b>45</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Pulpa conservada al vacío</b>	<b>46</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Pulpa Conservada con químicos (Sorbato de Sodio)</b>	<b>49</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Pulpa conservada con químicos (Benzoato de sodio)</b>	<b>51</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Pulpa pasteurizada</b>	<b>54</b>
<b>4.3</b>	<b>Análisis de acuerdo a la información recolectada</b>	<b>57</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Pulpa Natural</b>	<b>57</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Pulpa al vacío</b>	<b>60</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Pulpa con Sorbato de Sodio</b>	<b>63</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Pulpa con Benzoato de Sodio</b>	<b>66</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Pulpa pasteurizada</b>	<b>69</b>
<b>4.4</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>72</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Pulpa conservada al Ambiente</b>	<b>72</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Pulpa conservada en Refrigeración</b>	<b>72</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Pulpa conservada en congelación</b>	<b>76</b>
<b>4.5</b>	<b>Etapas de Congelación</b>	<b>80</b>
<b>5.</b>	<b>Capítulo V</b>	<b>81</b>
<b>5.1</b>	<b>Estudio de mercado Nacional</b>	<b>81</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Encuesta realizada a los consumidores</b>	<b>83</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Encuesta realizada a los intermediarios</b>	<b>84</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Resultados obtenidos en la Encuesta realizada a Consumidores</b>	<b>85</b>

<b>5.1.5</b>	<b>Resultados obtenidos en la Encuesta a Intermediarios</b>	<b>86</b>
<b>5.2</b>	<b>Condiciones actuales de la producción de derivados del arazá en Ecuador</b>	<b>87</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Fábrica "La Gamboina"</b>	<b>87</b>
<b>5.2.2</b>	<b>La base social</b>	<b>89</b>
<b>5.3</b>	<b>Análisis de la información recolectada</b>	<b>90</b>
<b>5.4</b>	<b>Estudio de mercado Internacional</b>	<b>90</b>
<b>6.</b>	<b>Capítulo VI</b>	<b>92</b>
<b>6.1</b>	<b>Costos del proyecto durante los Años 0 y 1</b>	<b>92</b>
<b>6.2</b>	<b>Costos del proyecto durante los Años del 2 al 10</b>	<b>94</b>
<b>6.3</b>	<b>Análisis de los ingresos durante la proyección de 10 años</b>	<b>95</b>
	<b>Flujo de Caja</b>	<b>96</b>
<b>6.4</b>	<b>Cálculo de la Tasa Interna de Retorno y del Valor Actual Neto</b>	<b>97</b>
<b>6.5</b>	<b>Cálculo del punto de equilibrio</b>	<b>97</b>
<b>6.6</b>	<b>Conclusión</b>	<b>98</b>
	<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>99</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>101</b>
	<b>Anexos</b>	<b>103</b>
	<b>Anexo 1: Fotografías de equipos de laboratorio, la planta de araza y los equipos de procesamiento</b>	<b>104</b>
	<b>Anexo 2: Perspectivas del mercado internacional de frutas y de la exportación de pulpa de araza</b>	<b>113</b>

<b>Anexo 3: Planos</b>	<b>135</b>
<b>Anexo 4 :Certificado de las pruebas realizadas en el laboratorio</b>	<b>149</b>

## **INTRODUCCION**

En este proyecto se estudia el fruto de arazá y todas sus características, así como también su forma de cultivo. Se investiga las propiedades físico - químicas del mismo para así determinar su valor nutricional y tiempo de expiración de la fruta.

A través de éste proyecto se determinará la mejor opción de procesamiento de la pulpa y conservación, así como también las posibilidades de ingresar en el mercado nacional e internacional.



# **INVESTIGACIÓN SOBRE EL PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE PULPA DE ARAZÁ CON FINES COMERCIALES.**

## **Capitulo I**

### **Descripción de la zona de cultivo, características del cultivo, manejo y recolección del arazá**

#### **1.1 Antecedentes**

El Araca – boi, o arazá, es una planta originaria de las selvas húmedas de la Amazonía Occidental; se encuentra de manera natural en plantaciones localizadas en la Amazonía Peruana, especialmente en la cuenca inferior del río Ucayali. Esta exótica fruta ha sido utilizada domésticamente desde muchos años atrás por los nativos de la Amazonía.

Según información recopilada por el artículo del costarricense Sr. Pablo Sánchez, publicado en Internet, en Enero de 1930 fue recolectada y herborizada la planta del arazá conjuntamente con sus frutos, por G. Klug en Loreto, en la población de Mishuyacu, cerca de Iquitos, Perú. Se enviaron muestras de la planta al Field Museum of Natural History de Chicago, en el cual el Dr. Roger Mc. Vaugh describió al arazá como una nueva especie para la ciencia, con el nombre de Eugenia Stipitata Mc Vaugh de la familia de las Mirtáceas, es decir prima de la guayaba.

## **1.2 Descripción de la planta de arazá y sus frutos**

Es un frutal de la selva que se caracteriza por ser un árbol o arbusto pequeño <sup>1</sup>, que alcanza hasta tres metros de altura.

Sus hojas son simples, opuestas y de forma elíptica, la lámina se encuentra ligeramente cubierta por pubescencia, con la nervadura muy sobresaliente por el envés.

Las dimensiones de las hojas varían entre 8 y 14 cm. de largo por 3 a 6 cm. de ancho. Las flores se las encuentra tanto solitarias como en grupos de cuatro, las mismas que poseen cuatro pétalos blancos y alrededor de 100 estambres, siendo polinizada por las abejas.

La producción de frutos de arazá ocurre durante todo el año, ya que el pequeño árbol posee simultáneamente flores y frutos. Existen periodos durante el año de mayor cosecha, por ejemplo:

- De Octubre a Enero
- De Abril a Junio

Los frutos son redondos, hasta 10cm. de diámetro, y con un peso entre 200 y 600gr.

La planta de arazá puede producir entre 20 y 30 toneladas de frutos por hectárea y por año.

<sup>1</sup> Fuente Libro Descriptor de Araza.

El arazá posee la particular característica denominada precocidad, es decir, científicamente “neofenia”, ya que un árbol de su pequeño tamaño produce flores y frutos. Es por esta razón que la planta empieza a producir a los 12 meses de ser transplantada.

Es muy probable, de acuerdo a estudios realizados, que si las plantas se encuentran por 9 meses en el vivero y son transplantadas con éxito en un suelo de buena fertilidad, empezarán a fructificar a los 10 meses del transplante.

La Eugenia Stipitata Mc Vaugh, se desarrolla bastante bien a pleno sol o en semi-sombra; gracias a ello, se lo puede criar en sistemas de cultivos mixtos, es decir agroforestales, mezclándola con:

- Laurel
- Pejibaye
- Jengibre

No presenta ningún problema para desarrollarse en suelos ácidos y de baja fertilidad, así como tampoco en suelos con alta saturación de aluminio, aunque es importante recalcar que se desarrolla de mejor manera en suelos drenados.

### 1.3 Datos Específicos de las plantaciones de arazá

#### Características de la fruta <sup>1</sup>:

- Posee un alto porcentaje de pulpa, aproximadamente del 70%.
- Por su sabor y aroma tiene gran potencial para las industrias de jugos, helados, cócteles y vinos.
- Buen potencial para extracción de sus principios aromáticos.
- Valor nutritivo parecido a la naranja
- Contenido de vitamina C más del doble que la naranja
- Fruto de la selva
- Precocidad en iniciar la producción
- Alta productividad
- Poca estacionalidad de cosechas

#### Características de la zona de cultivo:

**Clima:** Trópico; Subtrópico; Cálido

**Temperatura:** 21- 24°C

**Humedad:** 60%

**Pluviosidad:** 2,000 – 3,500 mm./año.

**Altitud:** sobre el nivel del mar, hasta los 600 m.

**Vientos:** menores de 30 Km./h

#### Formación Ecológica:

- Bosque húmedo
- Bosque muy húmedo tropical
- Bosque pluvial tropical

<sup>1</sup> Fuente: El cultivo de araza en la Amazonia Peruana, programa INIA.

### **Requerimientos edáficos 1:**

- **Textura:** Francos, con una profundidad desde los 50cm.
- **Acidez:** 5,2 a 6,8
- **Tipo de suelo:** drenados, profundos, ricos en materia orgánica y potasio y topografía ligeramente plana.

### **1.4 Zonas de cultivo en el Ecuador 2**

Se cultiva en la Costa ecuatoriana, específicamente en Los Ríos, y en pequeña escala en el Oriente, pero principalmente es cultivado en la Provincia de Pichincha: (Zona Noroccidental y Santo Domingo de los Colorados).

### **1.5 Manejo del cultivo 1**

- **Sistema de propagación:** Ocurre sexualmente, por medio de semillas. La multiplicación de plantas por semilla se inicia con la selección de los mejores frutos, los cuales deben llegar a la madurez fisiológica. Los frutos deben provenir de plantas sanas y con buen desarrollo.
- **Obtención de la semilla:** Se obtiene la semilla despulpando la fruta manualmente, a fin de no romper o lastimar la misma; luego se procede a lavarlas, desinfectarlas (con fungicidas), a fin de evitar contaminaciones y pudriciones durante la etapa de secado.
- **Etapa de Secado:** De 3 o 4 días; luego se procede en forma inmediata a sembrarlas a fin de mantener la viabilidad de las semillas. Después de 8 días de haber seleccionado la semilla, esta pierde su poder germinativo.

- **Formación del vivero:** Se inicia con la preparación de la tierra, la cual debe ser una mezcla de arena gruesa, compost (mezcla de tierra, materia orgánica, cascarilla de arroz y cal) y fertilizantes químicos, la arena gruesa y el compost en proporciones iguales, y los fertilizantes químicos en dosis de 1 Kg.
- **Enfundado:** Cuando la tierra se encuentra lista se procede al enfundado en fundas plásticas de color negro, perforadas, de 30 cm. de alto, 20 cm. de diámetro y 4 milésimas de espesor. El llenado se ejecuta hasta los 29 cm. de altura de la funda. Este procedimiento se realiza para que el agua se acumule y se absorba al interior. El siguiente paso es colocar las fundas en un área sombreada formando bloques de 1m. de ancho por 10m. de largo, ubicadas en filas e hileras a fin de facilitar las labores de deshierba, fertilización y riego.
- **Siembra:** La siembra de la semilla se realiza colocando una el centro de cada funda, a 2cm. de profundidad. La semilla demora de 10 a 15 días en germinar, de acuerdo a la humedad y temperatura ambientales. Se recomienda realizar la formación del vivero en verano con el propósito de que el trasplante definitivo se realice durante el invierno y mejore el prendimiento de las raíces. Mientras la planta permanece en el vivero, es necesario realizar riegos constantes a fin de dotar de agua necesaria para una buena germinación, y desarrollo de la planta.

<sup>1</sup> Fuente: El cultivo de araza en la Amazonia Peruana, programa INIA. <sup>2</sup> Investigación del Sr. Pablo Sánchez para su artículo publicado en Internet, en Google.

- **Controles fitosanitarios preventivos y fertilizaciones foliares:** Cuando la planta ya tiene en desarrollo las dos primeras hojas, la primera aplicación que se debe proporcionar es una mezcla de fungicida, es decir insecticida más fertilizante foliar. Luego se continúa con el proceso cada mes mientras la planta permanezca en vivero.
- **Deshierba:** Se debe realizar antes de los controles fitosanitarios, para evitar el crecimiento de las malas hierbas.
- **Tiempo de permanencia en el vivero:** Deben permanecer de cinco a seis meses en el vivero, y proceder a transplantarlas cuando la planta alcance entre 50 – 60 cm. y comience a ramificarse.
- **Preparación del terreno:**
  1. Se debe destroncar la vegetación natural
  2. El terreno requiere una pasada de rastra y dos de hoyado
  3. Se delinea el terreno, 6m entre hileras y 4m entre plantas y se acostumbra delinear las hileras hacia el Este por donde sale el sol.
  4. Los hoyos deben ser de 40 x 40 x 40 cm.
  5. Se aconseja separar la capa arable de la tierra del fondo.
  6. La capa arable se debe mezclar con 10 libras de material orgánico descompuesto.
  7. Luego se añade fertilizante químico.
  8. Al transplantar la planta se procede a poner al fondo la tierra preparada y con la otra tierra se rellena el hoyo.
  9. El transplante se puede realizar en cualquier época, siempre que exista suficiente riego; se debe procurar que la planta quede en el centro del hoyo.

10. Se retira totalmente la funda.

**Nota:** Si se procede a realizar un trazado en las condiciones descritas anteriormente, se puede sembrar 416 plantas/hectárea.

11. Se recomienda controlar las malezas cada tres o cuatro meses; durante la deshierba se procede a realizar la formación de la corona, evitando lastimar las raíces.

12. Al momento de aplicar el herbicida se debe tener cuidado de que este llegue sólo a la maleza y no a la planta.

- **Aplicación de fertilizantes y abonos <sup>1</sup>:**

1. Se debe fertilizar y abonar a la planta cada dos meses.

2. Al comienzo del cultivo la planta debe poseer suficiente potasio, nitrógeno, fósforo para la formación de su follaje y raíces.

3. Se realiza aspersiones foliares de cobre y hierro.

4. El siguiente paso consiste en abonar la planta agregando materia orgánica descompuesta en la corona de la planta, una o dos veces al año. La aplicación de abono mejora las condiciones del suelo y su capacidad de retención de humedad y temperatura.

5. Fertilización química: Se realiza mediante aplicaciones a la corona, al voleo o por golpes.

- **Podas:** La poda se hace cuando la planta esta en crecimiento y antes de la cosecha, con el fin de evitar que el exceso de ramas y ramillas dificulten la cosecha. Se podan las ramas quebradas y torcidas.

<sup>1</sup> Fuente: **El cultivo de araza en la Amazonia Peruana, programa INIA**



### Principales plagas que pueden afectar al cultivo <sup>1</sup>:

Nombre de la plaga	Consecuencias	Control
Mosca de la fruta ( <i>Anastrepha striata</i> )	Las larvas de la mosca nacen y se desarrollan en el interior de la fruta alimentándose de la pulpa.	Mediante aspersiones de insecticidas
Acaro de los cogollos ( <i>Tegunutes guabae</i> )	Es una arañita casi invisible, ataca a los cogollos tiernos, chupan su savia, inocula la toxina causante de la toxenia, apareciendo puntos amarillos y deformando las hojas.	Kelthane, como fungicida y acaricida
Gusano negro ( <i>Mimallo amilia</i> )	Las larvas de este insecto son completamente negras, presentan pelos negros en el dorso, y con sus propios excrementos en la base de las hojas fabrican una capsula café oscura, en la que viven y se desarrollan hasta convertirse en pupas y luego en mariposa. En el estado larvario se alimentan del follaje de los arbustos.	Mediante insecticidas o mediante control biológico con un tipo de avispa

- **Principales enfermedades que pueden afectar al cultivo :**

Nombre de las enfermedades	Consecuencias	Control
Antracnosis, Glomerella ( <i>Singulata Colletotrichum gloesporoides</i> )	Se aprecian manchas amarillentas en las flores, luego en las frutas estas manchas ennegrecen hasta que la fruta cae al suelo o queda momificada en la rama.	Mediante aspersiones de fungicidas a base de cobre
Ronas o costras del fruto ( <i>P. Vesiculargen. Pastalotia</i> )	Causa deformaciones en las hojas y frutos, deteniendo el desarrollo del fruto endureciéndolo.	Evitar el exceso de humedad, debe ser controlado con rapidez su ataque es muy severo, se controla aplicando insecticida cada 4 meses.
Fumagina ( <i>Capnodium sp.</i> )	Polvillo negro que cubre las hojas, ramas y tronco, afectando a la fotosíntesis, respiración y transpiración, lo cual retarda el crecimiento.	Eliminar los sectores como mosca blanca, áfidos, coccidios. Poda de arbustos y eliminación de malezas.

<sup>1</sup> Fuente: Los insectos plaga del camu camu ( *Myrciariadubia* H.B.K.) y del Araza (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh).

## 1.6 Cosecha <sup>1</sup>

El arazá tiene una producción casi permanente, hasta con seis cosechas al año y una cada dos meses. El ciclo vegetativo del fruto es de siete semanas con un descanso de una semana para la planta. La producción de la fruta comienza en el primer año y se estabiliza a partir del tercer año.

Según estudios realizados a las plantaciones de arazá, se han obtenido los siguientes rendimientos a partir del tercer año de producción estable:

<b>Años (desde la siembra)</b>	3	4	5	6
<b>Rendimiento TM/ha</b>	18	36	48	54

La producción de las plantas de arazá puede llegar hasta los treinta años con rendimientos por árbol de hasta 30 Kg. por cosecha. La recolección debe realizarse cada dos días en épocas de producción, con el propósito de no dejar madurar la fruta.

El indicador de madurez fisiológica es el color verde amarillento; el arazá demasiado maduro, cuando se encuentra totalmente de color amarillo, es muy delicado, lo cual no permite que la fruta sea manipulada. La fruta debe recolectarse en bandejas perforadas poco hondas.

Una vez recolectado el fruto, este debe ser depositado en mesas de selección y clasificación, dependiendo de si es para consumo fresco o industrial.

Fuente: El cultivo de araza en la Amazonia Peruana, programa INIA

## **1.7 Manejo de la poscosecha <sup>1</sup>**

La fruta que es recolectada y no clasificada inmediatamente debe almacenarse en un lugar fresco, en cuartos fríos, con temperaturas de 5 a 10 grados centígrados por un periodo máximo de 20 días.

La selección de frutos se la realiza de acuerdo al tamaño; el diámetro promedio es de 7,6 cm. y el peso promedio es de 200 gramos.

**Características que se deben tomar en cuenta para la clasificación de la fruta:**

- Especial: 8 cm. de diámetro y 230 gramos, coloración amarilla;
- Extra: diámetro 7 cm. y 200 gramos coloración ligeramente amarilla;
- Fancy: No cumple con los requisitos anteriores.

## **1.8 Empaque<sup>1</sup>**

La fruta seleccionada para exportación se coloca en cajas totalmente telescopiables (bliss), enceradas en su interior. Cada capa de frutas se separa por una plancha de fibra, o cada fruta se la envuelve en papel celofán. En la caja debe especificarse la cantidad de fruta, temperatura de mantenimiento y duración.

<sup>1</sup> Fuente: El cultivo de araza en la Amazonia Peruana, programa INIA

En cambio, la fruta que será procesada, es decir convertida en pulpa, debe ser recolectada en el estado de madurez apropiado y almacenada en congeladores. Esta pulpa se la licua para conservar sus propiedades en buen estado, y se la empaca.

## Capítulo II

### 2.1 Determinación en laboratorio de las propiedades físico- químicas del arazá

En el laboratorio de la Universidad Tecnológica Equinoccial, sede Santo Domingo de los Colorados, se procedió a determinar las propiedades físico – químicas del arazá.

Para ello, se recolectó muestras de la fruta en dos estados de madurez.

Los estados de madurez analizados fueron:

- Maduro: de coloración amarilla
- Pintón: de coloración verde con pintas amarillas

La corteza, semillas y pulpa de la fruta se las extrajo manualmente. La pulpa se la licua con el fin de realizar los análisis.

A continuación se detallan los procedimientos realizados durante los análisis de laboratorio:

#### 2.1.1 Procedimiento para medir pH en la fruta <sup>1</sup>:

1.- El jugo del fruto se lo coloca en el pH - ímetro, y se obtienen los datos de pH.

**Equipos e instrumentos utilizados:** pH – ímetro Marca Metrohm

**Reactivos:** Ninguno

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

### **2.1.2 Procedimiento para medir los grados Brix <sup>1</sup>:**

- 1.- Se filtra el jugo de arazá mediante un embudo y papel filtro.
- 2.- El jugo de la fruta filtrada es colocado en el brixómetro para proceder a tomar la lectura.

**Equipos e instrumentos utilizados:** Brixómetro Marca Atago

**Reactivos:** Ninguno

### **2.1.3 Procedimiento para determinar Acidez <sup>1</sup>:**

- 1.- Se vierte en una bureta 5ml de la pulpa de arazá filtrada
- 2.- Se agrega 3 gotas de fenolftaleína para luego aforar con 25 ml. de agua destilada.
- 3.- El siguiente paso consiste en titular con una solución de Hidróxido de Sodio al 0,1 Normal, hasta que tome una coloración rosada. La cantidad usada de hidróxido de sodio se aplica en la siguiente formula:

$$\text{Acidez} = \text{ml Na(OH)}_2 * 0,1\text{Normal} * 0,64 / 5\text{ml}$$

**Equipos e instrumentos utilizados:** Bureta, soporte universal, pipeta con válvula

**Reactivos:** Fenolftaleina, Hidróxido de sodio.

### **2.1.4 Procedimiento para determinar Vitamina C <sup>1</sup>:**

- 1.- Se disuelve 0,01gr de ácido ascórbico en 12 ml de ácido metafosfórico, para luego llevar a 50 ml, con agua destilada, agregando por último a la mezcla el jugo de arazá filtrado.

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

2.- De la solución preparada tomamos 10ml en un matraz pequeño, titulamos con Diclorofenolindofenol, hasta obtener una coloración rosa pálida.

3.- La cantidad utilizada de diclorofenolindofenol en la titulación utilizamos para calcular la cantidad de vitamina C.

Para obtener los gr. de vitamina C existentes en la fruta se calcula en base a los mililitros utilizados en la titulación y con una estándar establecido, por ejemplo:

en 5,65ml hay 0,002 gr. de Vitamina C, y los resultados obtenidos se los obtuvo en base a 100ml de solución.

**Equipos e instrumentos utilizados:** Matraz, pera, soporte universal, pipeta con válvula, vaso de precipitación.

**Reactivos:** Acido ascórbico, Acido metafosfórico, diclorofenolindofenol.

### **2.1.5 Procedimiento para determinar Humedad:**

1.- Se procede a introducir las cápsulas de porcelana vacías en la estufa por alrededor de 3 horas a una temperatura de 95 grados centígrados para conseguir la eliminación total de la humedad.

2.- Una vez que se encuentran listas las cápsulas, se las introduce en el desecador por 15 minutos.

3.- Se pesan las cápsulas vacías y secas

4.- También se pesan las cápsulas con la pulpa antes de secarla.

5.- Las cápsulas con la pulpa se introducen en la estufa y se deja en ella por 24 horas.

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

6.- Cuando el arazá se encuentra totalmente seco, luego de las 24 horas, se lo extrae de la estufa para luego ser colocada en el desecador por 15 minutos.

7.- El paso final consiste en pesar las cápsulas con la pulpa de arazá seca.

**Cálculos para determinar el % de humedad:**

M1= peso de cápsula

M2= peso de pulpa

M3= Peso de la cápsula con pulpa seca

M4 = M1+M2

% H =  $(M4 - M3)/(M2 * 100)$

**Equipos e instrumentos utilizados:** Cápsulas de porcelana, Estufa marca Lert, desecador, balanza analítica Marca Adventurer Dhaus.

**Reactivos:** Ninguno

**2.1.6 Procedimiento para determinar los minerales existentes en la fruta <sup>1</sup>**

1.- Se pesan los recipientes donde se van a colocar las muestras secas

2.- Se pesa 0,5 gramos de A1 y A2, (A1= arazá Maduro y A2= arazá Pintón).

3.- El siguiente paso consiste en preparar una solución de ácido nítrico y ácido perclórico

4.- Dentro de la sorbona (Campana extractora) a los 0,5 gramos de muestra se agrega 112 ml de ácido nítrico y 56ml de ácido perclórico.

5.- Se calienta la muestra dentro de la sorbona comenzando a emanar vapores de color amarillento (proceso denominado digestión).

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.



6.- El procedimiento de digerir concluye una vez que el líquido cambia la coloración a transparente, proceso que dura entre 30min. y 1 hora.

