



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS**

SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN

“GESTION INTEGRADA DE LA CALIDAD,  
EL MEDIO AMBIENTE, AMBITO EMPRESARIAL Y DE  
PROYECTOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS”

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TITULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS

TEMA: “EFECTO DE LAS TEMPERATURAS DEL ALMACENAMIENTO  
EN EL DETERIORO DE LA PULPA DE PIÑA (*Ananás comosus L.*)”

**AUTOR:** Sandra de Lourdes Andaluz Aillón

**TUTOR:** Ing. Juan de Dios Alvarado

AMBATO – ECUADOR

2007

## INDICE GENERAL

Portada.....	
Aprobación por el Director del Perfil.....	i
Autoría del Perfil.....	ii
Aprobación del Calificador del Perfil.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice .....	vi
Resumen.....	xi

## CAPITULO I EL PROBLEMA

1. Introducción.....	1
1.1. Tema .....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.2.1. Contextualización .....	3
1.2.1.1. Contextualización macro.....	3
1.2.1.2. Contextualización meso.....	4
1.2.1.3. Contextualización micro .....	5
1.2.2. Análisis crítico .....	5
1.2.3. Prognosis .....	6
1.2.4. Formulación del problema .....	7
1.2.5. ..Delimitación del objeto de investigación .....	8
1.2.5.1. Delimitación temporal .....	8
1.2.5.2. Delimitación espacial .....	8
1.3. Justificación de la investigación .....	8
1.3.1. Importancia teórica y práctica.....	9
1.3.2. Originalidad.....	9
1.3.3. Beneficios o utilidad.....	10
1.3.4. Impacto social, económico y ecológico.....	10
1.3.5. Factibilidad.....	11
1.4. Objetivos de la investigación .....	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos específicos.....	12

## CAPITULO II.....MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes .....	13
investigativos.....	14
2.2. Fundamentación.....	14
...	15
2.2.1 Fundamentación filosófica.....	16
2.2.2 Fundamentación teórica .....	16
2.2.3 Fundamentación científica.....	16
2.2.4 Fundamentación legal.....	17
2.2.5 Fundamentación ambiental.....	17
2.3. Categorías fundamentales.....	20
.....	21
2.3.1 Términos básicos.....	22
2.3.2 Súper ordenación conceptual.....	22

## **CAPITULO VI    CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 Conclusiones.....	47
6.2 Recomendaciones.....	48

## **MATERIALES DE REFERENCIA**

6.3 Bibliografia.....	49
6.4 Anexos.....	51

## **INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS**

<b>Tema</b>	<b>Páginas</b>
TABLA N°1. Composición química de la piña fresca.....	10
TABLA N° 2. Datos obtenidos °Brix de la pulpa de piña.....	38
TABLA No 3. Sumas respectivas de °Brix.....	38
TABLA N° 4. Elevando los datos al cuadrado (°Brix).....	39
TABLA N°5. ANOVA (°Brix).....	40
TABLA N°6 Analisis de varianza de un factor (°Brix).....	41
TABLA N°7 Respuesta experimental por tratamientos (°Brix).....	41
TABLA N° 8. Relación °Brix vs Acidez.....	42
TABLA N° 9. Sumas respectivas de °Brix vs Acidez .....	43
TABLA N° 10. Elevando los datos al cuadrado °Brix vs Acidez....	43
TABLA N° 11. ANOVA (°Brix vs Acidez ).....	45
TABLA N° 12. Analisis de varianza de un factor (°Brix vs Acidez ).	46
TABLA N° 13 Respuesta experimental por tratamientos (°Brix vs Acidez ).....	46
TABLA N° 14. Pasos obtenidos en el laboratorio durante el experimento.....	53
TABLA N° 15. Pesos de muestra y vaso de precipitación.....	53
TABLA N° 16. Pesos iniciales del experimento.....	53
TABLA N° 17. Datos obtenidos de °Brix, pH y Acidez.....	53
TABLA N° 14. Datos obtenidos de acidez en porcentaje.....	54
GRAFICO N° 1 Tiempo (días) vs Brix.....	33
GRAFICO N° 2 Tiempo vs Brix (ecuaciones correspondientes)...	33
GRAFICO N° 3 Tiempo (días) vs pH.....	34
GRAFICO N° 4 Tiempo (días) vs pH (ecuaciones correspondientes).	34
GRAFICO N° 5 Tiempo vs Acidez.....	34
GRAFICO N° 6 Tiempo vs Acidez (ecuaciones correspondientes).	35
GRAFICO N° 7 Tiempo vs Acidez (%)......	35
GRAFICO N° 8 Tiempo vs Acidez(%) ecuaciones correspondientes.....	35
GRAFICO N° 9. Diagrama de Bloques.....	58