7.- Cuando se encuentra totalmente transparente, se procede a aforar las muestras a 25ml con agua destilada.

9.- Una vez que las muestras se encuentran listas se procede a filtrarlas.

10.- Se diluye 1ml de muestra filtrada agregándole 19 ml de agua destilada.

11.- Se toma 2ml de la mezcla y se le agrega 8ml de agua destilada + 10ml de lantano al 1%, muestra que es preparada para usarla en el espectrofotómetro de absorción atómica, determinándose los siguientes elementos :

- Magnesio (Mg)
- Calcio (Ca)
- Potasio (K)
- Hierro (Fe)
- Sodio ( Na)

13.- El magnesio, calcio, potasio y hierro se miden directamente, es decir no se necesita realizar cálculos posteriores.

### **2.1.7 Procedimiento para determinar Fósforo (P)<sup>1</sup>:**

1.- El procedimiento consiste en preparar 5 muestras con 3 estándares: 0 ml, 25ml y 50 ml del reactivo de fósforo.

2.- Las muestras son preparadas con los reactivos de Fósforo (los estándares antes mencionados) , el jugo de arazá y agua destilada.

3.- Cuando las muestras con los estándares se encuentran preparadas, se procede a medirlas en el espectrofotómetro.

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

4.- Para calcular el % de fósforo aplicamos la siguiente fórmula:

- a) Promedio entre los valores obtenidos de los estándares de 25ml y 50 ml,
- b) El resultado obtenido se multiplica por A1 (jugo de arazá maduro) y A2 (jugo de arazá pintón),
- c) A cada respuesta la multiplicamos nuevamente por 50/10000 y obtenemos el % de fósforo existente en la fruta.

**Equipos e instrumentos utilizados:** Espectrofotómetro de Absorción Atómica  
Marca: Perkin Elemer 2380, vasos de precipitación.

**Reactivos:** Fósforo

### 2.1.8 Procedimiento para determinar la cantidad de sodio <sup>1</sup>:

- 1.- Se pesa 0,6355 gr de Cloruro de Sodio y se lo disuelve en 250 ml de agua destilada.
- 2.- De esa solución preparada se toma 25 ml y se afora nuevamente a 250 ml con agua destilada.
- 3.- Se toma 4 ml de la solución antes mencionada y aforamos a 100 ml con agua destilada
- 4.- Se preparan muestras de 0 p.p.m. hasta 4 p.p.m. para proceder a medirlas en el espectrofotómetro de absorción atómica.

**Equipos e instrumentos utilizados:** Balanza analítica Marca Adventurer Dhaus, Espectrofotómetro de Absorción Atómica Marca: Perkin Elemer 2380, pipetas.

**Reactivos:** Sodio (Na)

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

### **2.1.9 Procedimiento para determinar el % de Cal:**

1.- En base a la cantidad de calcio determinada en el espectrofotómetro de absorción atómica se procede a calcular el % de cal multiplicando con un factor utilizado en la determinación de cal viva.

$$(\% \text{ Calcio}) * (56 / 40)$$

### **2.1.10 Procedimiento para determinar cenizas:**

1.- Se extrae la pulpa del arazá para proceder a secarla en la estufa por un día.

2.- Cuando la pulpa se encuentra seca el siguiente paso consiste en triturarla en pedazos muy pequeños; luego se introduce por un tiempo aproximado de 24 horas en la mufla, hasta que se conviertan totalmente en cenizas.

3.- Cuando la pulpa se ha transformado en cenizas se procede a pesar los crisoles con la ceniza.

4.- El % de ceniza existente en la fruta se lo calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{((\text{Peso crisol} + \text{cenizas}) - (\text{Peso crisol vacío}))}{((\text{Peso crisol} + \text{muestra pulpa}) - (\text{Peso crisol vacío}))} * (100)$$

El porcentaje de cenizas nos permite conocer la cantidad de componentes minerales que posee la fruta.

**Equipos e instrumentos utilizados:** Estufa Marca: Lert, mufla Marca: CICEQ 570 / G, crisoles

**Reactivos:** Ninguno

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

### **2.1.11 Procedimiento para determinar la cantidad de grasa <sup>1</sup>:**

- 1.- Se procede a secar la pulpa de arazá en la estufa por 24 horas aproximadamente.
- 2.- Cuando la muestra se encuentra totalmente seca la trituramos.
- 3.- Introducimos la muestra nuevamente en la estufa por 30 minutos, y luego la colocamos por 30 minutos más en el desecador.
- 4.- Tomamos 2 cartuchos; a éstos se los introduce por 30 minutos en la estufa y luego en el desecador por 30 minutos más.
- 5.- Se pesa los cartuchos con el algodón dentro del mismo sin la muestra de arazá.
- 6.- Luego pesamos los cartuchos con la muestra de la pulpa seca
- 7.- Procedemos a introducir en el soxhlet (equipo extractor de grasa), el cual se encarga de extraer la grasa que contiene la fruta.
- 8.- Cuando el líquido que se ha obtenido es completamente de color amarillo, se extrae los cartuchos y los colocamos en dos cajas petri (cajas de cristal).
- 9.- Procedemos a dejarlas al sol por 30 minutos, con el fin que se evapore el solvente utilizado en el soxhlet.
- 10.- El siguiente paso consiste en introducir los cartuchos en la estufa por 30 minutos aproximadamente, y luego se los enfría en el desecador por 30 minutos más.
- 11.- Se pesan los cartuchos
- 12.- El porcentaje de grasa se calcula de la siguiente manera:  
$$\% \text{ grasa} = \frac{\text{Peso muestra con grasa} - \text{Peso de la muestra desengrasada}}{\text{Muestra Grasa (7,2776 gr)}}$$

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE

7,2776 gr valor estándar establecido para calcular el % de grasa en las frutas

**Equipos e instrumentos utilizados:** Estufa marca: Lert, desecador, cartuchos (tubos de yeso y algodón), cajas petri, soxhlet, calentador Thermolyne Nova II stir plate.

**Reactivos:** Ninguno

### **2.1.12 Procedimiento para determinar el % de proteína <sup>1</sup>:**

- 1.- Se necesita preparar hidróxido de sodio y ácido bórico
- 2.- Se pesa 40 gr de hidróxido de sodio en un vaso.
- 3.- Preparar cuatro muestras, dos para A1 y dos para A2
- 4.- Se prepara 10ml de ácido bórico con 1ml del indicador de proteína.
- 5.- Esta solución se la digiere por 4 horas en una sorbona
- 6.- Una vez que la muestra se encuentra completamente digerida se le agrega el hidróxido de sodio.
- 7.- Las muestras son colocadas en el destilador Kender hasta que tomen una coloración verdosa.
- 8.- Cuando las muestras se encuentran listas, se procede a titular.
- 9.- El % de proteína se calcula de la siguiente manera:
  - a) Obtenemos un promedio de las dos muestras de A1 y A2 respectivamente y calculamos el % de Nitrógeno.
$$\% N = ((\text{Volumen en ml}) * (0,14)) / (0,5)$$
  - b) El nitrógeno lo multiplicamos por el factor 6,25 y obtenemos el % de proteína.

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

**Equipos e instrumentos utilizados:** Vaso plástico, sorbona extractora, destilador Kender, soporte universal, pipeta con válvula.

**Reactivos:** ácido bórico e hidróxido de sodio

### **2.1.13 Procedimiento para determinar el % de fibra <sup>1</sup>:**

- 1.- Se deja secar el arazá por 24 horas en la estufa.
- 2.- Se preparan 2 gramos de la muestra seca y 250 ml de hidróxido de sodio.
- 3.- El paso siguiente consiste en digerir las soluciones por 30 minutos aproximadamente.
- 4.- Se pesan 2 pedazos de papel filtro.
- 5.- El papel filtro es calentado en la estufa por 10 minutos para luego ser ingresado en el desecador.
- 6.- Se filtran las soluciones preparadas mediante el papel filtro.
- 7.- Una vez filtradas las muestras se las coloca en los crisoles y se introducen en la mufla de 2 a 3 horas.
- 8.- Cuando se encuentra lista la muestra se procede a retirarla de la mufla para ingresarla en el desecador por 10 minutos aproximadamente.
- 9.- El paso siguiente consiste en pesar los crisoles con las muestras
- 10.- La fórmula para calcular el % de fibra es la siguiente:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{\text{Peso de fibra ((Papel + fibra seca - \text{Peso papel}) - (\text{Cenizas} - \text{Peso crisol}))}}{2 \text{ gr}} * 100$$

**Equipos e instrumentos utilizados:** Estufa marca Lert, sorbona extractora, papel filtro, crisoles, Mufla marca: CICEQ 570.

**Reactivos:** Hidróxido de sodio

<sup>1</sup> Fuente: Recopilación de métodos de laboratorio existentes en el laboratorio de la UTE, Análisis de los Alimentos Fundamentos, métodos y aplicaciones de Matissek, Scherepel, Steiner.

## 2.2 Resultados obtenidos durante las practicas de laboratorio realizadas en el laboratorio de la Universidad Tecnológica Equinoccial Sede Santo Domingo de los Colorados

	Araza Maduro	Araza Pintón
<b>pH</b>	2,77%	2,75%
<b>Brix</b>	3,4%	3%
<b>Acidez</b>	1,7%	1,68%
<b>Acido Ascórbico (Vit.C)</b>	11,2mg (en100ml)	7,07mg (en 100ml)
<b>Humedad</b>	94,38%	93,38%
<b>Magnesio</b>	11%	0,03%
<b>Calcio</b>	0,5%	0,13%
<b>Potasio</b>	0,53%	0,57%
<b>Hierro</b>	$2,95 \times 10^{-3} \%$	$3,65 \times 10^{-3} \%$
<b>Fósforo</b>	0,14%	0,2058%
<b>Sodio</b>	0,0016%	0,0014%
<b>Cal</b>	0,7%	0,18%
<b>Ceniza</b>	2,79%	2,41%
<b>Grasa</b>	1,95%	0,37%
<b>Proteína</b>	7,23%	8,3125%
<b>Fibra</b>	1,74%	7,97%

Resultados obtenidos en las practicas realizadas en el laboratorio de agroindustrias de la UTE

## 2.3 Conclusiones:

Durante las investigaciones realizadas al arazá en el laboratorio de la Universidad Tecnológica Equinoccial, se determinaron los porcentajes de vitaminas y minerales existentes en la fruta, para de esta forma conocer y garantizar su alto nivel nutricional ya que en la tabla se puede observar que existe la presencia de un gran número de minerales y vitaminas necesarias para la alimentación de los seres humanos.

En cuanto a las propiedades físicas del arazá, se comprobó que es una fruta muy delicada por lo que difícilmente se la puede manipular en estado de madurez.

La cáscara de la fruta es de fácil extracción, aunque sus semillas no, ya que estas se encuentran dentro de la pulpa de la misma.

En el laboratorio se conoció procedimientos necesarios para la investigación en el área de alimentos, lo cual fue un aporte muy valioso para el desarrollo de esta investigación.



## **Capítulo III**

### **Análisis y selección de sistemas de extracción de pulpa de arazá**

Una vez realizadas las pruebas en el laboratorio, mediante las cuales se determinaron las características morfológicas más importantes de esta fruta, se procedió a analizar tres formas diferentes de extracción de la pulpa de arazá, a fin de seleccionar la más apropiada.

#### **3.1 Sistema manual de extracción de pulpa:**

En el proceso de extracción manual de la pulpa, la eficiencia gira alrededor del ser humano.

##### **Procedimiento**

Durante el proceso de extracción, se tomaron tiempos para poder realizar cálculos de rendimientos. El procedimiento es el siguiente:

1. Se pesa la fruta
2. Se la desinfecta y selecciona la fruta por alrededor de 4 min.
3. Se pela la fruta de forma manual
4. El siguiente paso consiste en extraer la pulpa eliminando la semilla por completo, también en forma manual.

5. Se     **Cuadro de análisis de balance de materia**     pesa la pulpa obtenida, y
6. Con la licuadora esterilizada, la pulpa es licuada y posteriormente empacada.

**Materiales y equipos utilizados:**

- Guantes
- Cronómetro
- Balanza
- Desinfectante: Acido acético
- Recipiente de plástico
- Cofia
- Mascarilla
- Fundas Ziploc

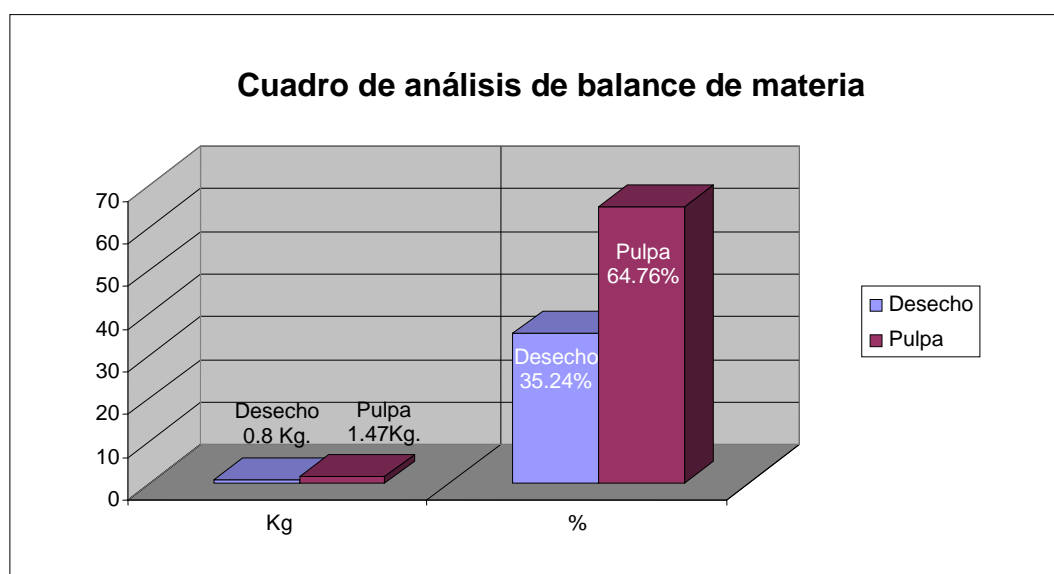
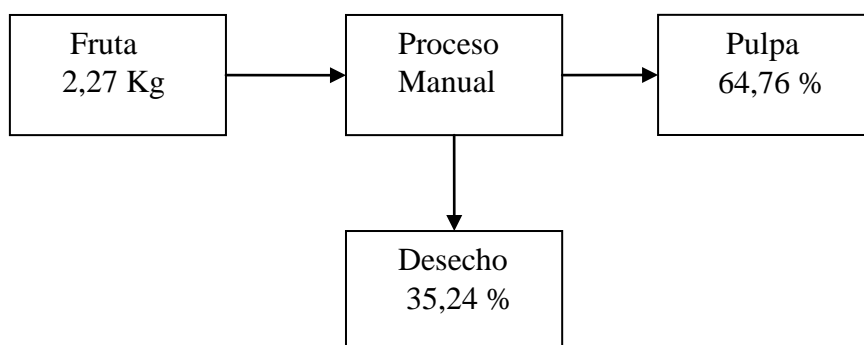
**Cuadro de análisis de tiempos de obtención de la pulpa de arazá de forma manual**

<b>Cantidad (kg)</b>	2,27
<b>Tiempo de pesado</b>	2 min
<b>Tiempo de desinfección(fruta y equipos)</b>	5 min
<b>Tiempo de pelado</b>	5 min : 4 seg
<b>Tiempo de extracción de semillas</b>	6 min : 11 seg
<b>Tiempo de pesado de la pulpa</b>	2 min
<b>Tiempo de licuado</b>	1 min
<b>Tiempo de empacado</b>	2 min
<b>Tiempo total</b>	<b>23 min : 15 seg</b>

- Agua hervida

Cantidad de fruta (kg)	2,27	100%
(kg) de desecho semillas y cáscara	0,8	35,24 %
(kg) de pulpa obtenidos	1,47	64,76 %

**Diagrama de proceso manual de extracción de la pulpa de arazá**



**Cuadro N° 1 Análisis de balance de materia con 2,27 Kg. de fruta procesados de forma manual**

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

**Rendimiento en el proceso manual: 0,06 kg / min.**

### **3.2 Sistema Semi - automático de extracción de la pulpa:**

El rendimiento en el sistema semi - automático gira en torno al ser humano y a una licuadora industrial, al realizar las pruebas de obtención de la pulpa.

#### **Procedimiento**

Durante este proceso también se tomaron tiempos para poder realizar cálculos de rendimiento.

1. La fruta, al igual que en el sistema manual, debe ser desinfectada, seleccionada y pesada previamente.
2. El siguiente paso consiste en pelarla manualmente.
3. Se esteriliza con agua hervida la licuadora industrial que va a ser utilizada.
4. Se introduce la fruta pelada en la licuadora, la cual debe trabajar en la primera velocidad, es decir la más lenta, para así extraer la semilla de la fruta de una manera muy minuciosa.
5. Una vez concluida la extracción de la semilla, se procede a pasar la pulpa por un tamiz previamente esterilizado con el fin de eliminar por completo los residuos de semilla.
6. Se pesa la pulpa obtenida, y
7. Se la empaca.

### **Materiales y equipos utilizados:**

- Licuadora industrial marca:
- Guantes
- Cronómetro
- Balanza
- Desinfectante: Acido acético
- Recipiente de plástico
- Cofia
- Mascarilla
- Fundas Ziploc
- Tamiz
- Agua hervida

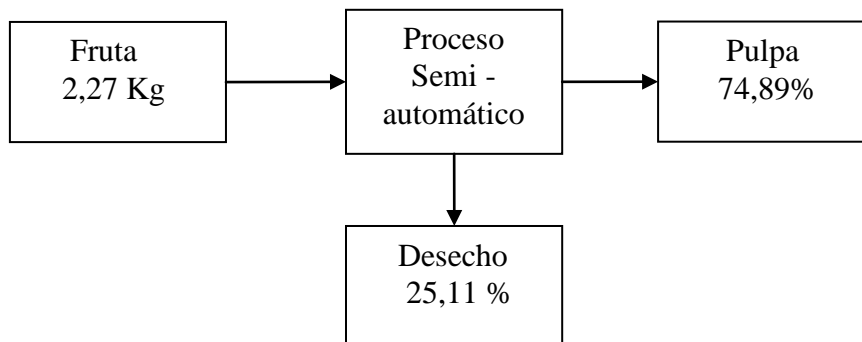
### **Cuadro de análisis de tiempos de obtención de la pulpa de arazá de forma semiautomática**

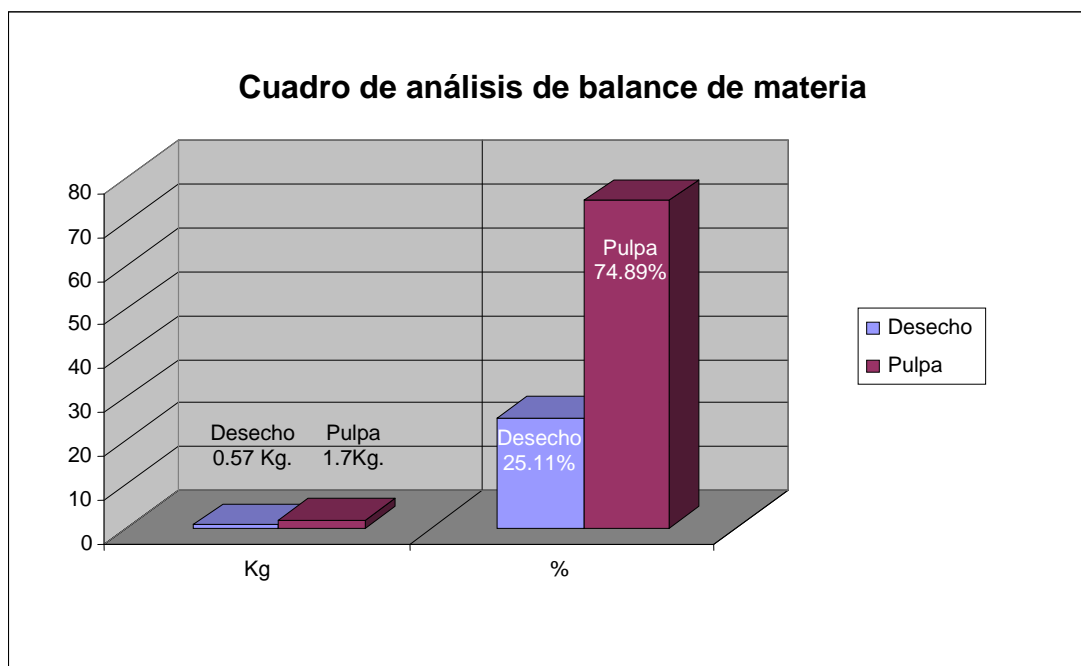
<b>Cantidad (kg)</b>	2,27
<b>Tiempo de pesado</b>	2 min
<b>Tiempo de desinfección (fruta y equipos)</b>	5 min
<b>Tiempo de pelado</b>	5 min : 4 seg
<b>Tiempo de licuado</b>	1 min
<b>Tiempo de paso de la pulpa por el tamiz</b>	10 min
<b>Tiempo de empackado</b>	2 min
<b>Tiempo total</b>	<b>25 min : 4 seg</b>

### Cuadro de análisis de balance de materia

Cantidad de fruta (kg)	2,27	100%
(kg) de desecho semillas y cáscara	0,57	25,11 %
(kg) de pulpa obtenidos	1,7	74,89%

Diagrama de proceso semi - automático de obtención de la pulpa de arazá





**Cuadro Nº 2 Análisis de balance de materia con 2,27 Kg de fruta procesados de forma semi-automática con una licuadora industrial.**

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

**Rendimiento en el proceso semi – automático: 0,07 Kg / min**

### **3.3 Sistema automático de obtención de la pulpa:**

En el sistema automático de obtención de la pulpa de arazá, el proceso gira alrededor del ser humano y la máquina despulpadora.

Es un sistema mucho más eficiente para procesar la fruta, ya que optimiza procedimientos que incrementan el tiempo durante un proceso de obtención de pulpa. Para la realización de las pruebas de obtención de pulpa en la despulpadora, se necesita una cantidad mínima de 10 kg aproximadamente.

## **Procedimiento**

Durante el proceso automático se utilizaron 19,43 kg de fruta de arazá, y de igual manera que en los otros procesos se tomaron tiempos para realizar posteriormente cálculos de rendimientos. El procedimiento es este:

1. Se desinfecta y selecciona la fruta durante 4 min.
2. Se esteriliza los equipos que se van a utilizar, en este caso la despulpadora
3. El siguiente paso consiste en pesar la fruta que va a ser procesada
4. Se introduce manualmente la fruta en la despulpadora en lotes pequeños, mientras la máquina se encuentra funcionando
5. La pulpa obtenida es pesada y posteriormente empacada.

## **Materiales y equipos utilizados:**

- Despulpadora de fabricación Nacional
- Guantes
- Cronómetro
- Balanza
- Desinfectante: Acido acético
- Recipiente de plástico
- Cofia
- Mascarilla
- Fundas Ziploc
- Cuchara de palo



- Jarra plástica
- Recipiente metálico
- Agua Hervida

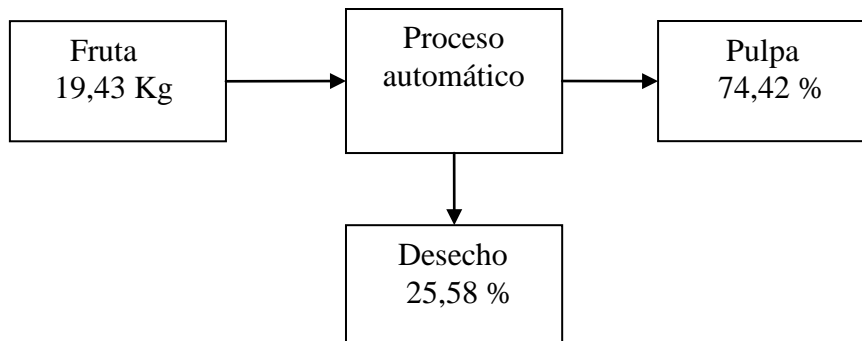
**Cuadro de análisis de tiempos de obtención de la pulpa de arazá de forma automática**

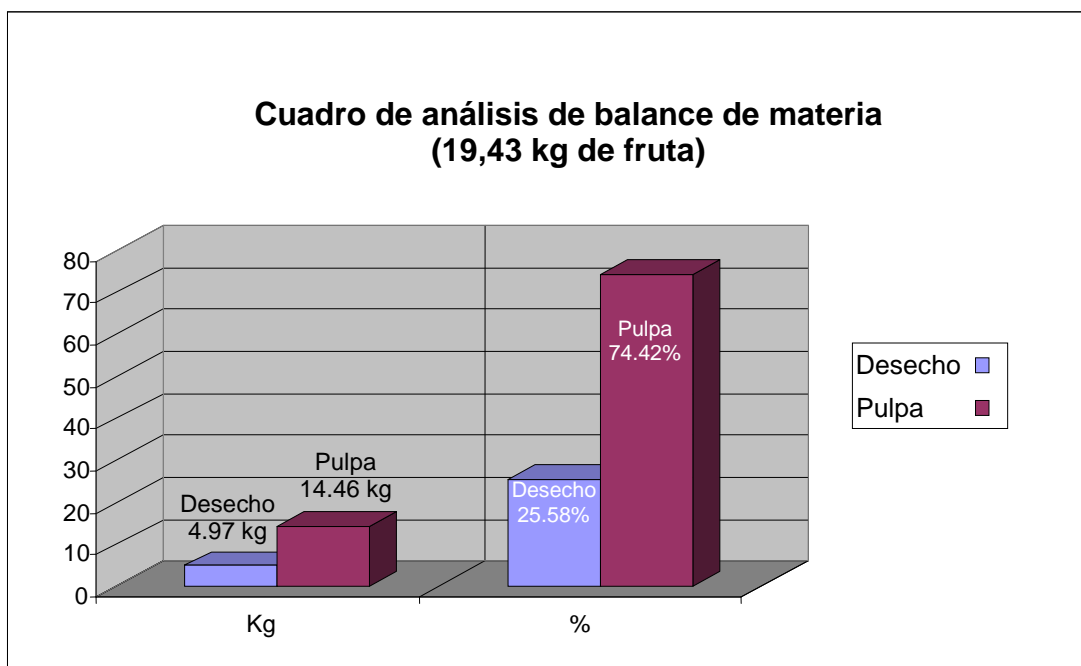
<b>Cantidad (kg)</b>	19,43
<b>Tiempo de pesado</b>	5 min
<b>Tiempo de desinfección (fruta y equipos)</b>	14 min
<b>Tiempo de despulpado</b>	38 min
<b>Tiempo de pesado de la pulpa</b>	7 min
<b>Tiempo de empackado</b>	17 min
<b>Tiempo total</b>	81 min (1 hora : 21 min)

**Cuadro de análisis de balance de materia**

Cantidad de fruta (kg)	19,43	100%
(kg) de desecho semillas y cáscara	4,97	25,58 %
(kg) de pulpa obtenidos	14,46	74,42 %

**Diagrama de proceso automático de obtención de la pulpa de arazá**





**Cuadro N° 3 Análisis de balance de materia con 19,43 Kg. de fruta procesados en una despulpadora automática.**

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

**Rendimiento en el proceso automático: 0,18 Kg / min.**

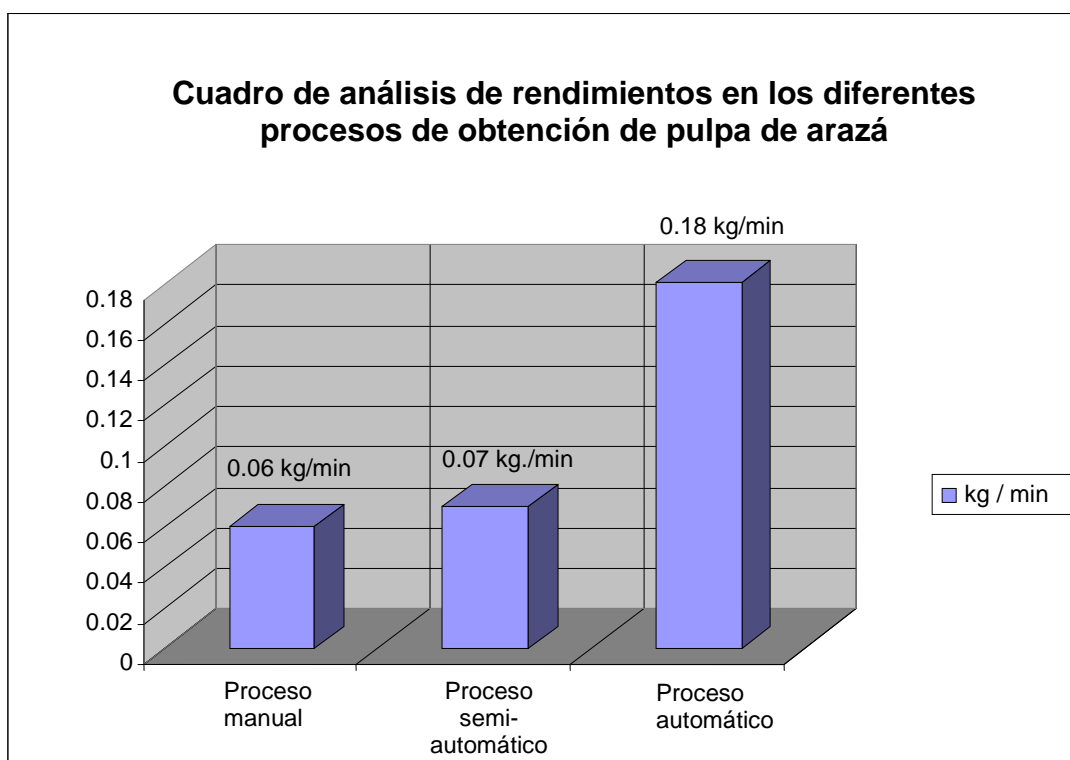
Una vez concluidos los análisis de extracción de la pulpa de arazá con tres diferentes procesos: manual, semi - automático y automático, se puede concluir que el proceso más eficiente en la obtención de la pulpa es el automático, mediante la utilización de una despulpadora eléctrico-mecánica.

Al realizar la obtención de la pulpa de forma manual, se pierde mucho tiempo en el pelado de la cáscara y la extracción de la semilla, a la vez que se desperdicia una mayor cantidad de pulpa.

En el proceso semi – automático, de igual manera se pierde mucho tiempo en el pelado de la cáscara y en el paso de la pulpa por el tamiz, además de que el jugo obtenido se encuentra con pedazos de semillas.

En el proceso automático, por otra parte, se optimizan tiempos y movimientos, así como se obtiene mayor rendimiento que en los otros procesos. Es por esta razón que se selecciona al proceso automático como el ideal en cuanto a obtención de pulpa de arazá.

En el cuadro siguiente se establece una comparación entre los tres procedimientos analizados.



**Cuadro Nº 4 Análisis de rendimientos de obtención de la pulpa de arazá en los diferentes procesos**

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

### **3.4 Cálculo de la productividad:**

La base para el cálculo de la productividad es una hectárea de terreno sembrada con arazá. El arazá comienza a producir al año de la siembra, pero su producción es en cantidades muy pequeñas; es por esta razón que el cálculo de la productividad se realiza a partir del tercer año de siembra, época en que ésta se estabiliza. Los cálculos se elaboraron en base a los datos que constan en el capítulo 1.

En la despulpadora estudiada en este capítulo, al procesar 19,43 Kg de fruta toma un tiempo de 1 hora 21 minutos, es decir: 1,3 horas. Con esta información se realizaron los siguientes cálculos:

$$Q = (19,43 \text{ Kg.} \times 8 \text{ horas diarias}) / (1,3 \text{ horas})$$

Por lo que obtenemos un Q de trabajo de 264 Kg / día / máquina, es decir 0,25 Toneladas diarias de producción de fruta. Al mes serían aproximadamente 5 Toneladas. Esta es la capacidad que posee la despulpadora para procesar el arazá.

De acuerdo a la información consignada en el Capítulo 1, al tercer año de siembra, tiempo en el cual la producción se estabiliza, 1 Hectárea de terreno produce entre 18 a 54 Toneladas de fruta al año.

Para los cálculos de producción esperada de pulpa, tomamos como referencia la producción más baja, es decir, 18 Toneladas de fruta por año, la cual se divide en 4 cosechas por año. Esto nos da aproximadamente 4,5 Toneladas trimestrales por cosecha durante el año.

Al dividir 4,5 Toneladas para tres meses, obtenemos un total de 1,5 Toneladas mensuales de producción de fruta. Es decir, 75 Kg. por día.

La despulpadora, con un trabajo de 8 horas diarias en forma continua, es capaz de procesar 264 Kg al día. Al obtener 75 Kg. diarios de fruta para procesar, el trabajo de la despulpadora en forma continua sería de apenas 4 horas diarias, lo cual deja un buen margen de tiempo para limpieza.

Para conocer la producción de pulpa diaria que representan los 75 Kg. de fruta cosechados por día, multiplicamos por el factor de rendimiento descrito en éste capítulo el cual es 0,7442, obteniendo un resultado de 56 Kg. de pulpa o concentrado de arazá diario.

La despulpadora adecuada para este proceso es producida ya en el Ecuador, y es distribuida por la compañía Sematec propiedad del Ingeniero Fausto Pazmiño. A continuación se detallan las especificaciones de la misma:

- Despulpadora de fruta construida en acero inoxidable con capacidad para 200kg/h.

- Motor trifásico de 4 HP. y dos tamices de acuerdo al tipo de fruta por procesar.
- El equipo es construido en acero inoxidable 304 con acabado sanitario y diseñado para un uso continuo, fácilmente desarmable y accesible para limpiar.
- La estructura es en acero inoxidable y tiene tapas para proteger al motor
- Consta de dos velocidades comandadas por poleas

**Nota:** La capacidad de 200 Kg. por hora es de la despulpadora, es decir sin ningún proceso adicional, sólo procesando fruta. Los cálculos obtenidos en el estudio de éste capítulo, específicamente el Q de trabajo, abarcan todo el proceso del procesamiento de la pulpa.

### **3.5 Empaque de la pulpa:**

Una vez procesada la pulpa esta debe ser empacada; en éste proceso es factible utilizar una máquina selladora de líquidos para llenar fundas de 1 Kg. de pulpa u otras presentaciones (500 gr, 250 gr, 100 gr, etc.). A continuación se destacan las características de la misma:

**Categoría:** Maquinas Embolsadoras

**Modelo:** BLCW-1000

**Descripción:** Maquina embolsadora de líquidos

**Marca:** Europack

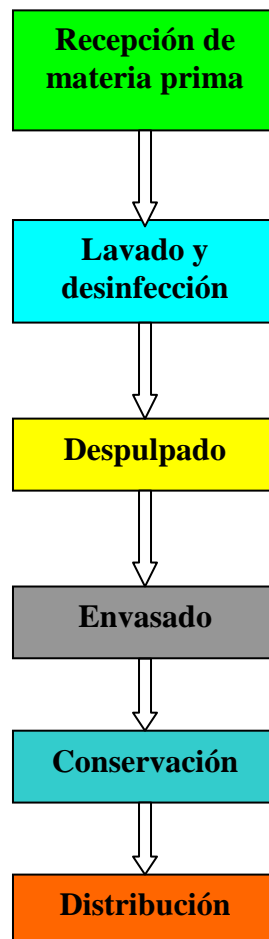
**Características:**

Máquina de gran demanda. Utilizada para el llenado en bolsa de líquidos como, jugos, agua, crema, etc.

Utiliza film de Polietileno para la bolsa. Contiene un esterilizador ultravioleta para los líquidos. Son máquinas de alto trabajo y perfecto desempeño. Se puede cambia el tamaño de la bolsa fácilmente. Fácil de operar. Requiere poco mantenimiento. Estirable de 1.6 mts. A 3.8 mts. Con capacidad de curvar hasta 90°. Control de velocidad, reversa y control remoto. Su capacidad de producción es 1500 hasta 2000 fundas por hora. Empaca volúmenes de líquido desde los 50 ml hasta los 1000 ml.

### 3.6 Diagrama del proceso:

Con los anteriores datos, el Diagrama del Proceso sugerido es el siguiente:





## Capitulo IV

### Formas de conservación de la pulpa de arazá

En este capitulo se realizaron diferentes estudios de conservación de la pulpa de arazá, con la finalidad de obtener información necesaria sobre el procedimiento mas eficiente en cuanto a expiración de la misma.

Las formas de conservación estudiadas fueron:

- 1) Pulpa Natural:
  - Conservada al ambiente,
  - En refrigeración, y
  - Congelada.
- 2) Pulpa al Vacío:
  - Conservada al ambiente,
  - En refrigeración, y
  - Congelada.
- 3) Pulpa con Químicos:
  - Conservada al ambiente,
  - Refrigeración, y
  - Congelada.
- 4) Pulpa Pasteurizada:
  - Conservada al ambiente,
  - Refrigeración y,
  - Congelada

En la fecha en que se elaboraron las pulpas, se las sometió a diferentes pruebas de conservación durante 15 y 30 días. **La fecha de inicio de la conservación fue: 25 de Noviembre del 2006.**

Se tomó una muestra de pulpa natural y una pasteurizada, para estudiarlas el mismo día de elaboración, en el laboratorio de la Universidad Tecnológica Equinoccional, con la finalidad de obtener un patrón de datos para realizar comparaciones.

Las pruebas químicas a las que se sometieron las pulpas fueron:

- pH
- Brix
- Vitamina C
- Acidez
- Índice de Formol

#### **4.1 Condiciones iniciales de la pulpa natural, pasteurizada y con químicos, antes de someterse a los procesos de conservación.**

##### **4.1.1 Pulpa Natural**

A la pulpa natural se le realizaron pruebas de pH, Brix, Vitamina C, Acidez e Índice de formol, con la finalidad de realizar comparaciones posteriores con las condiciones iniciales, y descubrir la mejor forma de conservación de la pulpa.

A continuación, en el Cuadro No. 1 se detalla los datos obtenidos:

<b>Pulpa Natural</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Ninguna
<b>Tiempo de Conservación:</b>	0 días
<b>pH :</b>	2,6
<b>Brix :</b>	4
<b>Vitamina C :</b>	18,4mg (en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,73%

**Cuadro No. 1** Tabla de datos del análisis de la pulpa natural el día 25 de Noviembre del 2006

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

#### **4.1.2 Pulpa pasteurizada**

A la pulpa pasteurizada se le practicaron pruebas de pH, Brix, Vitamina C, Acidez e Índice de formol; de esta manera podemos conocer las condiciones iniciales en las cuales se encuentra la pulpa y realizar comparaciones de variabilidad durante el tiempo que se encontraba conservada. A continuación en el Cuadro No. 2 se detallan los datos obtenidos:

<b>Pulpa Pasteurizada</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	ninguna
<b>Tiempo de Conservación:</b>	0 días
<b>pH :</b>	2,63
<b>Brix :</b>	4
<b>Vitamina C :</b>	16,81mg (en 100ml)
<b>Acidez:</b>	1,32%

**Cuadro 2** Tabla de datos del análisis de la pulpa pasteurizada el día 25 de Noviembre del 2006.

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

#### 4.1.3 Pulpa con Químicos:

A la pulpa con benzoato de sodio y sorbato de sodio; también se le tomaron datos iniciales de acidez, ya que es el dato más relevante, para analizar su comportamiento durante la conservación. A continuación se detallan los datos obtenidos en los Cuadro No. 3

<b>Pulpa con Benzoato</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Ninguna
<b>Tiempo de Conservación:</b>	0 días
<b>Acidez:</b>	1,40%

**Cuadro # 3: Datos de acidez en las pruebas realizadas a la pulpa con benzoato de sodio el día 25 de Noviembre del 2006**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

<b>Pulpa con Sorbato</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Ninguna
<b>Tiempo de Conservación:</b>	0 días
<b>Acidez:</b>	1,38 %

**Cuadro # 4: Datos de acidez en las pruebas realizadas a la pulpa con sorbato de sodio el día 25 de Noviembre del 2006**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

## 4.2 Descripción de procedimientos y datos obtenidos en cada una de las pruebas de laboratorio.

### 4.2.1 Pulpa conservada de forma natural:

Una vez realizada la extracción de la pulpa de arazá se procedió a empacarlas al natural, es decir sin aditivos ni procesos adicionales, en fundas ziploc, con la finalidad de experimentar su conservación.

Se clasificó y etiqueto la pulpa natural de la siguiente manera:

- 1) Pulpa Natural al Ambiente
- 2) Pulpa Natural en Refrigeración
- 3) Pulpa Natural en Congelación

Los resultados obtenidos se pueden resumir en lo siguiente:

- 1) **Pulpa natural conservada al ambiente:** La pulpa natural al ambiente, al segundo día de encontrarse almacenada, presentó manchas blancas, lo cual indica descomposición por fermentación y presencia de hongos; también se presentó mal olor.
- 2) **Pulpa natural conservada en refrigeración:** La pulpa natural refrigerada permaneció en buen estado por 7 días; al octavo día cambio la coloración y se fermentó.
- 3) **Pulpa natural conservada en congelación:** La pulpa natural en congelación se encontró, a los 15 días del primer análisis, en aparente buen estado, pero de todos modos fue estudiada y sometida a análisis de:

pH, Brix, Vitamina C, Acidez e Índice de formol. Los resultados del análisis fueron los siguientes:

<b>Pulpa Natural</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	30 días
<b>pH :</b>	2,89
<b>Brix :</b>	3,2
<b>Vitamina C :</b>	1,4 mg (en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,83%
<b>Índice de formol:</b>	2,2 ml

**Cuadro # 5** Tabla de datos del análisis de la pulpa al natural conservada en congelación durante 15 días.

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La pulpa al natural congelada, a los 30 días de haber sido sometida al proceso de conservación, también fue analizada

<b>Pulpa Natural</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	15 días
<b>pH :</b>	2,62
<b>Brix :</b>	3
<b>Vitamina C :</b>	0,7 mg ( en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	2,3%

**Cuadro 6** Tabla de datos del análisis de la pulpa al natural, conservada en congelación durante 30 días.

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

#### **4.2.2 Pulpa conservada al vacío:**

La conservación al vacío consiste en mantener la pulpa en un medio libre de oxígeno, con la finalidad de evitar la proliferación de bacterias, hongos u otros

agentes que aceleren la descomposición orgánica de la pulpa. Este procedimiento se lo puede realizar mediante la extracción del aire del recipiente donde se va a conservar la pulpa, para lo cual existen en el mercado empacadoras de vacío. En el experimento realizado el día 25 de Noviembre del 2006, se procedió a generar el vacío dentro de una funda ziploc, introduciendo en la misma vapor de agua. Se clasificó y etiquetó la pulpa conservada al vacío de la siguiente manera:

- 1) Pulpa al vacío conservada al ambiente
- 2) Pulpa al vacío conservada en refrigeración
- 3) Pulpa al vacío conservada en congelación

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- 1) **Pulpa al vacío conservada al ambiente:** La pulpa al vacío conservada al ambiente, al quinto día cambió su coloración, y presentó una apariencia *pastosa*, lo cual indica descomposición por fermentación; también hubo mal olor.
- 2) **Pulpa al vacío conservada en refrigeración:** La pulpa al vacío conservada en refrigeración, al décimo día cambio su coloración y presentó apariencia *pastosa*, lo cual indica descomposición. Se encontraba fermentada y con mal olor.
- 3) **Pulpa al vacío conservada en congelación:** Se procedió a estudiar la pulpa al vacío conservada en congelación, a los 15 días de su procesamiento inicial, y se vio que se encontraba en buen estado. Se le realizaron pruebas de pH, Brix, Vitamina C, Acidez e Indice de formol, con los siguientes resultados:

<b>Pulpa al Vacío</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	15 días
<b>pH :</b>	2,6
<b>Brix :</b>	2,5
<b>Vitamina C :</b>	5,6 mg ( en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	2,11%

**Cuadro 7** Tabla de datos del análisis de la pulpa al vacío, conservada en congelación durante 15 días.  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

Esta pulpa conservada al vacío y congelada, luego de habersele realizado los análisis correspondientes a los 15 días, fue nuevamente sometida a los respectivos análisis, pero esta vez a los 30 días de conservación, y los resultados serán comparados y analizados posteriormente para determinar cuál es la mejor opción de conservación de la pulpa de arazá. A continuación los resultados obtenidos:

<b>Pulpa al Vacío</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	30 días
<b>pH :</b>	2,82
<b>Brix :</b>	3,2
<b>Vitamina C :</b>	1,7 mg ( en 100ml)
<b>Acidez:</b>	1,22 %
<b>Indice de formol:</b>	3,5 ml

**Cuadro 8** Tabla de datos del análisis de la pulpa al vacío conservada en congelación durante 30 días.  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis



#### **4.2.3 Pulpa Conservada con químicos (Sorbato de Sodio):**

La pulpa conservada con sorbato, químico permitido de acuerdo a estándares y normas internacionales, fue sometida también a estudios e investigaciones para observar su comportamiento al ser conservada. A continuación se describen los procedimientos establecidos para la utilización del sorbato de sodio en alimentos.

1. El alimento o pulpa debe ser previamente pesado.
2. Por cada kg de alimento, se debe adicionar 200mg de sorbato de sodio.
3. Se realizaron los cálculos correspondientes de acuerdo al peso de la pulpa, adicionando el peso de la funda ziploc que es de 5gr.
4. Se pesa la cantidad de sorbato necesaria y se le añade a la pulpa.

La pulpa con sorbato fue clasificada y etiquetada de la siguiente manera:

- 1) Pulpa con sorbato de sodio conservada al ambiente
- 2) Pulpa con sorbato de sodio conservada en refrigeración
- 3) Pulpa con sorbato de sodio conservada en congelación

Los resultados fueron los siguientes:

- 1) **Pulpa con sorbato de sodio conservada al ambiente:** La pulpa con sorbato de sodio conservada al ambiente, al quinto día de almacenamiento cambio a una coloración un tanto más oscura, lo que indica que se produjo descomposición, así como también hubo presencia de olor a fermentación.
- 2) **Pulpa con sorbato de sodio conservada en refrigeración:** La pulpa conservada en refrigeración, al octavo día cambio su coloración a más oscura, y también con un olor a fermentación.

**3) Pulpa con sorbato de sodio conservada en congelación:** La pulpa con sorbato de sodio conservada en congelación, a los 15 días tenía la apariencia de encontrarse en buenas condiciones, por lo que se la sometió a pruebas de pH, Brix, Vitamina C, Acidez e Índice de Formol.

<b>Pulpa con Sorbato de sodio</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	15 días
<b>pH :</b>	2,58
<b>Brix :</b>	2,5
<b>Vitamina C :</b>	4,95 mg ( en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	3,1%

**Cuadro 9** Tabla de datos del análisis de la pulpa conservada con sorbato de sodio en congelación durante 15 días.  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La pulpa conservada con sorbato de sodio y congelada, a los 30 días también fue sometida nuevamente a pruebas, con la finalidad de comparar resultados y analizar el tiempo más conveniente de conservación de la pulpa.