## INDICE DE DIBUJOS

<b>Tema</b>	<b>Páginas</b>
DIBUJO N°1. Diagrama simplificado.....	60
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>	
DIBUJO N° 2.Higiene de la planta.....	62
DIBUJO N° 3.Higiene de la planta.....	63
DIBUJO N° 4. Recepción.....	64
DIBUJO N° 5. Pesado .....	64
DIBUJO N°6. Selección.....	65
DIBUJO N° 7. Clasificación.....	66
DIBUJO N° 8. Almacenamiento.....	67
DIBUJO N° 9. Desinfección.....	68
<b>OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN.</b>	
DIBUJO No 10. Escaldado.....	70
DIBUJO N° 11. Escaldado.....	71
DIBUJO N° 12. Molido.....	72
DIBUJO N° 13. Despulpado.....	76
DIBUJO N° 14. Despulpado.....	78
DIBUJO N° 15. Homogeneizado.....	80
<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD</b>	
DIBUJO N° 16. Grados Brix.....	83
<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS DE CONSERVACIÓN</b>	
DIBUJO N° 17. Pasterización.....	85

## INTRODUCCIÓN

La escasez de insumos, el empobrecimiento de la tierra, la competencia desigual y otros factores similares reducen tanto la oferta como la demanda de productos. Si a esto lo agregamos la falta de recursos, los conflictos de orden político y económico de nuestro pueblo vemos que esto afecta de igual manera que lo anterior a la supervivencia de nuestro pueblo.

La disponibilidad y variedad de productos comestibles de origen agrícola se ha incrementado notoriamente en años recientes debido a mejores técnicas de cultivo y pos cosecha y métodos más eficientes y seguros para la limpieza, preparación, procesamiento, envasado, distribución y venta de los comestibles agrícolas. Para que un producto sea aceptado tanto para el mercado como para el productor debe cumplir con dos objetivos principales tales como: presentar un producto que no presente peligro para la salud y proporcionar un alimento que conserve sus propiedades nutritivas, organolépticas y estéticas durante un período de tiempo aceptable, sin que sufra deterioro.

Se debe aprovechar de las experiencias tradicionales, planificación de procesos tecnológicos, conocimiento de carácter biológico y climático y optimización de recursos tanto materiales como humanos.

## CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

### 1.1 Tema

Efecto de las temperaturas de almacenamiento en el deterioro de la pulpa de piña (*Ananás comosus L.*).

### 1.2 Planteamiento del problema

La piña (*Ananás comosus L.*) es una fruta que presenta excelentes características organolépticas y nutricionales; en nuestro país se la consume en estado maduro fresco, en forma de jugos y mermeladas. Por otro lado el consumo de esta fruta fuera de temporada es casi imposible y además su comercialización y exportación son algo complicadas debido a que esta es una fruta rápidamente perecible.

Ochese (1972), explica que las frutas maduras son ricas en azúcar, encontrándose e iguales proporciones la glucosa y sacarosa. Uno de los más importantes problemas en la comercialización de este delicado y suave fruto es la maduración rápida y el pardeamiento que se da a los pocos días de almacenamiento. Teniendo en cuenta que los productos hortícolas mínimamente procesados han presentado un crecimiento sostenido en los últimos años, abarcando una gama cada vez más amplia de productos frescos que no requiera procesamiento adicional para ser consumidos; y que un aspecto crítico de estos productos es su tiempo de vida útil limitado, es necesario realizar un estudio de los distintos factores que indican la calidad de la piña durante su almacenamiento.

Chandler (1962), las células de la pulpa contienen en reserva gran cantidad de almidón hasta que el fruto empieza a madurar, después el almidón desaparece gradualmente para transformarse en azúcar.