<b>Pulpa con Sorbato de Sodio</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	30 días
<b>pH :</b>	2,64
<b>Brix :</b>	3
<b>Vitamina C :</b>	2,8 mg en (100ml)
<b>Acidez:</b>	1,7%
<b>Indice de formol:</b>	0,3 ml

**Cuadro 10** Tabla de datos del análisis de la pulpa conservada con sorbato de sodio en congelación durante 30 días.  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

#### **4.2.4. Pulpa conservada con químicos (Benzoato de sodio):**

La pulpa conservada con benzoato de sodio, químico permitido en la conservación de alimentos de acuerdo a normas y estándares internacionales, fue sometida a investigación y estudios de conservación. A continuación se describen los procedimientos establecidos para la utilización del benzoato de sodio en los alimentos:

1. El alimento o pulpa debe ser pesado previamente.
2. Por cada Kg. de pulpa o alimento se debe adicionar 200 mg de benzoato de sodio.
3. Se realiza los cálculos correspondientes de acuerdo al peso de la pulpa sumado el peso de la funda ziploc el cual es de 5 gr.
4. Se pesa la cantidad necesaria de benzoato y se le añade a la pulpa.

La pulpa con benzoato de sodio fue clasificada y etiquetada de la siguiente manera:

- 1) **Pulpa con benzoato de sodio conservada al ambiente:** La pulpa con benzoato de sodio conservada al ambiente, al cuarto día de conservación cambio su coloración, y la consistencia se encontraba *pastosa* y con olor a fermentación.
- 2) **Pulpa con benzoato de sodio conservada en refrigeración:** La pulpa con benzoato de sodio conservada en refrigeración fue sometida a estudios de pH, Brix, Acidez, Vitamina C, e Índice de formol a los 15 días de encontrarse refrigerada ya que se encontraba en buen estado.

<b>Pulpa con benzoato de sodio</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Refrigeración
<b>Tiempo de Conservación:</b>	15 días
<b>pH :</b>	2,47
<b>Brix :</b>	4
<b>Vitamina C :</b>	5,7 mg ( en cada 100 ml)
<b>Acidez:</b>	2,58 %

**Cuadro No. 11** Tabla de datos del análisis de la pulpa conservada con benzoato de sodio en refrigeración durante 15 días.

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La pulpa con benzoato de sodio conservada en refrigeración no fue sometida a los análisis correspondientes a los 30 días de conservación, pues a los 20 días su coloración cambió y su apariencia fue *pastosa* y con olor a fermentación.

### 3) Pulpa con benzoato de sodio conservada en congelación:

La pulpa con benzoato de sodio conservada en congelación fue sometida a estudios de pH, Brix, Vitamina C, Acidez e Índice de formol a los 15 días de encontrarse conservada.

<b>Pulpa con benzoato de sodio</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	15 días
<b>pH :</b>	2,58
<b>Brix :</b>	2,5
<b>Vitamina C :</b>	4,95 mg ( en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	3,1 %

**Cuadro No. 12** Tabla de datos del análisis de la pulpa conservada con benzoato de sodio en congelación durante 15 días.

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La pulpa conservada en congelación con benzoato de sodio también fue sometida a estudios de pH, Brix, Vitamina C, Acidez e Índice de formol a los 30 días, de encontrarse congelada ya que se encuentra en buenas condiciones.

<b>Pulpa con benzoato de sodio</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	30 días
<b>pH :</b>	2,67
<b>Brix :</b>	4
<b>Vitamina C :</b>	1,7 mg ( en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,53%
<b>Indice de formol:</b>	2,3

**Cuadro No. 13 Tabla de datos del análisis de la pulpa conservada con benzoato de sodio en congelación durante 30 días.**

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

#### **4.2.5 Pulpa pasteurizada:**

La pasteurización consiste en llevar la muestra a una temperatura de 65 grados centígrados, con la finalidad de extender su durabilidad. El procedimiento se lo realizó a baño maría, y con la utilización de un termómetro, para poder controlar la temperatura. La pulpa se la clasificó y etiquetó de la siguiente manera:

- 1) Pulpa pasteurizada conservada al ambiente
- 2) Pulpa pasteurizada conservada en refrigeración
- 3) Pulpa pasteurizada conservada en congelación

Los resultados fueron los siguientes:

**1) Pulpa pasteurizada conservada al ambiente:** La pulpa pasteurizada conservada al ambiente, al tercer día presentó un cambio de coloración y apariencia *pastosa*, con signos de descomposición.

**2) Pulpa pasteurizada conservada en refrigeración:** La pulpa pasteurizada conservada en refrigeración, a los 15 días de encontrarse

almacenada presentó una buena coloración y buen olor, por lo cual fueron estudiados los parámetros respectivos.

<b>Pulpa Pasteurizada</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Refrigeración
<b>Tiempo de Conservación:</b>	15 días
<b>pH :</b>	2,55
<b>Brix :</b>	1
<b>Vitamina C :</b>	4,95 mg ( en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,88 %

**Cuadro No. 14** Tabla de datos del análisis de la pulpa pasteurizada conservada en refrigeración durante 15 días.

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La pulpa pasteurizada, a los 20 días de encontrarse almacenada en refrigeración, cambio su coloración, consistencia y olor, por lo que no se realizaron pruebas a los 30 días, ya que su descomposición fue evidente.

**3) Pulpa pasteurizada conservada en congelación:** La pulpa pasteurizada conservada en congelación, a los 15 días se encontraba en buen estado por lo que fue sometida a pruebas de rigor.

<b>Pulpa Pasteurizada</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	15 días
<b>pH :</b>	2,69
<b>Brix :</b>	1
<b>Vitamina C :</b>	3,5 mg ( en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,90%
<b>Indice de formol:</b>	2,2 ml

**Cuadro No. 15** Tabla de datos del análisis de la pulpa pasteurizada conservada en congelación durante 15 días.

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La pulpa pasteurizada congelada también fue sometida a estudios, ya que a los 30 días de conservación, su apariencia era normal.

<b>Pulpa Pasteurizada</b>	<b>Información</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	30 días
<b>pH :</b>	2,84
<b>Brix :</b>	3,2
<b>Vitamina C :</b>	1,4 mg ( en cada 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,83 %

**Cuadro No. 16** Tabla de datos del análisis de la pulpa pasteurizada conservada en congelación durante 30 días.

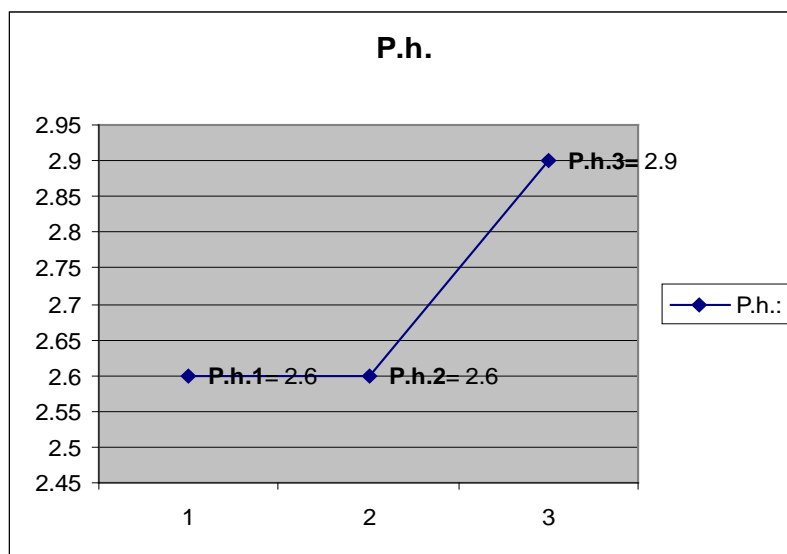
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis



### 4.3 Análisis de acuerdo a la información recolectada

#### 4.3.1 Pulpa Natural

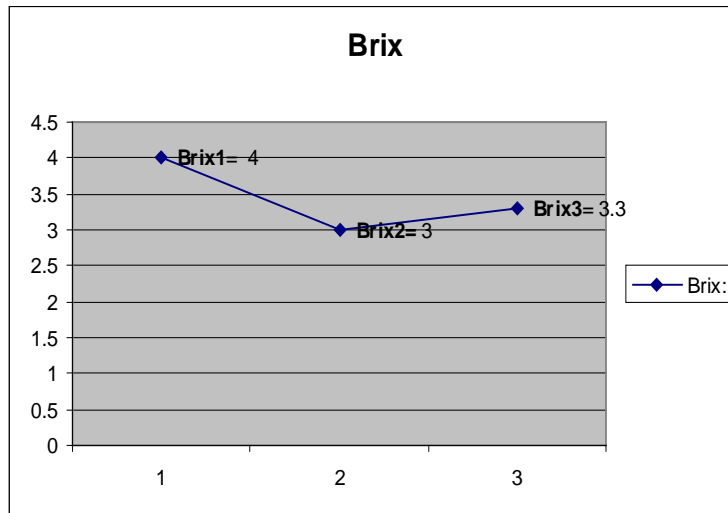
Pulpa Natural			
	1	2	3
Tipo de Conservación:	ninguno	Congelación	Congelación
Tiempo de Conservación:	0 días	15 días	30 días
Descripción:	Pulpa Natural	Pulpa Natural	Pulpa Natural
pH:	2,6	2,6	2,9
Brix:	4	3	3,3
Vitamina C :	18,4 mg (en 100 ml)	0,7 mg ( en100 ml)	1,76 mg (en 100 ml)
Acidez:	1,73%	2,3 %	1,4 %



**Gráfico No. 1 Tendencia del pH a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa natural)**

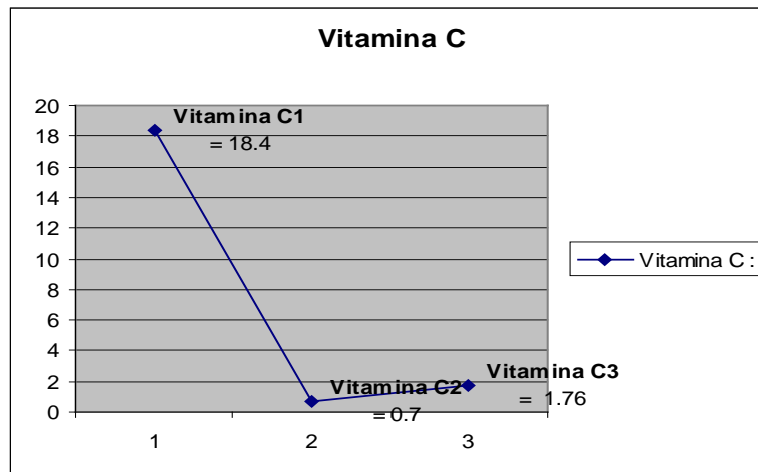
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico N° 1, la tendencia observada es de incrementar el pH conforme aumenta el tiempo de conservación, pero en rangos no significativos; prácticamente se mantiene estable.



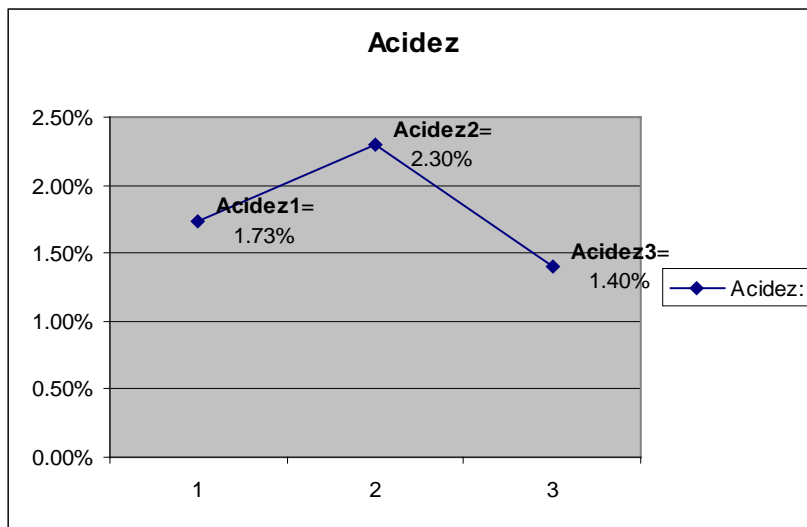
**Grafico No. 2 Tendencia de Brix a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa natural)**  
 Elaborado por Sonia Martínez Jervis

En el grafico N°2 la tendencia que se observa es a disminuir la cantidad de Brix, al aumentar el tiempo de conservación. La disminución es de 1 grado entre los 0 y 15 días, y prácticamente se mantiene a los 30 días.



**Grafico No. 3 Tendencia de vitamina C a los 0, 15 y 30 días (Pulpa natural)**  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico N° 3, se observa que la tendencia es a disminuir la vitamina C, conforme se incrementa el tiempo de conservación. La disminución de la cantidad de vitamina C es bastante considerable en el lapso de 0 a 15 días.



**Gráfico No. 4 Tendencia de la acidez a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa natural)**  
Elaborado por Sonia Martínez Jervis

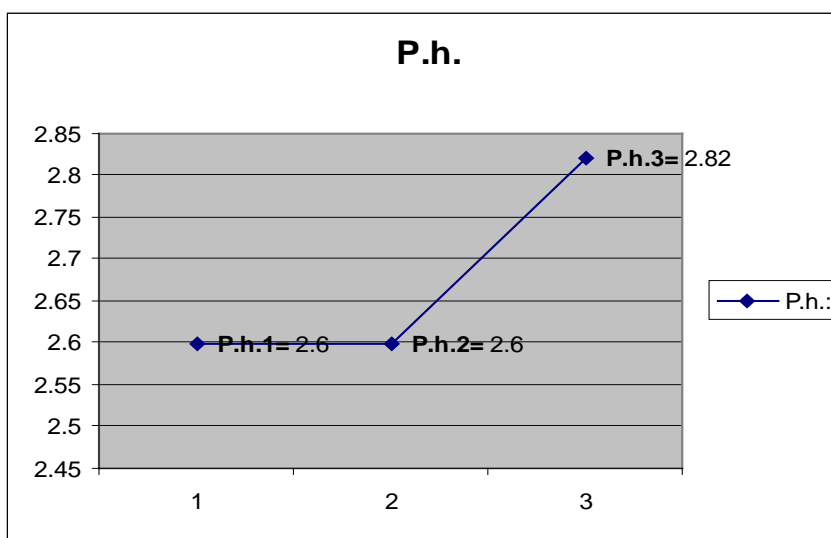
En el gráfico N° 4 se puede observar que la tendencia es a disminuir la acidez, conforme aumenta el tiempo de conservación, pero no en niveles significativos.

- **Pruebas de degustación practicadas a la Pulpa Natural, a los 30 días de encontrarse conservada en congelación**

Se realizó una comparación de sabor y olor entre las pulpas congeladas durante 30 días, y la pulpa natural presentó un muy buen sabor y olor.

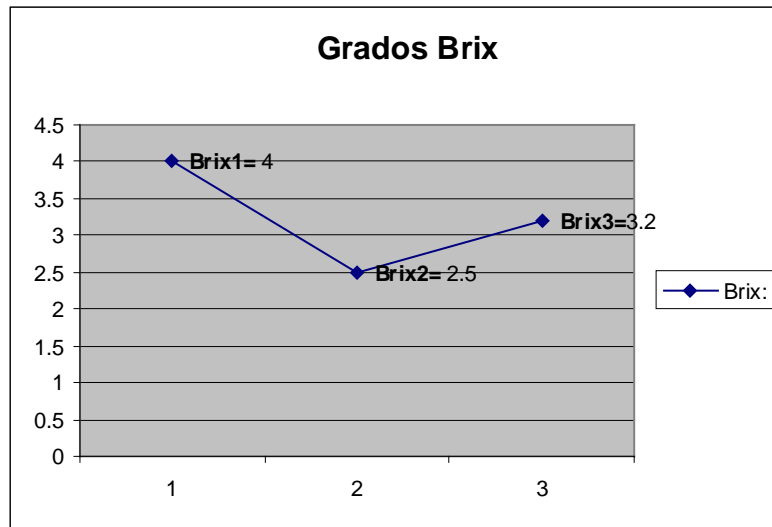
### 4.3.2 Pulpa al Vacío

<b>Pulpa al vacío</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Ninguno	Congelación	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	<b>0 días</b>	<b>15 días</b>	<b>30 días</b>
<b>Descripción:</b>	<b>Pulpa al vacio</b>	<b>Pulpa al vacio</b>	<b>Pulpa al vacio</b>
<b>pH:</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,82</b>
<b>Brix:</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>3,2</b>
<b>Vitamina C :</b>	<b>18,4 mg (en 100 ml)</b>	<b>5,6 mg (en 100 ml)</b>	<b>1,7 mg (en 100 ml)</b>
<b>Acidez:</b>	<b>1,73%</b>	<b>2,11%</b>	<b>1,22 %</b>



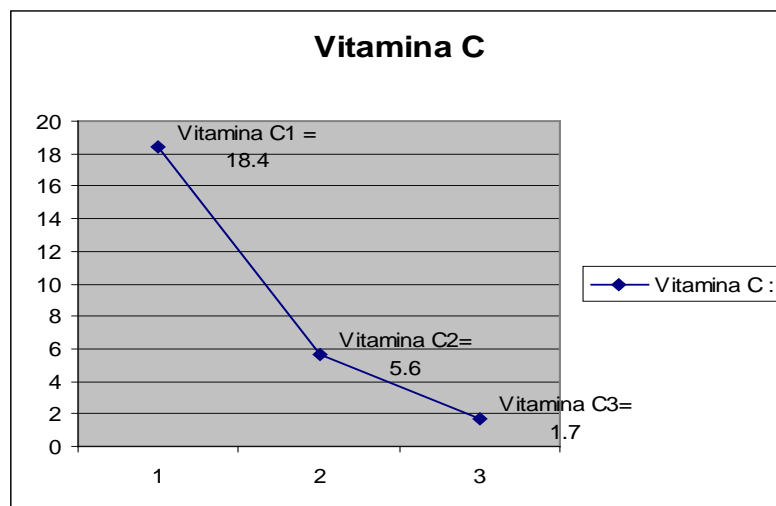
**Gráfico No. 5 Tendencia del pH a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa al vacío)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico N° 5 se observa que la tendencia del pH es a incrementar en niveles no muy significativos conforme aumenta el tiempo de conservación.



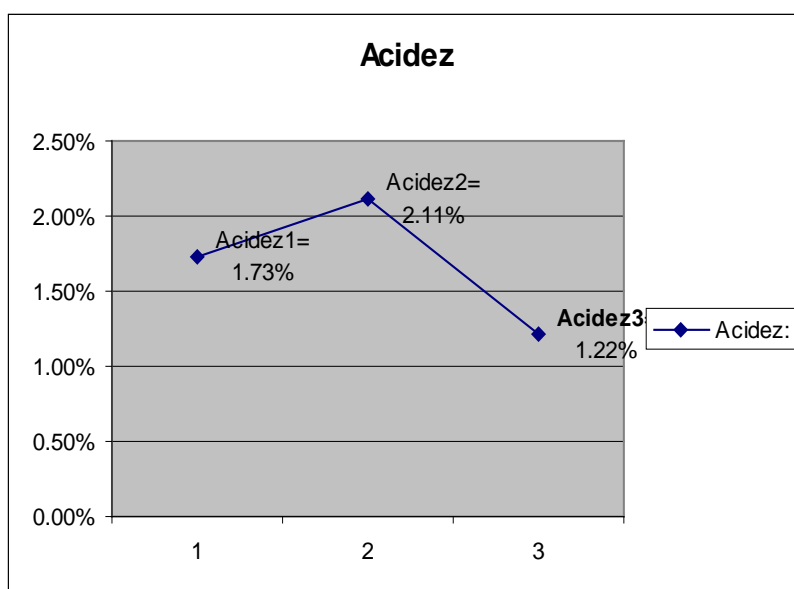
**Grafico No. 6 Tendencia del Brix a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa al vacío)**  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico N° 6 se observa que la tendencia del Brix es a disminuir conforme incrementa el tiempo de conservación; este valor disminuye en 1.5 puntos aproximadamente, y luego se puede observar que tiende a mantenerse.



**Gráfico No. 7: Tendencia de la vitamina C a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa al vacío)**  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico N° 7 se observa que la tendencia de la vitamina C es a disminuir en grandes cantidades conforme se incrementa el tiempo de conservación.



**Gráfico No. 8: Tendencia de la acidez a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa al vacío)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

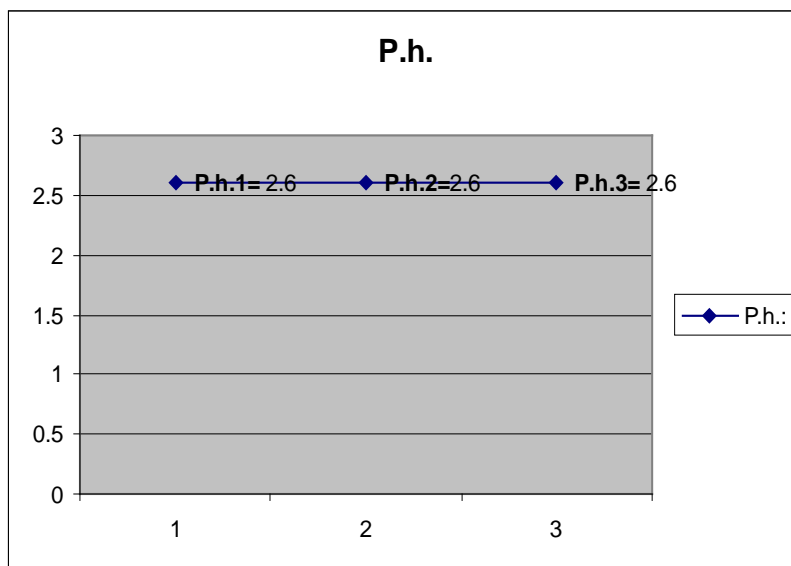
En el gráfico N° 8 se observa que la tendencia de datos es a disminuir la acidez, conforme se acerca a los 30 días de conservación; a los 15 días se genera un pequeño incremento pero los valores no son muy significativos.

- **Pruebas de degustación practicadas a la Pulpa al vacío, a los 30 días de encontrarse conservada en congelación**

Se realizó una comparación de sabor y olor entre las pulpas congeladas durante 30 días, y la pulpa al vacío presentó un muy buen sabor y olor.

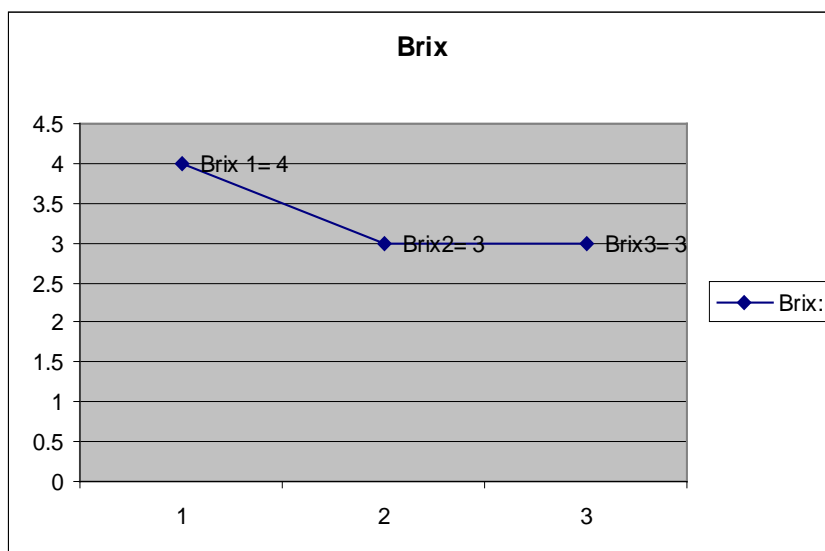
### 4.3.3 Pulpa con Sorbato de Sodio

Pulpa con sorbato de sodio			
	1	2	3
Tipo de Conservación:	Ninguno	Congelación	Congelación
Tiempo de Conservación:	0 días	15 días	30 días
Descripción:	Pulpa con sorbato de sodio	Pulpa con sorbato de sodio	Pulpa con sorbato de sodio
pH:	2,6	2,6	2,6
Brix:	4	3	3
Vitamina C :	18,4 mg (en 100 ml)	5,6 mg (en 100 ml)	2,8 mg (en 100 ml)
Acidez:	1,38 %	2,46 %	1,7%



**Gráfico No. 9 Tendencia del pH a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa con sorbato de sodio)**  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

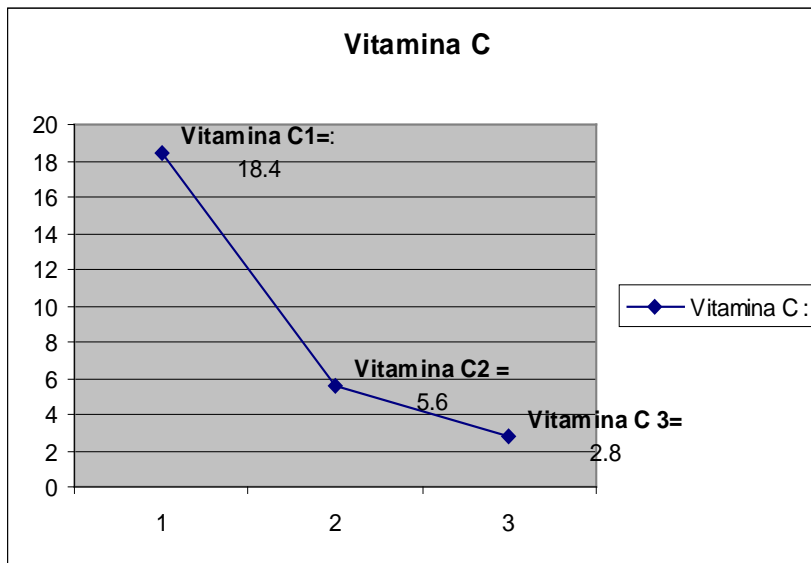
En el gráfico N°9 puede observarse que la tendencia del pH es a mantenerse, no variando conforme incrementan los días de conservación.



**Gráfico No. 10 Tendencia del Brix a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa con Sorbato de Sodio)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

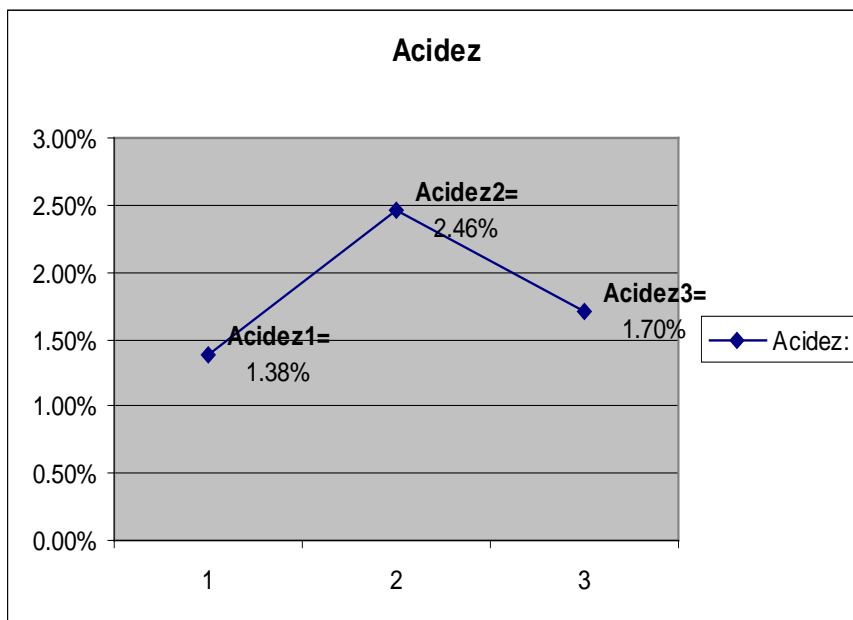
En el gráfico N° 10 la tendencia del Brix es a disminuir en un punto, para luego mantenerse en los mismos valores. Aunque hasta los 15 días disminuye, se mantiene constante hasta los 30 días.





**Gráfico No. 11 Tendencia de la vitamina C a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa con Sorbato de Sodio)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico N° 11 la tendencia que se observa es a disminuir notablemente la vitamina C, conforme se incrementa el tiempo de conservación.



**Gráfico No. 12 Tendencia de días a los 0, 15 y 30 días de conservación (Pulpa con Sorbato de Sodio)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

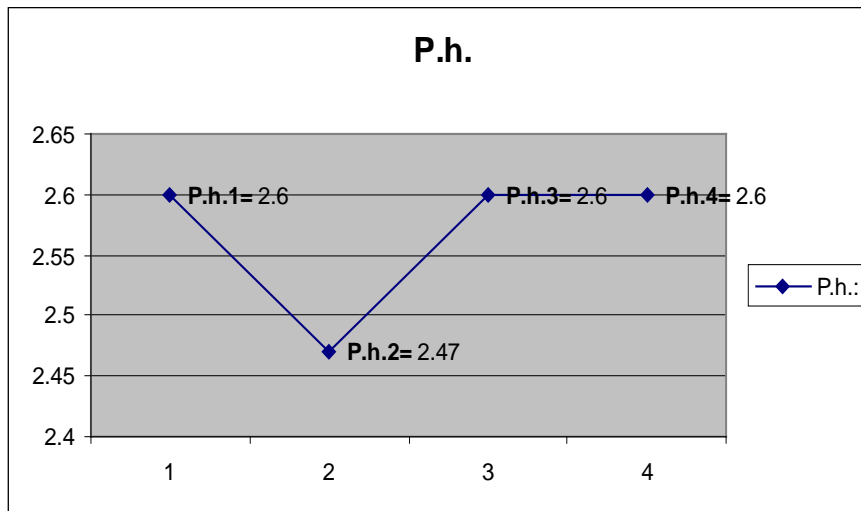
La tendencia que se puede observar en el gráfico No. 12 es de conservación de la acidez conforme incrementa el tiempo de conservación, a pesar de que a los 15 días muestra un ligero incremento para luego disminuir a los 30 días.

- **Pruebas de degustación practicadas a la Pulpa con sorbato de sodio a los 30 días de encontrarse conservada en congelación**

Se realizó una comparación de sabor y olor entre las pulpas congeladas durante 30 días, y la pulpa con sorbato de sodio presentó un sabor mas ácido de lo normal, y casi no se percibió ningún olor.

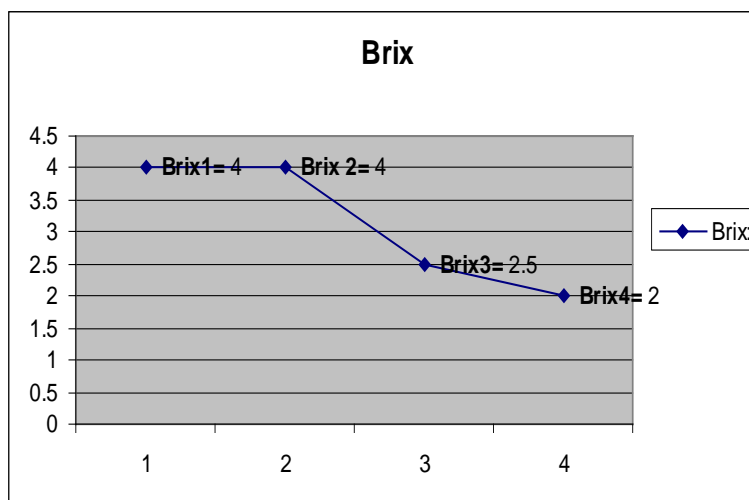
#### 4.3.4 Pulpa con Benzoato de Sodio

<b>Pulpa con benzoato de sodio</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Ninguno	Refrigeración	Congelación	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	<b>0 días</b>	<b>15 días</b>	<b>15 días</b>	<b>30 días</b>
<b>Descripción:</b>	<b>Pulpa con benzoato de Sodio</b>	<b>Pulpa con benzoato de sodio</b>	<b>Pulpa con benzoato de sodio</b>	<b>Pulpa con benzoato de sodio</b>
<b>pH:</b>	2,6	2,47	2,6	2,6
<b>Brix:</b>	4	4	2,5	2
<b>Vitamina C :</b>	18,4 mg (en 100 ml)	5,7 mg (en 100 ml)	4,95 mg (en 100 ml)	1,7 mg (en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,4 %	2,56 %	3,1%	3%



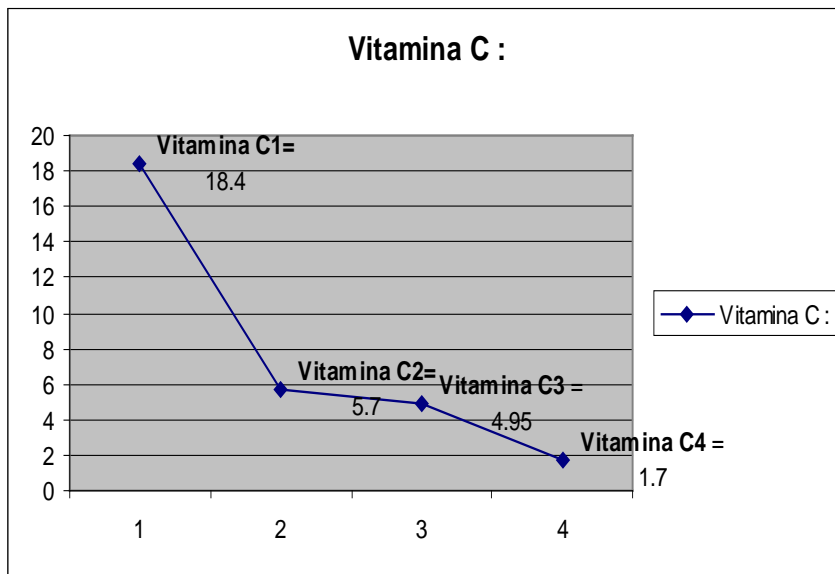
**Gráfico No 13 Tendencia del pH a los 0, 15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (pulpa con Benzoato de Sodio)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En este gráfico se puede observar que la tendencia del pH se mantiene por lo que se puede concluir que es independiente del tiempo de conservación.



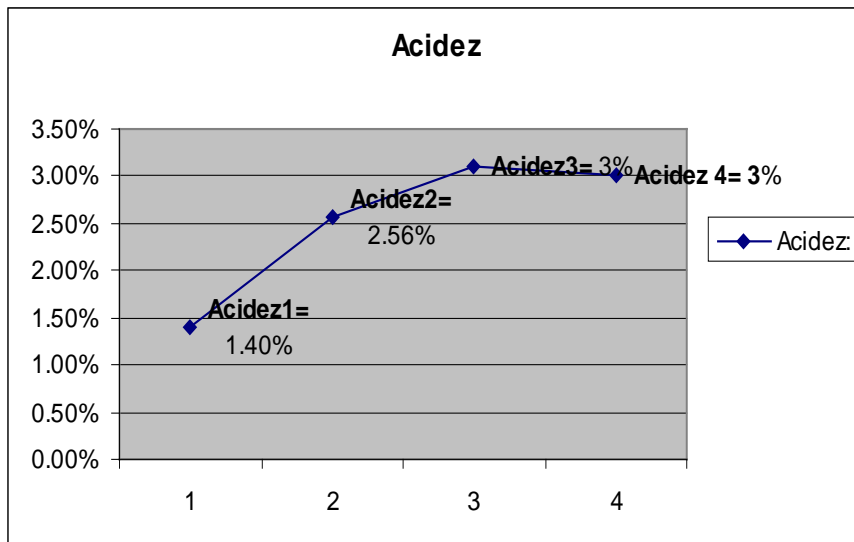
**Gráfico No. 14 Tendencia del Brix a los 0, 15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (Pulpa con Benzoato de Sodio)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En este gráfico se observa que la tendencia de los grados Brix es a disminuir conforme se incrementa el tiempo de conservación.



**Gráfico No. 15** Tendencia de la vitamina C a los 0, 15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (Pulpa con Benzoato de Sodio)  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico No. 15 la tendencia de la vitamina C es a disminuir en forma considerable, conforme se incrementa el tiempo de conservación.



**Gráfico No. 16** Tendencia de la acidez a los 0,15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (pulpa con Benzoato de Sodio)  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

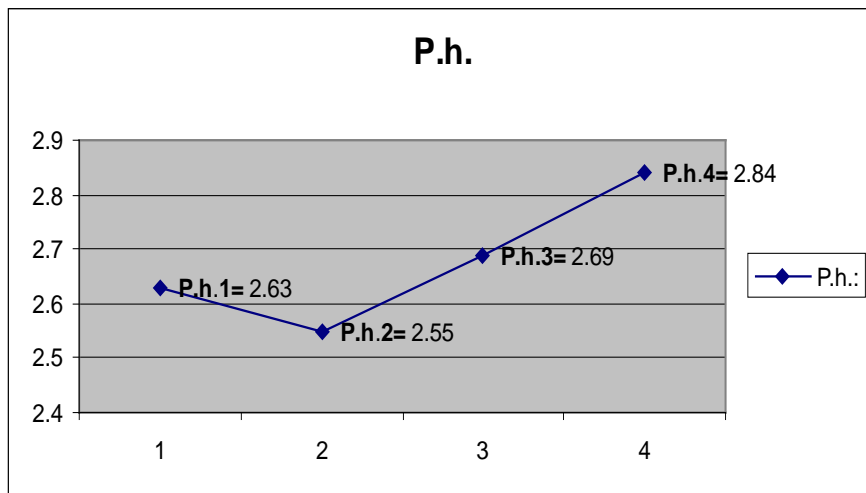
En el gráfico No. 16 la tendencia de la acidez es a incrementarse en forma considerable, conforme se incrementa el tiempo de conservación.

- **Pruebas de degustación practicadas a la Pulpa con benzoato de sodio a los 30 días de encontrarse conservada en congelación**

Se realizó una comparación de sabor y olor entre las pulpas congeladas durante 30 días, y la pulpa con benzoato de sodio presentó un sabor no tan bueno y bastante ácido; se percibió un olor algo raro.

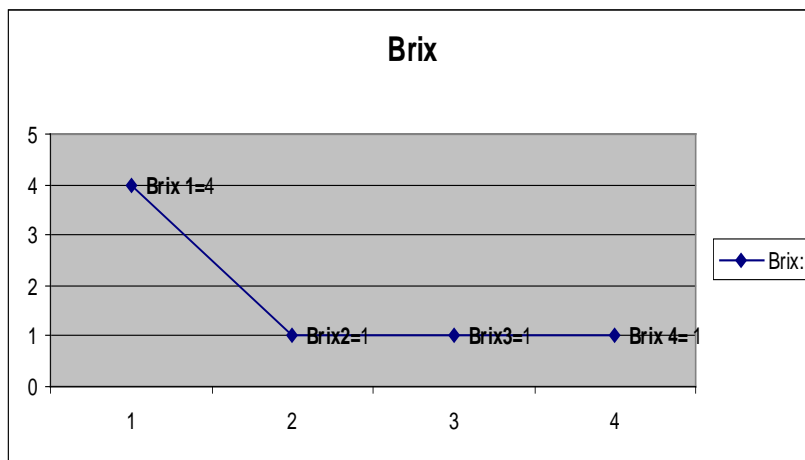
#### 4.3.5 Pulpa Pasteurizada

<b>Pulpa Pasteurizada</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Tipo de Conservación:</b>	Ninguno	Refrigeración	Congelación	Congelación
<b>Tiempo de Conservación:</b>	<b>0 días</b>	<b>15 días</b>	<b>15 días</b>	<b>30 días</b>
<b>pH:</b>	2,63	2,55	2,69	2,84
<b>Brix:</b>	4	1	1	1
<b>Vitamina C :</b>	16,81 mg (en 100 ml)	4,95 mg (en 100 ml)	3,5 mg (en 100 ml)	1,4 mg (en 100 ml)
<b>Acidez:</b>	1,32%	1,88 %	1,86 %	1,83 %



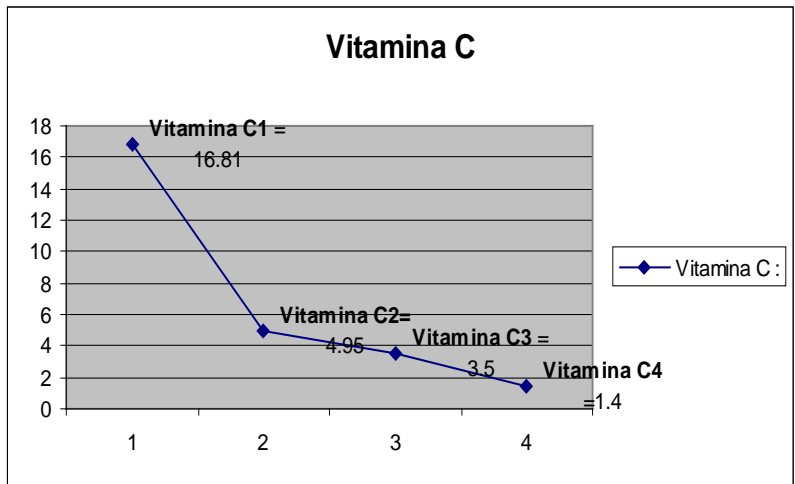
**Gráfico No. 17 Tendencia del pH a los 0, 15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (Pulpa Pasteurizada)**  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico No. 17 se puede observar la tendencia del pH a aumentar, conforme se incrementan los días de conservación.



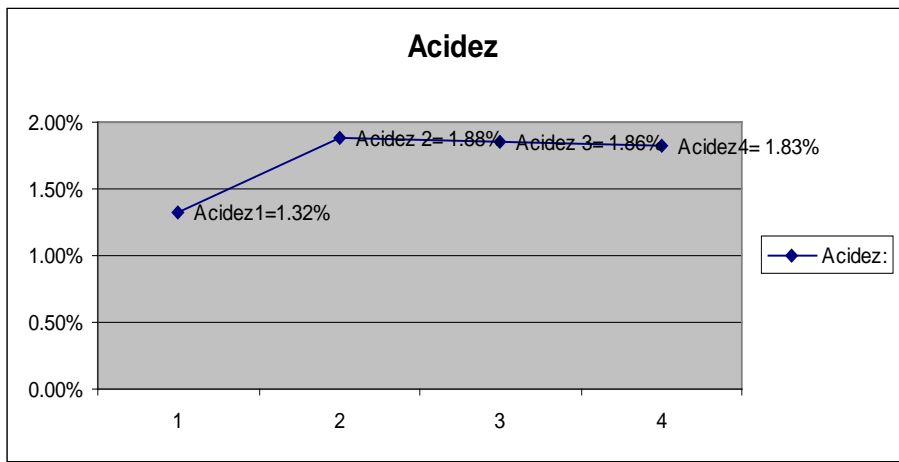
**Gráfico No. 18 Tendencia del Brix a los 0, 15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (Pulpa Pasteurizada)**  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico No. 18 la tendencia del Brix es a disminuir notablemente, en 3 puntos, para luego mantenerse con el aumento del el tiempo de conservación.



**Gráfico No. 19 Tendencia de la vitamina C a los 0, 15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (Pulpa Pasteurizada)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En el gráfico No. 19 se observa la tendencia de la vitamina C a disminuir considerablemente conforme se incrementan los días de conservación.



**Gráfico No. 20 Tendencia de la acidez a los 0, 15 y 30 días de conservación en refrigeración y en congelación (Pulpa Pasteurizada)**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La tendencia de los datos de la acidez en el gráfico No. 20 es de ascendencia y mantenimiento, conforme se incrementa el tiempo de conservación.

- **Prueba de degustación practicadas a la Pulpa pasteurizada a los 30 días de encontrarse conservada en congelación**

Se realizó una comparación de sabor y olor entre las pulpas congeladas durante 30 días, y la pulpa pasteurizada presentó un excelente sabor y olor.

## **4.4 Conclusiones**

En base a los siguientes cuadros de resultados comparativos, se elaboraron las conclusiones correspondientes al mejor método de conservación de la pulpa de arazá:

### **4.4.1 Pulpa conservada al Ambiente**

La pulpa de arazá no puede ser conservada al ambiente con ninguno de los métodos estudiados, ya que se produce un rápido proceso de fermentación y descomposición por presencia de hongos. Es por esta razón que a las pulpas conservadas al ambiente natural no se las sometió a ningún estudio en el laboratorio; es decir, se las rechazó durante la investigación.

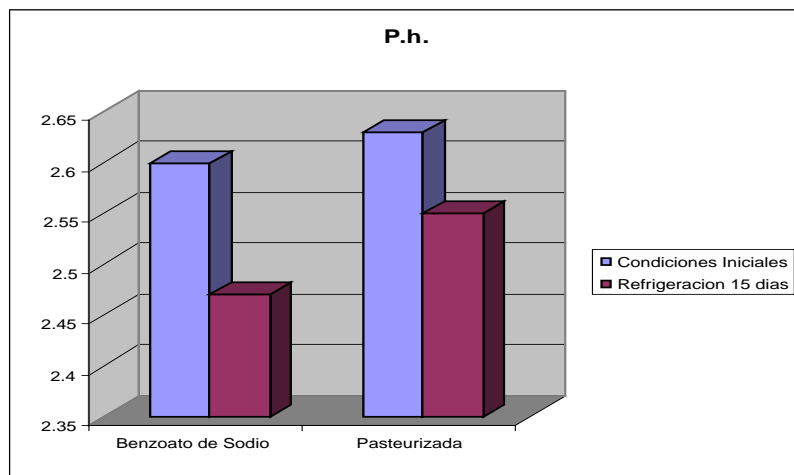
### **4.4.2 Pulpa conservada en Refrigeración**

Todas las pulpas que fueron sometidas a los diferentes métodos de conservación, fueron refrigeradas para observar su comportamiento; las pulpas que permanecieron en buen estado hasta los 15 días del primer análisis de laboratorio, fueron la pasteurizada y la pulpa con benzoato de sodio. Las



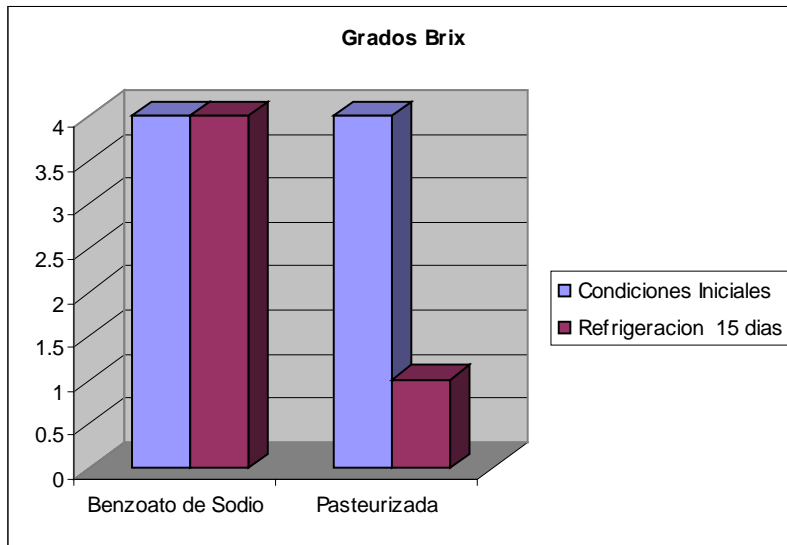
pulpas que se dañaron antes de los quince días fueron descartadas de la investigación.