Entre los principales métodos aplicados para la conservación se tienen los de corta duración, pudiéndose citar: la congelación, refrigeración, tratamientos químicos, sistemas de envase y embalaje especial, y la combinación de los anteriores. Con la utilización del frío (bajas temperaturas) podemos retardar reacciones de fermentación y la putrefacción en los productos hortícolas, dependiendo de la evolución natural del fruto y también de la intervención de microorganismos patógenos (hongos y bacterias).

### **1.2.1 Contextualización (macro, meso, micro)**

#### **1.2.1.1 Contexto Macro**

En el planeta tierra existen sembríos de este producto, los mismos que producen pérdidas de producción en especial de frutas aptas para realizar pulpas. Según las Normas INEN las pérdidas en general llegan hasta un 74%.

Existen varias razones por la cuales se ha impulsado la industrialización de la piña gracias a que la fruta está bien adaptada a nuestro país, sus cultivos son muy rentables, posee amplias áreas disponibles para su desarrollo es una fruta con posibilidades de exportación, posee cualidades nutritivas muy interesantes, esto sin mencionar que al aplicar los diferentes procesos tecnológicos se puede obtener un producto de calidad que podría competir en iguales o mejores condiciones con otros países existentes tanto en el mercado nacional como el internacional.

La carencia de una tecnología adecuada ha permitido que gran parte de la producción de piña no sea aprovechada adecuadamente, provocando un desperdicio desmesurado de una gran cantidad de frutas en épocas de mayor cosecha, razón por la cual es necesario buscar procesos adecuados de industrialización de la fruta manteniendo sus características por un tiempo más prolongado.

La historia de la conservación de los alimentos se remonta al hombre primitivo y a su necesidad de sobrevivir. Con el paso del tiempo han surgido otras razones importantes para la conservación de los alimentos.

La conservación de los alimentos puede definirse como todo método de tratamiento de los mismos que prolonga su duración, de forma que mantengan en grado aceptable su calidad, incluyendo color, textura y aroma. Esta definición comprende métodos muy variados que proporcionan un amplio margen de tiempo de conservación que incluye desde la corta duración, cuando se trata de métodos domésticos de cocción y refrigeración, hasta el enlatado, congelación y deshidratación que permiten ampliar la vida del producto varios años.

#### **1.2.1.2 Contexto Meso**

En el Ecuador se ha notado la escasez de insumos, el empobrecimiento de la tierra, la competencia desigual y otros factores similares reducen tanto la oferta como la demanda de productos. Para que un producto sea aceptado tanto para el mercado como para el productor debe cumplir con dos objetivos principales tales como: presentar un producto que no presente peligro para la salud y proporcionar un alimento que conserve sus propiedades nutritivas, organolépticas y estéticas durante un período de tiempo aceptable, sin que sufra deterioro.

Por ello es importante que el productor y quienes intervengan en el manejo post-cosecha del producto agrícola conozcan las tecnologías que aseguren el tiempo de vida útil de las frutas ya que de esa manera se pueden tener sub productos tales como la pulpa de la fruta, néctares, jugos, mermeladas entre otros.

### **1.2.1.3 Contexto Micro**

El estudio realizado en la provincia del Tungurahua especialmente en el cantón Pelileo, indica que necesita una transformación de frutas mediante un proceso industrial que es de buena alternativa, para regular los precios y permitir a un mayor número de personas nutrirse de forma adecuada; ya que de esta manera se alargará la vida útil de las frutas existentes en la sierra y en la costa especialmente la piña.

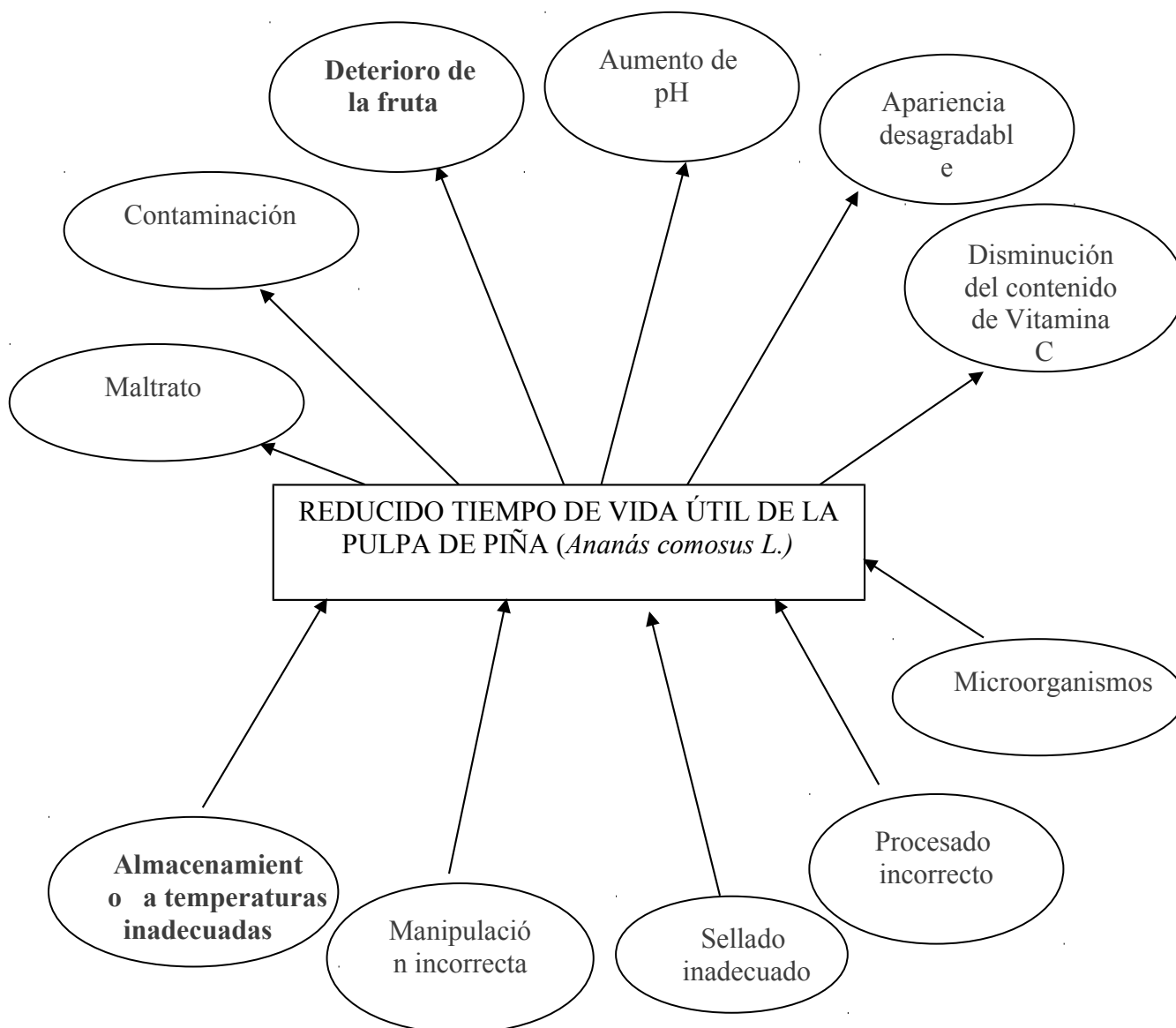
### **1.2.2 Análisis crítico del problema (árbol de problemas y relación causa-efecto)**

El almacenamiento a temperaturas inadecuadas provoca una disminución del tiempo de vida útil de la pulpa de piña esto se debe al deterioro de la fruta. Uno de los principales problemas en el cultivo de piña es que presenta algunas enfermedades que causan daños económicos y en algunos casos de difícil control por medio de labores culturales y químicos, la podredumbre del fruto incitada por bacterias y pudrición negra de los frutos relacionada con hongos del género *Penicillium*, así como la fermentación del fruto por *Erwinia* y la deformación por *Gomosis*.

Otra de las causas de pérdidas después de su cosecha es el transporte en un estado de madurez inadecuado las mismas que produce que pierda todas sus características organolépticas dando como efecto o resultado una apariencia desagradable, aumentando el pH y por ende la contaminación de la misma.

Luego de haber convertido la fruta en pulpa también se debe tener cuidado ya que se puede contaminar por la manipulación incorrecta de la misma, de igual manera en el sellado inadecuado del producto terminado o la temperatura de pasteurización ya que mediante este proceso se puede dar la disminución del contenido de vitamina C.