A continuación, en los gráficos observaremos el comportamiento de los parámetros más importantes en cuanto a conservación de la pulpa de arazá



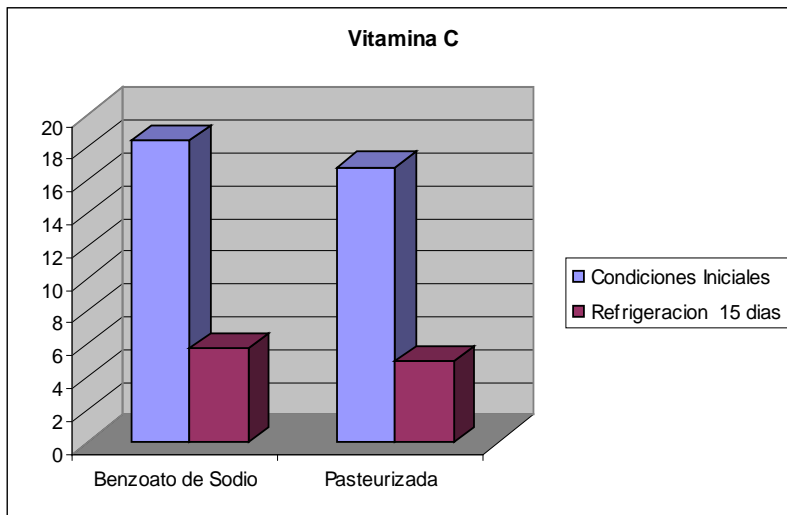
**Gráfico No. 21 Comparación del pH en condiciones iniciales y en refrigeración durante 15 días.**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis.

En la pulpa pasteurizada las condiciones iniciales del pH se mantienen mejor que en la pulpa con benzoato de sodio.



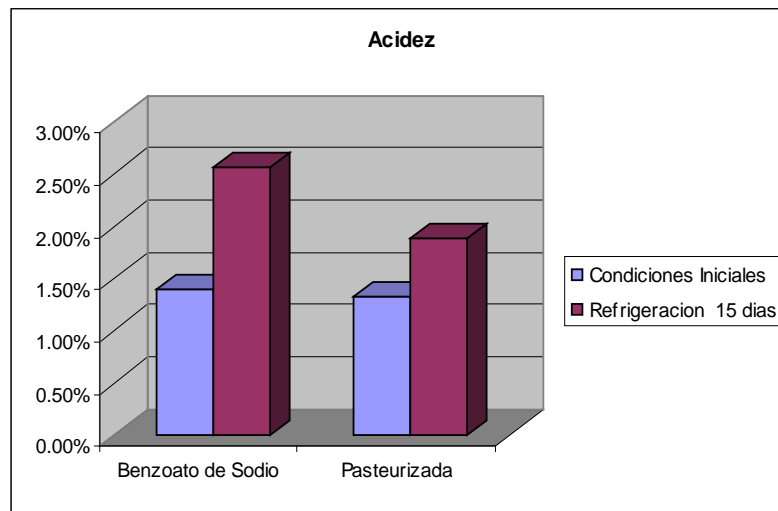
**Gráfico No. 22 Comparación de datos de grados Brix en condiciones iniciales y en refrigeración durante 15 días.**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En la pulpa con benzoato, en cambio, se conservan mejor los grados Brix que en la pulpa pasteurizada.



**Gráfico No. 23 Comparación de datos de Vitamina C en condiciones iniciales y en refrigeración durante 15 días.**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

En ambos casos, el contenido de vitamina C disminuye en forma apreciable, aunque el con benzoato de sodio se conserva un poquito más la vitamina C que en la pulpa sometida a pasteurización, pero la diferencia es pequeña.



**Gráfico No. 24 Comparación de datos del % de acidez en condiciones iniciales y en refrigeración durante 15 días.**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

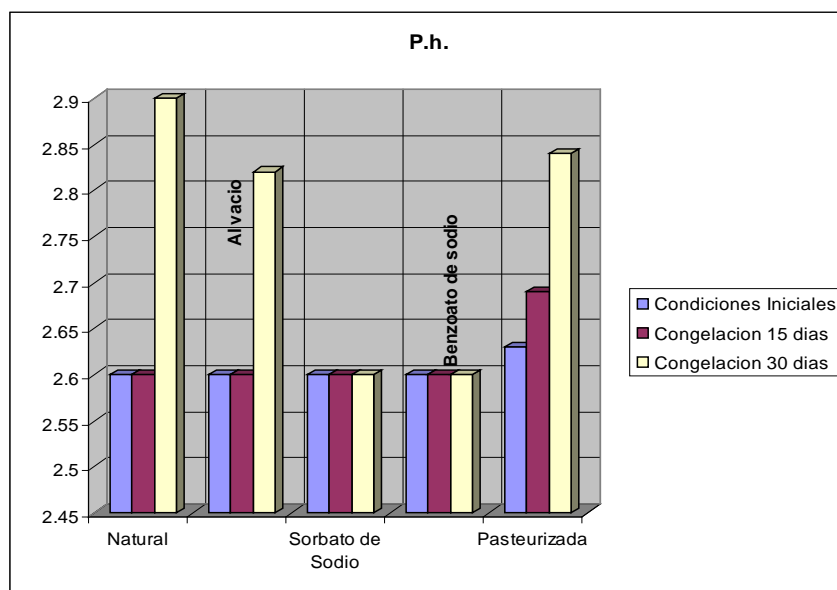
El incremento del % de acidez en la pulpa sometida a pasteurización es menor que en la pulpa con benzoato de sodio.

Por lo tanto, de acuerdo a un balance que se puede realizar entre puntos a favor y en contra de las dos maneras de conservación, **la más apropiada para mantener en refrigeración hasta quince días, es la pasteurización.** Esta pulpa no debe sobrepasar los 15 días como tiempo de consumo máximo, ya que se descompone.

#### 4.4.3 Pulpa conservada en congelación:

Todas las pulpas procesadas de acuerdo a los diferentes métodos de conservación, fueron sometidas a congelación con la finalidad de observar la variación de sus parámetros más importantes. Se les practicaron análisis a los 15 y 30 días de haberseles congelado, con la finalidad de analizar el comportamiento de las mismas conforme se incrementa el tiempo de conservación.

A continuación, en los gráficos se puede observar el comportamiento de las pulpas con diferentes métodos de conservación, y congeladas durante 15 y 30 días



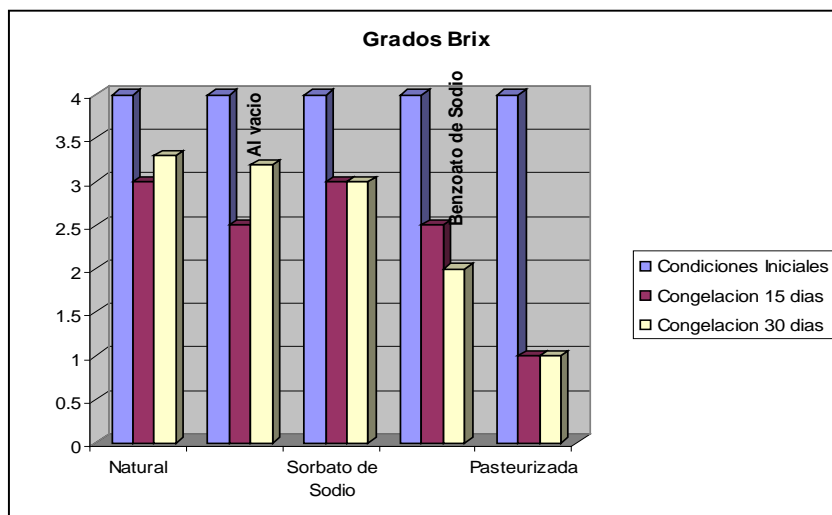
**Gráfico No. 25 Comparación de datos del pH en condiciones iniciales y en congelación durante 15 y 30 días.**

Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

Como se puede observar claramente en el gráfico, el pH no varía hasta los 15 días de conservación en congelación en las pulpas, ya sea al natural, al vacío, con sorbato o con benzoato. En la pulpa sometida a pasteurización, no

obstante, se genera un cambio aunque no muy significativo, por lo que prácticamente se puede decir que con cualquiera de los métodos utilizados el pH se conserva en condiciones estables hasta los 15 días del proceso de congelación.

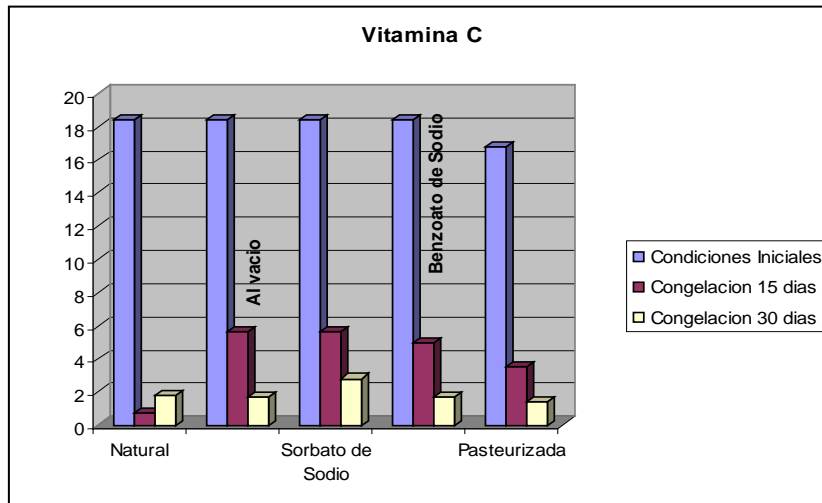
En cambio, con el proceso de congelación, de los 15 a los 30 días la variación del pH es notable; éste parámetro se incrementa en la pulpa natural, al vacío y en la pasteurizada, mientras que en las pulpas tratadas con químicos el valor del pH no cambia.



**Gráfico No. 26 Comparación de datos de Grados Brix en condiciones iniciales y en congelación durante 15 y 30 días.**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

A los 15 días de permanecer congeladas disminuye el Brix notablemente en todas las pulpas, pero las que mejor lo mantienen son la pulpa natural y con sorbato de sodio; en la que disminuye más los grados es en la pulpa pasteurizada. El comportamiento a los 30 días de congelación, es igualmente

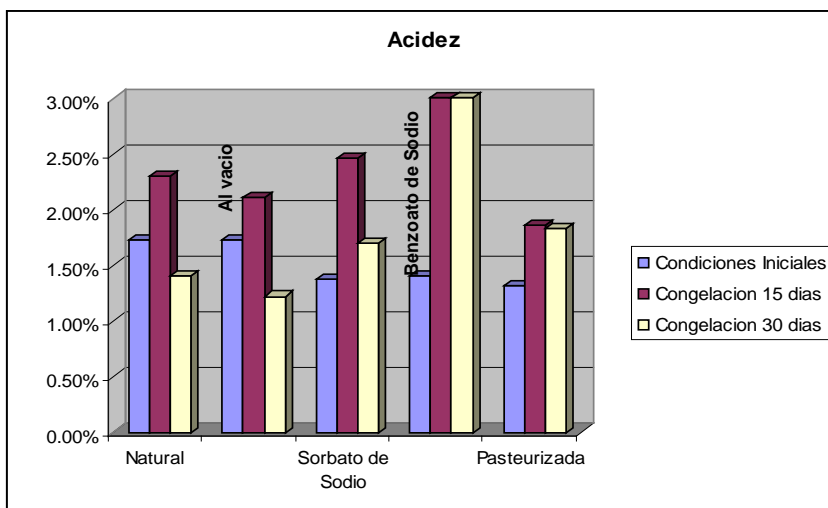
de disminución en el caso de la pulpa con benzoato de sodio, mientras que con el sorbato se mantiene, y las que mejor conservan los grados Brix, son la natural y al vacío. La pasteurizada no presenta variación.



**Gráfico No. 27 Comparación de datos de Vitamina C en condiciones iniciales y en congelación durante 15 y 30 días.**  
Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

La vitamina C disminuye notablemente en todas las pulpas conforme se incrementan los días de conservación. En las pulpas que más alto se mantiene los niveles a los 15 días de congelación es en la pulpa sometida al vacío, en las dos pulpas con químicos (sorbato y benzoato), y en menor medida en la pulpa pasteurizada, mientras que en la natural se pierde la vitamina C en forma muy importante.

A los 30 días de congelación, la vitamina C disminuye mucho más en todas las pulpas, mientras que, cosa un tanto fuera de lo común, en la pulpa natural el nivel de vitamina C aumenta un poco luego de su drástica disminución.



**Gráfico No. 28 Comparación de datos del % de acidez en condiciones iniciales y en congelación a los 15 y 30 días.**  
 Elaborado por: Sonia Martínez Jervis

Se puede observar que la tendencia de la acidez en los 15 días de congelación, es a incrementar en todas las pulpas, pero se eleva más en las conservadas con químicos. En las otras, la natural, al vacío y pasteurizada no varía mucho. A los treinta días, la tendencia es a disminuir un poco o a mantenerse los niveles de acidez, pero como estos son datos de laboratorio se puede asumir que esta tiende a mantenerse.

De acuerdo a la información recolectada y observando el comportamiento de los parámetros más importantes en la pulpa de arazá, se puede llegar a la siguiente gran conclusión:

## **CONCLUSION GENERAL DEL ESTUDIO DE LABORATORIO**

**La conservación al vacío y la pasteurizada, son las mejores opciones de conservación, junto con un proceso de congelación de la pulpa. El parámetro que más drásticamente varía es la vitamina C, si bien ésta no se pierde por completo.**

### **4.5.- Etapa de Congelación**

En función de la consecuencia general descrita anteriormente, en este proyecto la congelación de la pulpa de fruta se la realizará en un cuarto frío, con capacidad para almacenar alrededor de 2.500 kg, que se utilizará para el almacenamiento y conservación de la misma, así como también de la fruta en el periodo de procesamiento que no se alcance a procesar.

Se piensa que la distribución de la pulpa envasada y congelada se realizará en furgones frigoríficos, los mismos que en un inicio pueden ser alquilados sólo para esta etapa de distribución de la pulpa. El cuarto frío recomendado puede muy bien ser de fabricación nacional.



## **Capítulo V**

### **Estudio de mercado para la comercialización de la pulpa de arazá**

El arazá es una fruta no muy conocida a nivel nacional e internacional. Es por esto que una investigación acerca de su posible aceptación es indispensable para analizar la factibilidad del proyecto.

#### **5.1 Estudio de mercado Nacional**

El estudio se lo realizó mediante encuestas personales, las cuales se las dividió en dos grupos:

- Consumidores directos
- Intermediarios

El estudio de mercado de consumidores se realizó en el Supermaxi de Santo Domingo de los Colorados, punto estratégico de concurrencia de la mayoría de población. La muestra fue determinada de acuerdo al número de habitantes de la ciudad el cual es de 268075 <sup>1</sup>.

La fórmula para calcular el número de encuestas que se realizaron en la zona es la siguiente:

<sup>1</sup> Fuente: Inec

$$n = (Z^2 * P * Q * N) / (E^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q)^1$$

n = Tamaño de la muestra que se desea calcular

N = Universo total a encuestar

Z = 1,96 con un 95 % de seguridad

E = 0,089 con un 5 % de margen de error

P = 0,93 Probabilidad de que el evento ocurra

Q = 0,07 Probabilidad de que el evento no ocurra

Aplicando la fórmula obtenemos una muestra de 31,5 encuestas, las cuales se aproximaron a 30, éstas se dirigieron especialmente a madres de familia o cabezas de familia que realizan sus compras en el Supermaxi de Santo Domingo, mercado en cual se desea incursionar con el consumo de pulpa de arazá.

Dentro del segmento de intermediarios (comercializadores de víveres) en Santo Domingo, se realizó la encuesta a 30 tiendas minoristas, micro mercados y comisariatos de la zona, para lo cual se aplicó la misma fórmula antes mencionada en base a los establecimientos afiliados a la cámara de comercio de Santo Domingo de los Colorados los cuales son 55.

A continuación se detalla el formato de encuesta utilizado:

<sup>1</sup> Fuente: Estadística de Shawn

### 5.1.2 Encuesta realizada a los consumidores

El objetivo de esta encuesta es obtener información sobre la aceptación que tendría en el mercado la pulpa de arazá, lista para ser consumida. Es muy importante contar con su colaboración para nuestra empresa. Todas las respuestas, marque con una X.			
Nombre:			
Dirección:			
Teléfono:			
<b>1.- ¿Ha probado alguna vez el jugo de arazá?</b>	SI ____	NO ____	
a.- Si la respuesta es NO: Pruébelo, ¿Le gustó?	SI ____	NO ____	
b.- Si la respuesta es SI: ¿Le gustaría encontrar la fruta en forma de pulpa lista para hacer jugo o batido?	SI ____	NO ____	
<b>2.- ¿Consume Ud. con frecuencia el jugo de arazá?</b>	SI ____	NO ____	
Si la respuesta es SI:	1.- Menos de una vez por mes	2.- Una vez por mes	3.- Una sola vez ha probado
a.- ¿Con que frecuencia lo consume?	_____	_____	_____
b.- Si la respuesta es si, pase a la pregunta b			
c.- Si la respuesta es NO: ¿El tener a su alcance pulpa de la fruta se animaría a consumirla con más frecuencia?	SI ____	NO ____	

### 5.1.3 Encuesta realizada a los intermediarios

El objetivo de esta encuesta es obtener información sobre la aceptación que tendría en el mercado la pulpa de arazá lista para ser consumida. Es muy importante contar con su colaboración para nuestra empresa. Todas las respuestas marque con una X.			
Nombre:			
Dirección:			
Teléfono:			
<b>1.- ¿Conoce usted el arazá?</b>		SI ____	NO ____
<b>2.- ¿Ha vendido alguna vez esta fruta?</b>		SI ____	NO ____
Si la respuesta es SI: a.- ¿En qué presentación?	1.- Como fruta simple _____	2.- Jugo envasado _____	3.- Pulpa conservada _____
	b.- ¿Con que frecuencia o en qué volúmenes? _____ _____	1.- _____ _____ _____	2.- _____ _____ _____
<b>2.- ¿Le han solicitado alguna vez y no la ha tenido disponible?</b>		SI ____	NO ____
Si la respuesta es SI: a.- ¿Con que frecuencia se la han solicitado?	1.- Menos de una vez al mes _____	2.- Una vez por mes _____	3.- Una sola vez han solicitado _____
	b.- ¿Su negocio estaría dispuesto a comercializar la pulpa de esta fruta?	SI ____	NO ____

#### 5.1.4 Resultados obtenidos en la Encuesta realizada a Consumidores

De acuerdo a las encuestas realizadas, a continuación se presenta los datos obtenidos clasificados en categorías con sus respectivos porcentajes:

<b>Muestra: 30 personas</b>	<b>Distribución porcentual</b>
<b>Categoría 1: Conocimiento del jugo de arazá</b>	
Personas que conocen el jugo de arazá	63.33%
Personas que no conocen el jugo de arazá	36.67%
<b>Categoría 2: Degustación</b>	
Si les gusta:	83.33%
No les gusta:	16.67%
<b>Categoría 3: Frecuencia de Consumo</b>	
Menos de una vez por mes	36.66%
Una vez por mes	16.66%
Una sola vez	46.66%
<b>Categoría 4: Intención de compra</b>	
Si compraría la pulpa de arazá en el mercado:	80%
No compraría	20%

### 5.1.5 Resultados obtenidos en la Encuesta a Intermediarios

De acuerdo a las encuestas realizadas, a continuación se presenta los datos obtenidos clasificados en categorías con sus respectivos porcentajes:

<b>Muestra: 30 tiendas y supermercados</b>	<b>Distribución porcentual</b>
<b>Categoría 1: Conocimiento del arazá</b>	
Personas que conocen el de arazá	60.00%
Personas que no conocen arazá	40.00%
<b>Categoría 2: Venta de la fruta</b>	
Si ha vendido	33.33%
No ha vendido	66.66%
<b>Categoría 3: Forma de venta (presentación) del 33% de intermediarios que si han vendido</b>	
Como fruta	26.66%
Jugo envasado	0.00%
Pulpa Conservada	6.66%
<b>Categoría 4: Frecuencia de venta y volúmenes (del 33% de intermediarios que si han vendido)</b>	
10 Kg al mes	10%
5 Kg al mes	13%
15 Kg al mes	6.66%

50 Kg cada 3 meses	3.33%
<b>Categoría 5: Intención de compra</b>	
Si le han solicitado alguna vez	50%
No le han solicitado	50%
<b>Categoría 6: Frecuencia de intención de compra(en el 33% de locales que sí han vendido)</b>	
Menos de una vez por mes	50%
Una vez por mes	0%
<b>Categoría 7: Disposición de comercialización de la pulpa de arazá</b>	
Si esta dispuesto a comercializar	83.33%
No esta dispuesto ha comercializar	16.66%

## 5.2 Condiciones actuales de la producción de derivados del arazá en Ecuador

### 5.2.1 Fábrica "La Gamboina"

La Gamboina es la Planta Piloto Agroindustrial (PPA) del colegio Padre Miguel Gamboa. La planta fue creada en 1997 como un proyecto social y sin fines de lucro, para la capacitación didáctica de los alumnos de agropecuaria del Colegio Gamboa.

La fruta utilizada en la PPA proviene de La Federación de Organizaciones Campesinas de Orellana (FOCAO), conformada por 413 socios activos. Es importante mencionar que el crecimiento de la PPA tiene un impacto directo en estas organizaciones campesinas.

Su objetivo es aprovechar los recursos naturales, especialmente frutas y hortalizas de la Amazonía ecuatoriana, elaborando productos alimenticios naturales, contribuyendo al desarrollo sustentable de la región y al proceso educativo mediante talleres prácticos de capacitación a estudiantes de colegios, universidades y grupos organizados.

Las principales frutas que se procesan son: arazá, borojó, cocona, guayaba, papaya y piña. Los productos son: mermelada de arazá, guayaba, borojó y cocona, y frutas introducidas (piña y papaya).

### **5.2.2 La base social:**

Son productores de las comunidades indígenas o campesinas que se ubican en un radio de 30 km. alrededor de la planta, que a su vez están en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuni/Reserva de la Biosfera y con los cuales trabajan en proyectos de desarrollo el FEPP-Coca, proyecto que está fomentando la producción de frutas.

La Agroindustria Gamboina presenta una línea particular de producción que involucra a los productores como abastecedores de materia prima; el procesamiento es responsabilidad de técnicos especializados y estudiantes



capacitados, la administración la asume directamente el Colegio y la comercialización es responsabilidad del coordinador de las Unidades de Producción.

- **Proveedores:** Comunidades indígenas y campesinas
- **Procesamiento:** Técnicos en alimentos
- **Administración:** Colegio Gamboa
- **Comercialización:** La Gamboina

Este es un esquema en el cual los productores no intervienen en la fase de procesamiento ni comercialización; esta actividad es responsabilidad de técnicos especializados, lo cual permite acortar los procesos de la agroindustria, pues la inversión en tiempo y recursos para convertir a los productores rurales en especialistas en procesamiento de alimentos, es una tarea de largo plazo.

La fábrica comercializa sus productos básicamente en el mercado local, con excepción de las mermeladas, que son vendidas en algunos mercados de Quito, entre los que destaca Camari y MCCH. Los principales clientes son: supermercados, tiendas pequeñas, restaurantes y hoteles, bares de escuelas y colegios, instituciones públicas y privadas, venta al consumidor en la misma planta.