## ARBOL DE PROBLEMAS



### 1.2.3 Prognosis

La ausencia de la búsqueda y desarrollo de una tecnología adecuada para conservar pulpa de piña es negativa para los agricultores de esta fruta, porque se continuará llevando a cabo una producción y cultivo poco tecnificado lo cual no genera mayores ingresos al sector, el mismo que no contaría con los medios suficientes para desarrollarse totalmente. La obtención de pulpa de piña conservada con control de la temperatura facilitará su exportación incrementando así los ingresos económicos al

sector y permitirá a los consumidores locales acceder a esta fruta durante cualquier época del año.

Si el estudio que se está llevando a cabo no se efectivizará tendríamos pérdidas tanto en el factor económico como en la producción. De esta manera se evitará las pérdidas post-cosecha de la fruta, debido a la escasa capacidad de conservación de la misma.

Se tomarán en cuenta los siguientes factores:

La fruta en estado maduro ya que tiene un sabor agridulce y es apetecida por su alto contenido de vitamina C, calcio en menor cantidad, su consumo es recomendable para la población infantil.

Debido a las condiciones climáticas existentes en el país, la producción de piña se genera en todo el año, lo que nos pone en gran ventaja frente a otros países productores.

#### **1.2.4 Formulación del problema (variables independientes y dependiente)**

¿Es el almacenamiento de la fruta a temperaturas inadecuadas la causa principal del deterioro y descomposición en un reducido tiempo de vida útil de la pulpa de piña?

##### **Variable Dependiente**

Tiempo de vida útil

##### **Variable Independiente**

Temperatura de almacenamiento

## **1.2.5 Delimitación del objeto de investigación (temporal y espacial)**

### **1.2.5.1 Delimitación temporal**

El presente proyecto, se llevará a cabo en un tiempo determinado para alcanzar los resultados establecidos.

### **1.2.5.2 Delimitación espacial**

El proyecto de estudio se lo llevará a cabo en el Barrio Tambo Central del cantón Pelileo, ubicado en las calles Padre Jorge Chacón y General Rumiñahui.

## **1.3 Justificación de la investigación**

El propósito fundamental de esta investigación es aplicar una tecnología basada en la temperatura adecuada de conservación de la pulpa de piña siendo una opción para el productor / consumidor. De esta manera se evita las pérdidas post cosecha de la fruta, debido a su rápida descomposición.

Los factores que han incidido en escoger la piña como materia prima para la elaboración de la pulpa son los siguientes:

La fruta en estado maduro tiene un sabor ácido agradable y un aroma muy atractivo. Además tiene un alto valor nutritivo especialmente en contenido de vitamina C y fibra indispensables en la dieta.

Debido a las condiciones climáticas, la piña se produce en ciertas épocas del año lo que ha hecho difícil acceder a esta durante cualquier época del año.

La comercialización en nuestro medio se realiza generalmente en algunos mercados y supermercados donde se ha observado que es muy aceptable este producto.

Además la creciente demanda de algunos países como Norteamérica, Europa de productos exóticos entre los que se encuentra la piña generan la necesidad de aplicar una tecnología adecuada para elaborar productos derivados de la piña en este caso una pulpa que se conserve por largos periodos de tiempo facilitando su conservación y exportación; con lo cual permitirá incrementar la producción de la fruta y generar nuevos ingresos en este sector agrícola.

### **1.3.1 Importancia teórica y Práctica**

Los avances en la agricultura han conseguido que exista una mayor producción por área de terreno cultivado, provocando la sobre producción, lo que incide a su vez en el momento de pérdidas y reducción de los precios de producto cosechado. La aplicación de una tecnología adecuada en estos productos permitirá alcanzar mayores remuneraciones al agricultor.

El propósito del proyecto es el de establecer un proceso de elaboración y conservación de la pulpa de piña que pueda ser asimilado por casi todo tipo de personas esto implica que la tecnología utilizada debe ir acorde con su nivel educativo y de capacitación y que los equipos necesarios estén al alcance de sus posibilidades económicas.

### **1.3.2 Originalidad**

Para la aplicación de la tecnología se realizaron diversas pruebas que permitan establecer la mejor alternativa de producción utilizando en lo posible equipos de fácil acceso y que la cantidad de materiales acorde con la producción a fin de que el rendimiento sea lo más próximo al que se va a obtener en las unidades de producción.

Los procesos para pulpa no requieren de equipos ni procedimientos sofisticados sino de equipos simples y al alcance de los productores que pueden ser operados sin una capacitación exigente.

### 1.3.3 Beneficiarios o Utilidad

La pulpa de piña es un producto de consumo familiar, gracias a sus vitaminas y factores nutritivos siendo los más aceptables en el mercado.

TABLA N° 1: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE PIÑA FRESCA

<b>CONTENIDO NUTRITIVO EN 100G, PORCIÓN APROVECHABLE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>TOTAL</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>TOTAL</b>
Humedad (g)	85,6	Fósforo (mg)	7
Calorías	51	Hierro (mg)	0,5
Proteína (g)	0,4	Caroteno (mg)	0,03
Extracto Etéreo (g)	0,1	Tiamina (mg)	0,06
Carbohidratos (g)	13,6	Riboflavina (mg)	0,02
Fibra (g)	0,5	Niacina (mg)	0,19
Ceniza (g)	0,3	Ac. Ascórbico (mg)	47
Calcio (mg)	14		

**Fuente:** Corabastos Santander. 2002.

**Elaborado por:** Sandra Andaluz

### 1.3.4 Impacto Social, Económico y Ecológico

La piña presenta buen desarrollo en zonas tropicales en altitudes entre 100 y 600 msnm; es una planta de clima cálido, con temperaturas de 18°C a 32°C. El cultivo requiere regiones que presenten rango de precipitación total anual entre 700 y 2 000 msnm.



La piña comercial cultivada es originaria de Sudáfrica Tropical y Subtropical. La mayor parte de la piña cultivada en el Hemisferio Occidental proviene de Hawai, Puerto Rico y México. La piña es cultivada en áreas libres de heladas y aún en los trópicos está restringida a regiones de poca altura.

Procedente de Hawaii y Brasil, actualmente su cultivo está muy extendido en los países tropicales.

Su nombre suele dar todavía lugar a confusiones ya que también se le denomina ananás o mayzali, siendo variedades diferentes. Fue precisamente Cristóbal Colón quien la trajo a España desde la isla Guadalupe en 1493.

Se trata de un fruto de gran tamaño, incluso de dos kilos, con cáscara gruesa, dura, a partir de escamas marrones y que tiene en uno de sus extremos un conjunto muy vistoso de hojas verdes, por lo que a la hora de presentarlo en la mesa constituye un motivo ornamental muy cuidado. Su pulpa es amarillenta, aromática y bastante dulce con tintes ácidos.

### **1.3.5 Factibilidad**

El presente proyecto va enfocado para mejorar la tecnología en la elaboración de Pulpa de Frutas (piña), ya que con este proceso de conservación de la pulpa alargamos la vida útil para un el consumo humano con la misma que optimizaremos los recursos obteniendo rentabilidad, entonces es factible aplicar el estudio realizado.

## **1.4. Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Establecer el efecto de las temperaturas del almacenamiento en el deterioro de la pulpa de piña (*Ananas comosus L.*).

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Definir condiciones de conservación de la fruta antes del proceso.
- Determinar la temperatura de almacenamiento adecuada para prolongar el tiempo de vida útil de la pulpa de piña.
- Proponer un manual actualizado de procedimientos de conservación de la pulpa como guía para el procesamiento de la fruta.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Antecedentes investigativos (marco histórico)**

Mediante los medios de consulta como es el internet podemos darnos cuenta que en las últimas décadas, se ha puesto mucha atención en las propiedades de calidad y frescura de la textura, sabor y apariencia de las frutas, desarrollando técnicas de preservación de alimentos para producir elaborados de fruta con un mínimo procesamiento, mejorando su calidad y extendiendo su vida útil. La tecnología de barreras permite mejoras en la seguridad y calidad de los alimentos, mediante una combinación inteligente de obstáculos que aseguran la estabilidad, la seguridad microbiana, así como propiedades nutritivas y económicas satisfactorias.