### **5.3 Análisis de la información recolectada:**

Según las encuestas realizadas, se puede observar que existe la posibilidad de comercializar la pulpa de arazá en el Ecuador, no en grandes cantidades para comenzar, ya que prácticamente sería un producto nuevo en el mercado. En la actualidad, la mayoría de hogares jóvenes en los que los padres de familia trabajan, no poseen mucho tiempo para elaborar sus alimentos, por lo que existe una creciente tendencia a consumir productos de fácil preparación <sup>1</sup>. Entre estos tenemos las pulpas de frutas para hacer jugos o batidos, las cuales ya poseen un posicionamiento importante en el mercado, razón por la que no sería difícil introducir la pulpa de arazá congelada. Los pequeños comerciantes, aunque algunos no han probado anteriormente la fruta, mencionan que sí les gustaría intentar comercializar la pulpa para probar la aceptación de sus clientes, ya que al probar la misma en jugo y batido les pareció bastante agradable.

### **5.4 Estudio de mercado Internacional**

Según las investigaciones realizadas a través de la Corporación de Exportación Promociones e Inversiones (CORPEI), la demanda de frutas y pulpa de frutas en países Europeos y de América del Norte es alta. Cada vez los seres humanos intentan alimentarse de una manera más natural y sana.

En el arazá se emplea los frutos maduros para la preparación de refrescos domésticos y algo en mermeladas, helados y jaleas. No se consume como fruta fresca, aunque es posible hacerlo. Su alto porcentaje en rendimiento de pulpa

<sup>1</sup> Fuente: Corpei, feria de alimentos realizada en Europa.

hace que este frutal tenga características favorables para su industrialización. A esto se suman sus características organolépticas, aroma persistente y sabor agradable, que lo hacen muy apreciado.

También posee cantidades elevadas de hierro y fósforo, así como de ácido ascórbico.

Para aprovechar los frutos a largo plazo es necesario transformarlos empleando diferentes métodos de conservación.

## Capítulo VI

### Evaluación económica y de factibilidad del proyecto

Para realizar la evaluación económica y de factibilidad del proyecto, se utilizó como base una hectárea de terreno sembrada de arazá.

La producción esperada se la extendió para 10 años. Durante el primer año los cálculos se realizaron con una producción estimada de fruta de 6.000 kilogramos; en el segundo año con 12.000 kilogramos, y a partir del tercero al décimo año los cálculos se elaboraron con 18.000 kilogramos de producción estimada de arazá. La cantidad de plantas necesarias y suficientes para sembrar en una hectárea, en base a especificaciones explicadas en el capítulo 1, es de 400 unidades.

#### 6.1 Costos del proyecto durante los Años 0 y 1

- En primer lugar, se incluye la compra de un terreno de dos hectáreas, cuyo costo se estima en \$4000, en la zona cercana a Santo Domingo de los Colorados.
- Durante la siembra de la planta se incurren en los siguientes costos :
  - a) 400 Plantas que cuestan 10 centavos por cada uno, es decir, un total de \$ 40.
  - b) La mano de obra para la siembra es de 8 centavos por planta sembrada, lo cual representaría \$ 32.

- c) El abono y cuidados se lo debe realizar al inicio de la siembra y luego cada tres meses, con un total de 6 sacos por hectárea entre fertilizantes y abonos con un costo de \$ 18 por saco, es decir \$ 432 en el año. La mano de obra para el cuidado de la plantación sería de \$ 2040 en el año.
- Para la instalación del proyecto se necesita construir un galpón de 10 m. x 5 m, esto es, 50 metros cuadrados, cuyo costo se estima en \$4.000.
  - Los equipos necesarios para la instalación del proyecto, como se especifica en los capítulos 3 y 4, son:
    - a) Una despulpadora de 200 kg/h de capacidad con un costo de \$ 5.000.
    - b) Una empacadora para 1.500 hasta 2.000 fundas por hora, con un costo de \$ 6.000.
    - c) Un cuarto frío para 2.500 kg de almacenamiento, con un costo de \$ 10.000.
  - Se estima efectuar 4 cosechas en el año, es decir una cada tres meses; con un costo diario de \$ 8, por al menos 15 días, y dos jornaleros; en el año el costo de mano de obra para la cosecha sería de \$ 960.
  - En el procesamiento de la pulpa intervienen los siguientes costos:
    - a) Mano de obra: se espera que 2 personas trabajen durante 15 días en cada cosecha, es decir, \$ 960 al año.
    - b) Energía eléctrica: se estima un consumo de \$ 180 en el año.
  - La conservación de la pulpa tendría un costo de energía de eléctrica aproximado de \$ 600 anuales.

- Para la distribución de la pulpa se estima alquilar 2 furgones refrigerados, cada 4 cosechas por año, con capacidad de 1 tonelada cada uno, y con un costo de alquiler de \$ 100 por furgón, siendo el costo total para el primer año de \$ 800.
- El costo de mantenimiento, por año, es de \$ 600.
- En cuanto a guardianía los costos son de \$ 2400 por año.
- Se necesita una persona encargada de la administración de la planta y una profesional técnico para el manejo de la producción de la misma, los costos son de \$ 8400 por año.
- Otros gastos: \$ 500 por año

## **6.2 Costos del proyecto durante los Años del 2 al 10:**

Durante los años 2 hasta el 10 los costos en los que se incurren son los siguientes;

- Abono y cuidados: los cuales se los debe aplicar cada tres meses, con un total de 6 sacos entre fertilizantes y abonos, con un costo de \$18 por saco, es decir \$ 432 en el año.
- Cosecha: Se estima efectuar 4 cosechas en el año, es decir una cada tres meses; con un costo diario de \$ 8, por al menos 15 días, y 2 jornaleros, en el año el costo de la cosecha sería de \$ 960.
- En el procesamiento de la pulpa intervienen los siguientes costos:
  - a) Mano de obra: Se espera que 2 personas trabajen durante 15 días en cada cosecha, es decir \$ 960 al año
  - b) Energía eléctrica: Se estima un consumo de \$ 180 en el año.

- La conservación de la pulpa tendría un costo de energía eléctrica aproximado de \$ 600 anuales.
- En cuanto a la distribución de la pulpa, se utilizarán 4 y 6 furgones refrigerados con capacidad de 1 tonelada, durante las cuatro cosechas anuales; el costo sería de \$ 100 por furgón, y al año representaría un costo de \$ 1.600 para el año 2, y \$ 2.400 del año 3 al 10.
- El costo de mantenimiento, por año, es de \$ 600.
- En cuanto a guardiana los costos son de \$ 2400 por año.
- Se necesita una persona encargada de la administración de la planta y una profesional técnico para el manejo de la producción de la misma, los costos son de \$ 8400 por año.
- Otros gastos: \$ 500 por año

### **6.3 Análisis de los ingresos durante la proyección de 10 años:**

En el año 0 no hay ingresos, sólo la inversión inicial en el proyecto, correspondiente específicamente a la compra del terreno, la siembra de 400 plantas, su cuidado y la construcción del galpón. En el año 1, con una producción de 6000 kg. o 6 toneladas, las ventas esperadas son de \$8037,36, a un precio de venta de \$ 1,80 por funda de 1 kg., ya que en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados la microempresa D" Nayge propiedad de la Sra. Martha Mosquera, teléfono: 099496294, fabrica de forma artesanal pulpas de frutas y las comercializa a un precio de \$2,60 el kilogramo, prestando el servicio de entrega a domicilio. El precio de \$ 1,80 por kilogramo resulta conveniente para los intermediarios ya que ellos pueden vender hasta un

precio tope de \$2,60 por kilo, obteniendo una ganancia de 0,80 centavos por kg de pulpa vendido

En el segundo año, cuando la producción aún no se estabiliza, la producción se estima en 12.000 kg o 12 toneladas, las que generan ingresos por \$ 16074,72.

A partir del tercer año, cuando la producción de la fruta se estabiliza y hasta el año diez, los cálculos de los ingresos se realizaron en base a la producción de 18.000 kg, o 18 toneladas por año. Los ingresos son de \$ 24112,08. Esta producción es más bien conservadora, y no se ha previsto la posibilidad obvia de aumentar el área de siembra y el proyecto mismo.

#### **6.4 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno y del Valor Actual Neto**

Con los datos anteriores se elabora el flujo de caja de la tabla adjunta. A partir de ella se calculó el Valor Actual Neto, con un resultado de \$109116,52, en base a los ingresos líquidos durante los 10 años de duración del proyecto. Esto nos indica que es una inversión rentable.

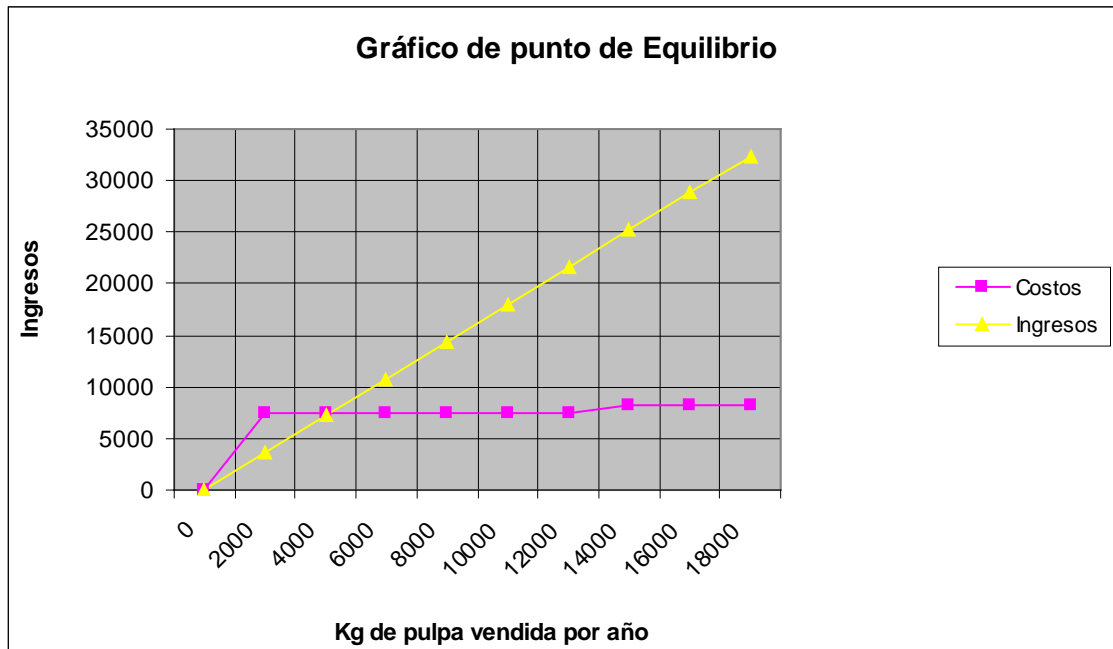
La Tasa Interna de Retorno fue calculada en base a la tasa de descuento actual, de acuerdo a las tasas de interés anuales de los préstamos otorgados por las entidades bancarias. La T.I.R. es igual al %, 26,26 superior a la tasa de descuento. Con estos dos indicadores se puede afirmar que el negocio planteado es económicamente factible.

#### **6.5 Cálculo del punto de Equilibrio**

El punto de Equilibrio significa la cantidad en kg de pulpa que se debe producir y vender, para que los ingresos líquidos sean iguales a 0, manteniendo el



P.V.P. de \$ 1,80, o lo que es lo mismo, que los costos sean iguales a los ingresos.



**Gráfico # 1: Punto de Equilibrio del proyecto**

**Elaborado por: Sonia Martínez Jervis**

El punto de equilibrio se encuentra alrededor de los 5000 kg. de producción de pulpa de araza, lo que nos permite analizar que la empresa siempre debe vender más que esta cantidad de producto, para que sus ingresos sean mayores que sus costos.

## **6.6 Conclusión**

La factibilidad del proyecto es evidente, ya que sólo con la producción de una hectárea la empresa obtiene ingresos líquidos con la venta del producto. La posibilidad de ampliación, lo cual significaría un incremento en maquinaria y mano de obra, también es factible ya que se podría demostrar que conforme se incrementa la producción, las utilidades se incrementan considerablemente.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones:

- Desde el punto de vista netamente agrícola, la planta de araza esta completamente adaptada a nuestro sub – trópico, por lo que, con un adecuado control de plagas y programas de fertilización, su cultivo es fácilmente manejable alcanzando altos rendimientos de productividad, análisis realizado en los capítulos 1 y 2.
- A través de los análisis practicados a la fruta, en el laboratorio, se comprobó la presencia de vitaminas y minerales. Así como también, se determinó la mejor forma de conservación de la pulpa de arazá.
- El araza debe comercializárselo como pulpa en estado de congelación, para lo cual el proceso industrial es conocido y de fácil implementación, y puede integrarse con otro tipo de frutas que actualmente ya se las procesa y comercializa en el Ecuador.
- El mercado de frutas y productos exóticos en el mundo viene incrementándose año a año, según los estudios realizados por la Corpei; el arazá es un fruto exótico, por lo tanto se encuentra dentro de este mercado y con un adecuado sistema

de promoción incluyéndolo en las ferias internacionales de alimentos, representa un potencial producto de exportación para nuestro país.

- De acuerdo con la investigación realizada mediante encuestas el araza es conocido en nuestro medio, sobre todo en la zona subtropical del Ecuador en donde se lo cultiva y posee una buena aceptación entre las personas que la conocen y la han degustado en forma de jugo o batido.

**Recomendaciones:**

- Instalar la planta y verificar que los resultados obtenidos concuerden con los propuestos en éste proyecto.
- Promover a nivel nacional e internacional el consumo de arazá, para así proceder a ejecutar la ampliación de la planta.
- Cuando la demanda de la pulpa de arazá aumente, se deberá promocionar entre los agricultores del subtropico ecuatoriano la siembra de la planta de araza.
- Solicitar a los centros de investigación agropecuaria, como INIAP, Universidades, se profundicen estudios genéticos sobre esta fruta, buscando mejorar las semillas tendientes a hacerlas mas resistentes a plagas e incremento en la productividad por hectárea.

## BIBLIOGRAFIA

- Libro: Descriptor para Arazá  
*Autores: José Gonzáles Tangoa, Mario Pineda Pандero, Francisco Delgado de la Flor, Dr. Hugo Villachica.*
- Libro: Los insectos plaga del camu camu( Myrciariadubia H.B.K.) y del araza (Eugenia stipitata Mc Vaugh).  
*Autores: Couturier, G; Tanchiva, E;Cardenas, R ; Gonzáles, J; INGA, H. 1994*
- Artículo publicado en Internet por Pablo Sánchez, bibliografía consultada para la elaboración del artículo publicado en Google:  
*Falcao, M. de A. et al. “Aspectos fonológicos ecológicos de “araca boi” (Eugenia Stipitata Mc Vaugh) Amazonía Central.*  
*González, J.R. 1991. El cultivo de araza en la Amazonía peruana. Programa INIA.*  
*Hernández, M.S. y J.A. Galvis. “Procesamiento de Arazá y copoazú”, en Colombia Amazónica, 1993.*
- Artículo publicado en Internet por: Ricardo Barrantes Inga, Delma Yaya Ñahui y Gladis Arias Arroyo, bibliografía consultada para la elaboración del artículo publicado en Google:  
*Laboratorio de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Laboratorio de Bromatología y Biotecnología del Instituto de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA).*
- Libro: Nuevas Tecnologías de conservación

*Autor: Félix Romojaro, Fernando Riquelme*

- Libro: Manual de Laboratorio de Ingeniería de alimentos

*Autor: Gustavo V. Barbosa – Cánovas, P.H.D.*

- Libro: Elaboración artesanal de frutas y hortalizas

*Autor: E. Dohath*

- Página web: [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec) Servicio de información agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería – Ecuador.
- Página web: [www.ecuadorexporta.org.ec](http://www.ecuadorexporta.org.ec)
- Página web: [www.corpei.org.ec](http://www.corpei.org.ec)
- Página web: [www.biocomercioecuador.org.ec](http://www.biocomercioecuador.org.ec)

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1**

**FOTOGRAFÍAS DE EQUIPOS DE LABORATORIO, LA PLANTA  
DE ARAZA Y LOS EQUIPOS DE PROCESAMIENTO**





Arbol de arazá en su habitat



Planta de Araza recién transplanteda



Hojas de la planta de araza



Semilla germinada



Planta de araza en vivero



Flor del araza



Araza



Estufa



Pulpa de araza secándose en la estufa



Espectrofotómetro de absorción atómica



Desecador



Balanza analítica



Campana Extractora



Preparación de la pulpa pasteurizada



Despulpadora



Despulpadora



Proceso de pesar la fruta



Desinfección de la fruta



Procesamiento de la fruta en la despulpadora



Desecho



Pulpa o concentrado de araza



# **ANEXO 2**

## **PERSPECTIVAS DEL MERCADO INTERNACIONAL DE FRUTAS Y DE LA EXPORTACION DE PULPA DE ARAZA**

### **Promoción de consumo de frutas a nivel mundial**

#### **Campaña 5 a Day**

La Campaña “5 a Day”, que promueve el consumo de frutas y vegetales en cinco o más porciones por día, tiene el objetivo de mejorar la salud de la población y previene la incidencia de cáncer, la obesidad y otras enfermedades crónicas asociadas con la alimentación, cuenta a partir de Septiembre del 2005 con una organización internacional denominada Internacional Fruit and Vegetable Alliance IFAVA.

Esta Campaña corresponde al programa público-privado de mayor envergadura de los últimos años y es la principal estrategia de promoción del consumo de verduras y frutas en el mundo, contando con el apoyo de los departamentos de salud de la mayoría de los países de Norteamérica y Europa, quienes destinan importantes recursos para las acciones de promoción, entre las que destacan campañas publicitarias a través de los medios de comunicación y actividades específicas en escuelas, lugares de trabajo, organizaciones comunitarias o supermercados. En la actualidad, más

de cuarenta países implementan el Programa, respaldados por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud y la Asociación Internacional para la investigación del cáncer, entre otras. IFAVA busca extender la Campaña a un mayor número de países a nivel mundial, con el apoyo de líderes políticos y parlamentarios, las autoridades de salud, los diferentes canales de distribución de frutas y vegetales (supermercados, tiendas minoristas, restaurantes, mayoristas, etc.), la industria de procesamiento de alimentos, entre los más importantes.

## **Mercado Europeo**

### **Reino Unido:**

El consumo de frutas frescas de los hogares británicos pasó de 26,8 Kg. por persona en 1974 a 41 Kg. en 2004. El banano está a la cabeza de las principales frutas consumidas con 11 Kg. seguido de la manzana con 9 Kgs y los cítricos con 8kgs., de los cuales 3.3 Kg. corresponden a las naranjas. Las frutas que contienen semilla alcanzan un consumo per cápita de 3.5 Kg. y las peras 2.3 Kg.

### **Alemania:**

El consumidor alemán de frutas y hortalizas elige cada vez más las tiendas de descuento denominadas "Discount" para realizar sus compras, según un estudio presentado por Hans- Christoph Behr, del departamento de frutas y hortalizas del Zentarle Markt und Preisberichtsstelle. De acuerdo a este estudio, en el 2005 las tiendas de descuento tienen una participación del 53% del consumo de frutas y hortalizas de los hogares alemanes, con un crecimiento de 30% en los últimos 20 años. La segunda elección son los hipermercados con el

25% de participación, mientras que los supermercados y los “grocers” van perdiendo posiciones.

### **Francia:**

En 2004, el consumo francés de frutas y hortalizas ascendió a 4.5 millones de TM de frutas, 6.9 millones de TM de verduras y 4 millones de TM de papas. Las principales frutas que compran los consumidores en volumen son las manzanas con el 22%, las naranjas con el 15% y el banano con el 12.5%, seguidos por las clementinas, duraznos, peras y uvas.

Los factores que toman en cuenta los consumidores al momento de seleccionar las frutas y vegetales son los siguientes:

1. Precio
2. Frescura
3. Calidad
4. Sabor
5. Origen
6. Método de producción (orgánico, Comercio Justo, etc.)

### **Rusia:**

De acuerdo al estudio realizado por la empresa AcNielsen a 50 comercializadores de frutas, 2000 consumidores entre 19 y 65 años encuestados en ciudades con más de 100.000 habitantes sobre el mercado ruso de frutas, se pudieron recoger las siguientes conclusiones:

Para el 25% de los rusos, la manzana es su fruta favorita; en segundo lugar, con el 18% se encuentra el banano; las naranjas con 12%, peras con 9%, uvas con 7% y duraznos con 6%.

Dentro de las frutas importadas se determina el siguiente ranking:

- Banano: 27%
- Manzanas: 22%
- Naranjas: 14%
- Peras: 7%
- Mandarinas: 6%
- Uvas y limones: 5%
- Otras frutas: 19%

Las frutas constituyen un importante componente de la canasta de compras urbanas, ocupando el segundo lugar dentro de los alimentos más consumidos en los hogares. El 89% de los encuestados afirman que regularmente comen una fruta como un snack entre comidas. Esto sitúa a las frutas como un importante competidor del chocolate, yogurt, sánduches, cakes o hot dogs.

19% de los rusos consumen frutas durante el desayuno, 36% durante el almuerzo, el último porcentaje se explica, pues el 23% de los encuestados comen frutas como almuerzo. En el caso de que los empleados no tengan donde almorzar confortablemente las frutas son una excelente opción, pues son fáciles de transportar y están listas para ser consumidas.

Las frutas se sitúan como primeras en el consumo fuera de casa, cerca del 50% de los encuestados afirmaron que comen frutas fuera de sus hogares, principalmente cuando viajan.

La temporada de consumo mayor de frutas se localiza entre Mayo y Octubre, cuando 2/3 de la población rusa come al menos una fruta por día. Esto cae en un 55% durante la segunda parte del año, situación que afecta notablemente el consumo per - cápita. El consumo per - cápita entre 18 y 65 años es de 45.6 kg entre Mayo y Octubre, mientras que entre Noviembre y Abril es de 27.7 kg.

Las frutas con mayor consumo en verano son los limones, sandías, melones, fresas, peras; mientras que las frutas que se consumen en invierno son los bananos, las naranjas y las mandarinas.

### **España:**

El mercado de la Unión Europea es, sin duda, una de las prioridades para el sector exportador ecuatoriano, debido a su tamaño, dinamismo y capacidad de compra. Dentro de ese dinámico mercado, España mantiene una importancia doble: es el “puente de entrada” a Europa, y, constituye un mercado apreciable de 44 millones de habitantes con una renta media de 19 mil dólares anuales.

En los actuales momentos, la relevancia del mercado español trasciende lo comercial, ya que de manera rápida y consistente en los últimos años se ha convertido en el segundo país inversionista en América Latina, sólo superado por los Estados Unidos.

Por lo demás, no cabe duda de la necesidad y conveniencia que el Ecuador tiene de diversificar los mercados para disminuir la dependencia de pocos destinos para su producción exportadora. Y con ese propósito España constituye un mercado atractivo y prioritario.

### **Mercado Holandés de frutas**

Es uno de los tres mayores exportadores de productos agrarios del mundo, el 80% de su exportación se comercializa dentro de la Unión Europea, siendo Alemania su principal comprador. Una de las características principales de este país es que es reexportador de Europa, importando productos agrícolas que los vende a otros países.

### **Requisitos de importación para el ingreso en el mercado holandés:**

Las medidas fitosanitarias que aplica la Unión Europea buscan prevenir el ingreso y diseminación de organismos que perjudiquen la salud de todos los países de la Unión. Cabe mencionar que los países de la Unión Europea no exigen mayores barreras fitosanitarias a los productos agrícolas pero es importante que los exportadores controlen las plagas que puedan afectar el producto para evitar tener inconvenientes al ingreso a estos mercados.

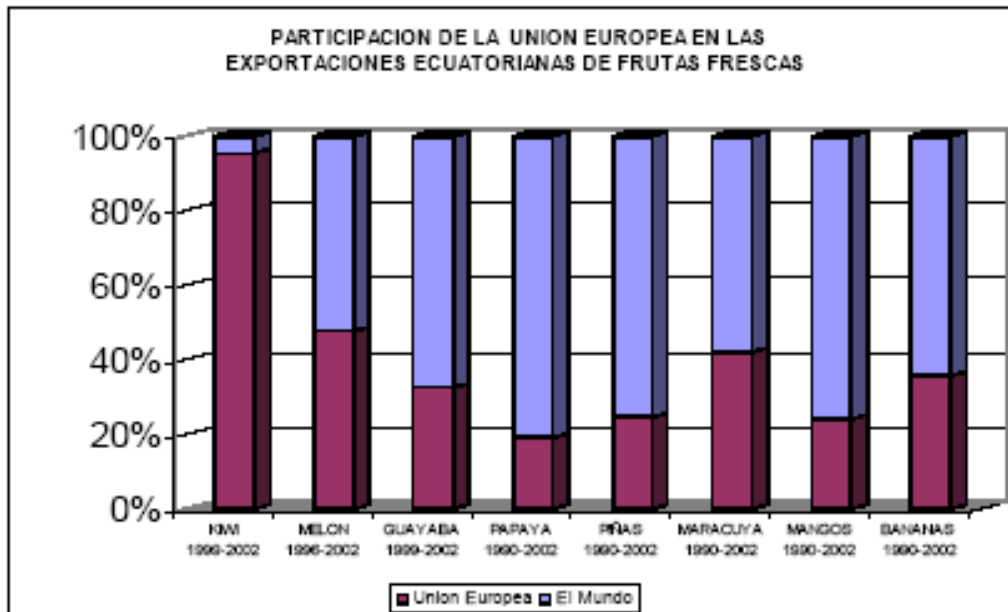
Para el ingreso de frutas a los países de la Unión, se requiere el certificado fitosanitario y las autoridades responsables realizarán la respectiva inspección de los productos al arribo.

Por otra parte, para beneficiarnos del acceso preferencial de nuestros productos a la Unión Europea a través del Régimen especial de preferencias Andinas (SGP andino), es necesario que el exportador presente el certificado de origen GSP o formulario "A". Es importante mencionar que para hacer uso del trato preferencial SGP, el exportador debe expedir sus productos directamente del país exportador al país importador, pero la mercancía puede ser transportada en un tercer país por razones geográficas o por dificultades de transporte, siempre y cuando las mercancías permanezcan bajo el control de las aduanas.

La Comunidad Europea constituye el bloque económico más importante del mundo después de los Estados Unidos. En el 2002 su PNB alcanzó los 9,570 miles de millones de dólares, equivalente al 19.53% del PNB mundial, seguido por China con el 12.22% pero superado por Estados Unidos con el 21.33%.

La tendencia de buscar la inocuidad en los alimentos, protección del medio ambiente y seguridad social es lo que llevó a un grupo de cadenas de distribución en Europa a la creación del protocolo EUREPGAP, que incluye un sistema de Gestión Integrado el que utiliza como plataforma la Norma ISO 9000 y los principios de HACCP e ISO 14000 para el cuidado del medio ambiente. Esta norma es solicitada a las empresas agro exportadoras de frutas y hortalizas frescas que comercializan sus productos en Europa a través de EUREP a partir de junio del 2004. La certificación que es válida respecto a un cultivo específico y en un área dada, debe ser renovada mínimo una vez al año.

## UNION EUROPEA (UE) - 2006 (ENERO-DICIEMBRE)



Fuente: Corpei

### Mercado canadiense de frutas

Canadá es el segundo país más grande del mundo (aproximadamente 10 millones de kilómetros cuadrados). Su población asciende a 31.1 millones de habitantes, de los cuales más del 42% corresponde a grupos étnicos provenientes principalmente de Hong Kong, India y Filipinas.

Los canadienses gozan de alto nivel de vida, sólo superado por Estados Unidos, Suiza, Luxemburgo, Alemania y Japón. De las siete economías industrializadas más fuertes del mundo, el poder adquisitivo de Canadá ocupa el segundo lugar, después de Estados Unidos. Lo anterior sumado al alto nivel educativo de los canadienses influye para que se preocupen por la salud y la



nutrición, por contar con tiempo libre y por la conservación del medio ambiente. El ingreso per-cápita promedio es de US\$ 27.840, registrado como uno de los más altos del mundo.

El mercado de frutas y verduras frescas ha crecido a una tasa anual del 5% en los últimos 10 años y las ventas totales ascienden a US\$ 5.1 billones por año. El consumo per-cápita de frutas y verduras de los canadienses es uno de los más altos del mundo y asciende a 223 kg. por año, es decir a 4.5 y 5 porciones por persona al día.

Los consumidores canadienses son muy exigentes en cuanto a la calidad de las frutas y verduras que compran, particularmente en términos de su apariencia, y no están dispuestos a comprar productos con defectos aunque su precio se haya reducido considerablemente y se han acostumbrado a encontrar en sus mercados una gran variedad de productos de alta calidad, casi todos importados pues las condiciones climáticas del país limitan la disponibilidad y la diversidad de frutas y verduras de origen nacional.

En la categoría de las frutas tropicales, el mayor volumen de importación corresponde a banano y plátano (25%) cuyos principales proveedores son Costa Rica, Colombia y Ecuador. Otras frutas con un comportamiento interesante en este mercado son la piña, el aguacate, el mango, la papaya, el melón y la sandía.

En consecuencia, las posibilidades de conquistar este mercado esta en función de la competitividad del producto de los otros países proveedores en precio y calidad.

## **Mercado de Estados Unidos de América (USA)**

### **1. PRODUCTOS ECUATORIANOS CON MAYOR POTENCIAL:**

#### **A) PRODUCTOS GOURMET**

- palmitos en conserva (envase de vidrio)
- alcachofas en conserva (envase de vidrio)
- mermeladas exóticas, sin azúcar
- caracoles preparados
- chocolates con rellenos exóticos
- café gourmet y aromatizado

IMPORTANTE: Envase y presentación

#### **B) OTROS**

- frutas en pulpa o trozos, congelados
- quesos
- preparados a base de mariscos y pescados
- caña guadúa procesada

### **2. PRODUCTOS CON PROBLEMAS DE ALGUN TIPO**

- plátanos
- artesanías de calidad variable

### **3. PRODUCTOS CON DIFICULTAD DE INGRESO**

- muebles de madera

### **4. PRODUCTOS QUE REQUIEREN BUSCAR ALTERNATIVAS DE INGRESO**

- flores
- pescado fresco

#### **Pasos para exportar**

- Cualquier persona natural o jurídica puede realizar exportaciones
- Los exportadores deben declarar al BCE todas las exportaciones en el formulario Único de Exportaciones FUE antes del aforo o del embarque de las mercaderías, presentando ante los bancos o sociedades financieras corresponsales del BCE
- Cuando las mercancías estén sujetas a precios mínimos referenciales y el precio de venta al exterior sea igual o superior al mínimo referencial, el exportador estará obligado a consignar el precio real de venta en el FUE.
- En caso de ser inferior, deberá consignar el precio mínimo referencial
- Cumplido con los requisitos se obtiene el Vto. Bueno, con plazo indefinido y para un solo embarque
- Para exportaciones sujetas a precios mínimos referenciales, cuotas, restricciones, autorizaciones previas, tendrá una validez de quince días.
- Para productores perecibles en estado natural negociados a consignación tendrá validez de quince días y ampara embarques parciales.

- Si a posteriori se establecieran cuotas, restricciones, autorizaciones previas o prohibiciones.

### **Requerimientos sanitarios de los mercados de destino**

El organismo rector, que garantiza la sanidad fitosanitaria de los productos agrícolas en el país es el SESA (Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria). Este otorga el certificado fitosanitario, que es el documento internacional aprobado por la FAO, también avalizado por la CAN (Comunidad Andina de Naciones). El certificado lo requiere la aduana y el país donde vaya a ingresar el producto.

### **Preferencias para exportadores con la Unión Europea**

De acuerdo al Sistema General de Preferencias, denominado como SGP-Andino o SGP-Doga, inscrito en el Reglamento CE No.2820/98 y publicado en el Diario Oficial L357 del 31 de diciembre de 1998, los países miembros de la Unión Europea deben otorgarle franquicia arancelaria (arancel cero) a ciertos productos originarios de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

### **Ferias Internacionales donde se promocionan frutas ecuatorianas y se realizan contactos de exportación**

#### **1.- Feria FRUIT LOGISTICA 2007:**

**8 al 10 de febrero**

Debido al éxito obtenido con la participación de las empresas ecuatorianas del **sector de frutas y vegetales** en la edición de Fruit Logística 2006, además del

interés mostrado por otras empresas en unirse al Pabellón Ecuador, la Corpei adquirió 100m<sup>2</sup> más, aumentando el espacio del pabellón a 300m<sup>2</sup>, el espacio más grande en el que ha participado Ecuador como Pabellón Nacional.

Estamos tan interesados en que la segunda participación de Ecuador en la Fruit Logística 2007 sea un éxito rotundo, que fuimos los primeros en el mundo en inscribirnos en la próxima edición de la feria que se llevó a cabo del 8 al 10 de febrero de 2007 en el Exhibition ground Messe Berlín de la ciudad de Berlín, Alemania.

## **2.- Feria BIOFACH 2007:**

**15 al 18 de febrero**

Día a día existe un mayor número de consumidores que prefieren productos con valor agregado (calidad, originalidad, autenticidad, ética, salud) antes que la marca o el precio. Estos ideales son prerequisites para muchas compañías ecuatorianas que orientan su producción a la elaboración de **productos orgánicos** o comercio justo.

De la misma forma, Ecuador también se está enfocando más a la producción orgánica. El Corpei consideró la ampliación de la participación ecuatoriana adquiriendo mayor metraje de exposición para la edición Biofach 2007 que se llevó a cabo del 15 al 18 de febrero en el Centro de Exposiciones Nürnberg Messe de la ciudad de Nürnberg, Alemania.

## **3.- Feria InterCool 2006:**

**24 al 27 de septiembre de 2006**

**InterCool** es la Feria Internacional de alimentos congelados, helados y tecnología del frío más importante en Europa. Se realizó en conjunto con InterMopro (productos lácteos) e InterMeat (carnes y embutidos) del 24 al 27 de septiembre de 2006 en Messe Dusseldorf de la ciudad de DussAlemania.

Esta feria se realiza cada dos años y en su última edición 959 expositores de 33 países expusieron sus productos a 31.902 visitantes provenientes de 40 países.

#### **4. - Feria Natural Products Expo East 2006:**

**4 al 7 de octubre de 2006**

La feria **Natural Products Expo East 2006**, junto con su equivalente Expo West que se realiza en Anaheim, California en el mes de marzo, son las ferias más importantes en Estados Unidos para el sector de alimentos naturales y orgánicos.

El Baltimore Convention Center en Maryland, Estados Unidos, reunirá del 4 al 7 de Octubre a la mejor oferta mundial de productos orgánicos y naturales que buscarán proveer la costa este de EE.UU. con sus productos.

#### **5.- Feria PMA Fresh Summit 2006:**

**20 al 24 de octubre de 2006**

La feria **PMA Fresh Summit** es el lugar donde más de 17.000 participantes provenientes de todas las cadenas de suministros de frutas y verduras frescas del mundo se reúnen con el fin de establecer relaciones y hacer negocios.

La Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Corpei) encuentra en esta feria una importante oportunidad para que el exportador ecuatoriano muestre sus productos.



### **Actividades realizadas por parte de la CORPEI para la promoción de productos:**

En esta feria se realizó el lanzamiento oficial de la marca de exportación "ECUADOR CALIDAD DE ORIGEN".

Debido al éxito obtenido con la participación de empresas ecuatorianas del sector de frutas en la edición de Fruit logística 2006, el pabellón de Ecuador contó este año con 300 m<sup>2</sup>.

Se realizaron varias actividades de promoción, como por ejemplo degustaciones, foros, etc.

## **Datos recopilados durante la feria de Alemania**

### **Mercado de frutas frescas**

#### **Unión Europea:**

El consumo de la fruta fresca en la Unión Europea fue de 74 millones de toneladas. Del 2001 al 2005 el consumo creció en 3.6 %.

Italia, España, Francia, Alemania y Reino Unido son los mayores consumidores de frutas.

El consumo de frutas en la Unión Europea esta caracterizado por una enorme variedad de productos de todo el mundo. Los productos exóticos constituyen una parte pequeña pero en gran crecimiento. La familiaridad con estos productos y la mayor disponibilidad están aumentando la demanda. Las tendencias de los mercados de la Unión Europea es la salud y la conveniencia. En el 2005, las importaciones de la Unión Europea de frutas frescas tenían un valor de 17.9 mil millones de euros, un aumento del 21 % desde el 2001.

Un aumento notable ha ocurrido en el consumo de frutas exóticas tales como mango, papaya, fruta de pasión y aguacate.



Los supermercados están introduciendo continuamente productos nuevos, productos con frutas exóticas. Proporcionan las frutas exóticas en paquetes fácilmente reconocibles, conteniendo cantidades pequeñas y con la información práctica del producto.

## **Oportunidades y amenazas para ingresar en el mercado Europeo**

### **Oportunidades:**

- El consumo cada vez mayor de frutas en los países de la Unión Europea
- Demanda creciente de frutas exóticas (los exóticos tienen la tasa de crecimiento más altas en consumo)
- Demanda creciente de productos de la temporada baja o de la temporada contraria de productos.
- Orgánicos, comercio justo y productos beneficiosos para la salud
- Restaurantes, donde los exóticos tales como la carambola, las uvillas y la pitahaya se aprecian por sus propiedades decorativas.

### **Amenazas:**

- La sobre producción de frutas en países de la Unión Europea que conduce a la baja de precios
- La demanda cada vez mayor de certificaciones, requiriendo por ejemplo EurepGAP para el proceso de producción de la fruta y GMP/ HACCP/BRC para la fruta proceda.

- Presión general a la baja de precios

### **Productos con potencial**

El mercado de productos listos para el consumo se encuentra en pleno auge, en especial a lo que se refiere a las frutas y hortalizas. Estos productos gozan con una demanda cada vez mayor, debido al aumento de los hogares de solteros y a la fácil e inmediata disponibilidad de los mismos.

### **Exposiciones realizadas sobre el araza durante la feria**

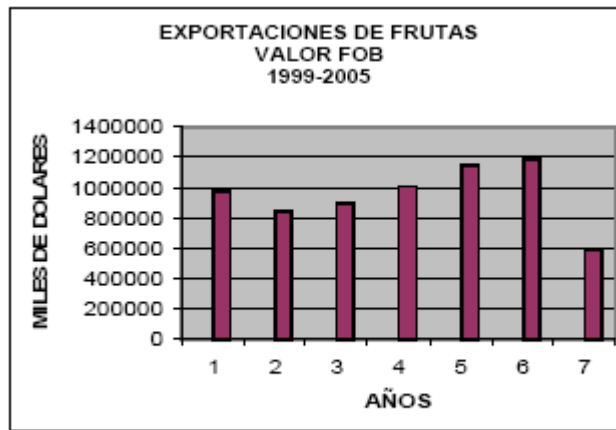
En el área de sala de reuniones del pabellón ecuatoriano, Simón Barahona se encontraba promocionando su empresa “Arazá Exportaciones e Importaciones” en la cual describe al producto como una fruta fresca de la amazonia apta para pulpas de frutas y mermeladas.

### **Conclusiones de la participación en la feria**

En conclusión se puede decir que el pabellón Ecuatoriano fue el mas visitado, y hubo mucho interés en nuestros productos exportables. Por lo que es muy importante continuar abriendo mercados en el extranjero mediante estas ferias.

## **Exportaciones totales de frutas**

FRUTAS	
1999	974,351.97
2000	843,551.86
2001	892,436.37
2002	1,008,422.41
2003	1,150,461.90
2004	1,185,360.00
2005**	585,982.95
Enero-Junio	



Fuente: Banco Central del Ecuador

### **Análisis y conclusiones:**

Las frutas exóticas tales como uvilla, mango, piña, araza, papaya, melón, orito, granadilla, sandia, pitahaya entre otras, tienen gran potencial de demanda en Europa especialmente en temporada navideña.

Ecuador ha ganado gran reconocimiento en el mercado europeo gracias a la calidad de la fruta. De estas frutas principalmente oritos, piñas y mangos son exportadas a nivel mundial, de las cuales son destinadas en un 60% a Europa, entre los meses de octubre y enero el mango y el orito durante todo el año. Colombia es un importante mercado abastecedor de frutas exóticas al mundo principalmente a Bélgica, Holanda, Canadá, Alemania y Estados Unidos. Desde 1999 Colombia ha estado en la búsqueda de oportunidades de mercado para frutas exóticas en Europa, de manera que han planificado recientemente el introducir araza a Europa, y están convencidos de que la fruta obtendrá una rápida aceptación por su delicioso sabor y grandes propiedades alimenticias.

Adicionalmente, este mercado espera incorporar a su oferta exportable frutas como limas, mangos, papayas, melones, sandías, maracuyá púrpura, araza y pitahaya; esta última es exportada al Japón, donde existe una gran demanda para este producto y lamentablemente la producción colombiana no alcanza a satisfacer la demanda de dicho mercado.

Las exportaciones de frutas exóticas del Caribe se incrementarían en un 25% en sus ventas este año. El Caribe posee una amplia oferta de frutas exóticas entre las que incluye uvilla, granadilla, tomate de árbol, pitahaya, maracuyá, oritos y mangos las cuales representan el 20% de sus exportaciones.

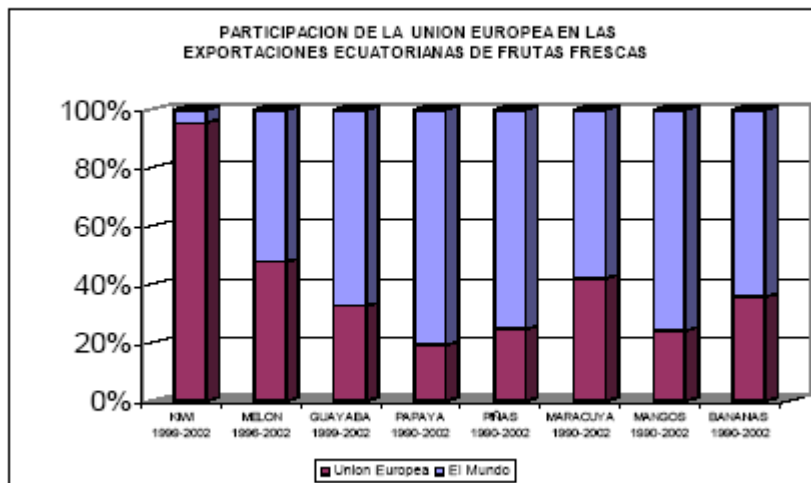
Los países desarrollados, con el 20% de la población a nivel mundial y que suman el 78% del poder adquisitivo demandan actualmente el 50% de los alimentos del mundo. Así, en estos países durante la última década, la mayor tasa de crecimiento se registró en el consumo de productos procesados (8%), seguido por los cárnicos (6%), las frutas y hortalizas (6%) y, finalmente, productos comercializados a granel (cereales, oleaginosas, azúcar, etc.) que crecieron a tasas cercanas al 2% anual promedio.

Estudios han demostrado que, en la medida en que aumenta el ingreso de los habitantes de determinado país o mercado, se tiende a incrementar el consumo de alimentos como cárnicos, bebidas y frutas en detrimento del consumo de otros alimentos como son los cereales y tubérculos. Por lo tanto, podemos mencionar que la tendencia del comercio agropecuario está estrechamente relacionada con el nivel de ingreso de los países.

Pero el incremento en el consumo de estos alimentos, especialmente de los países desarrollados, está determinado por las nuevas tendencias de los consumidores, quienes demandan medidas que protejan y no contaminen el medio ambiente y ofrezcan seguridad a los trabajadores, así como comida saludable, inocua, libre de contaminación y residuos químicos.

Se considera que muchos países en desarrollo tienen ventajas comparativas por los métodos de cultivos tradicionales que utilizan, por ejemplo, en lugar de usar agroquímicos mantienen la fertilidad de la tierra de manera sostenible, y la mano de obra en estos países es comparativamente más barata que en los países desarrollados.

Los mercados de exportación más importantes para el Ecuador son los Estados Unidos, el mercado Europeo y Canadá. Aunque los Estados Unidos constituye el principal destino para la gran mayoría de productos agrícolas, las exportaciones hacia Europa se han incrementado particularmente por la demanda de los productos llamados “no tradicionales”, entre los que se puede mencionar el kiwi, mango, papaya, piña, etc.



Fuente: Corpei

El araza esta considerado como una fruta exótica con gran potencial de exportación, por lo que es muy factible abrir mercado en Europa, Estados Unidos y Canadá. En conclusión, se puede prevenir que la probabilidad de exportar esta fruta como pulpa es considerable con una alta aceptación de los consumidores en el extranjero.

# **ANEXO 3**

## **PLANOS**

**EN LAS PÁGINAS SIGUIENTES SE INCLUYEN LOS PLANOS DE  
LA PLANTA QUE SE PROYECTA CONSTRUIR, PARA EL  
PROCESAMIENTO DE LA PULPA DE ARAZÁ.**































# **ANEXO 4**

**CERTIFICADO DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN EL  
LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
EQUINOCCIAL SEDE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS**



## FLUJO DE CAJA

	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS</b>											
VENTAS		\$ 8.037,36	\$ 16.074,72	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08
<b>TOTAL INGRESOS</b>		\$ 8.037,36	\$ 16.074,72	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08	\$ 24.112,08
<b>COSTOS</b>											
A.- TERRENO	\$ 4.000,00										
B.- SIEMBRA											
400 PLANTAS	\$ 400,00										
M. OBRA SIEMBRA	\$ 0,10										
ABONO	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00	\$ 432,00
MANO DE OBRA CUIDADO	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00	\$ 2.040,00
C.- GALPON (10mx5m)	\$ 4.000,00										
D.- EQUIPOS											
DESPULPADORA		\$ 5.000,00									
EMPACADORA AL VACIO		\$ 6.000,00									
CUARTO FRIO		\$ 10.000,00									
E.- COSECHA		\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00
F.- PROCESAMIENTO											
MANO DE OBRA		\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00
ENERGIA		\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00	\$ 180,00
G.- CONSERVACION											
ENERGIA		\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
H.- DISTRIBUCION		\$ 800,00	\$ 1.600,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
I.- MANTENIMIENTO		\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
J.- 2 EMPLEADOS(ADM. Y TECNICO)	\$ 8.400,00										
K.- SERVICIO DE GUARDIANIA	\$ 2.400,00										
L.- OTROS GASTOS	\$ 500,00										
<b>COSTO TOTAL</b>	\$ 22.172,10	\$ 27.572,00	\$ 7.372,00	\$ 8.172,00	\$ 8.172,00	\$ 8.172,00	\$ 8.172,00	\$ 8.172,00	\$ 8.172,00	\$ 8.172,00	\$ 8.172,00
<b>INGRESO LIQUIDO</b>	\$ -22.172,10	\$ -19.534,64	\$ 8.702,72	\$ 15.940,08	\$ 15.940,08	\$ 15.940,08	\$ 15.940,08	\$ 15.940,08	\$ 15.940,08	\$ 15.940,08	\$ 15.940,08

Precio terreno/Ha	\$ 2.000,00		
Terreno para la industria	\$ 2.000,00	<b>Tasa Dcto.</b>	<b>12%</b>
Precio total del terreno	\$ 4.000,00		
Area a sembrar	1 Ha	<b>VNA</b>	<b>\$ 109.116,52</b>
Plantas/Ha	400	<b>TIR</b>	<b>26,26%</b>
Costo Planta	\$ 0,10		
Costo Siembra/planta	\$ 0,08		
Sacos fertilizante/año	24		
Costo saco fertilizante	\$ 18,00		
Precio de Venta	\$ 1,80		