De acuerdo a Argaiz (1991) en el desarrollo reciente de frutos obtenidos mediante métodos combinados, se conserva que en unos casos se varía la actividad de agua y pH y se fija el nivel de consumidores, tratando de lograr productos estables pero con una actividad de agua lo más alta posible, similar a la de las frutas frescas.

En la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos se han realizado varios trabajos de tesis en los que se aplica la tecnología de conservación por métodos combinados en algunas clases de pulpa de fruta así: Según Aucapiña y Pilco (1998) los factores seleccionadas para la conservación de la pulpa de banano y orito se basa en leves tratamientos térmicos, adición de preservantes anti microbiológicos y reducción del pH.

Por otro lado Abril y Enríquez (2003) combinan factores de disminución de la actividad de agua y adición de preservantes para la conservación de la pulpa de uvilla a dos diferentes temperaturas.

## **2.2 Fundamentación (filosófica, teórica-científica, legal, ambiental, otras)**

### 2.2.1. Fundamentación Filosófica:

**Tratamiento Térmico:** Es uno de los métodos más importantes en la conservación de alimentos, no solo por los efectos deseables que se obtienen sobre su calidad, sino además por su efecto conservados al descubrir sus enzimas y microorganismos. A mayor temperatura y mayor duración del tratamiento, mayor efecto se obtiene sobre microorganismos y enzimas. A temperaturas más elevadas y tiempos más cortos de proceso se obtienen el mismo efecto conservado y además se conservan mejor las características nutricionales y organolépticas del alimento. (Fellows, Peter. 1994).

**Aditivos Químicos:** Los aditivos químicos pueden contribuir sustancialmente en la conservación de los alimentos. Los aditivos alimentarios deben ser usados para suplementar la efectividad de los métodos tradicionales de conservación de alimentos más que para reemplazar estos métodos. Frazier indica que los conservadores son agentes químicos que sirven para retardar, evitar o enmascarar los cambios indeseables que pueden sufrir los alimentos; tales como cambios pueden ser originados por microorganismos o enzimas del alimento o por simples reacciones químicas. Los conservantes pueden emplearse también como antioxidantes para evitar la oxidación, como neutralizantes de la acidez o como estabilizantes.

**Envasado:** El envasado es una parte integrante fundamental del proceso; constituye una barrera entre el alimento y el medio ambiente, que se opone a la transmisión de la luz, el calor, la humedad, los gases y la eventual contaminación por microorganismos e insectos. El envase no debe afectar las características del producto, debe ser barato, y debe permitir transportar al producto sin riesgos. Desde el punto de vista de marketing el envase juega un papel fundamental en la venta del producto, por lo cual debe ser atractivo, de formas y colores agradables, cómodo, de fácil uso y debe proporcionar toda la información correspondiente con el producto. La vida útil de un alimento depende de sus características físicas, químicas y de la permeabilidad del envase. (Fellows, Peter. 1994).

**Piña:** La piña (*Ananás comosus L.*) Es generalmente en forma de cilindro, pero en varias especies es oval o cónico de color verde amarillento, rojizo o amarillo oro según la variedad y el estado de madurez. El corazón es bastante grueso sobre todo en las variedades de carne blanca

### **2.2.2. Fundamentación Teórica:**

La pulpa de fruta es el producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas, sanas, maduras y limpias.

Las pulpas se caracterizan por poseer una variada gama de compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores. Están compuestas de agua en un 70 a 95%, pero su mayor atractivo desde el punto de vista nutricional es su aporte a la dieta de principalmente vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra.

Las características organolépticas son las que se refieren a las propiedades detectables por los órganos de los sentidos, es decir la apariencia, color, aroma, sabor y consistencia.

A veces la pulpa de las frutas hace que los zumos sean turbios y demasiado viscosos, produciéndose también ocasionalmente problemas en la extracción y en su eventual concentración. Esto es debido a la presencia de pectinas, que pueden destruirse por la acción de enzimas presentes en el propio zumo o bien por enzimas añadidas obtenidas de fuentes externas. Esta destrucción requiere la actuación de varios enzimas distintos, uno de los cuales produce metanol, que es tóxico, aunque la cantidad producida no llegue a ser preocupante para la salud.

### **2.2.3. Fundamentación Científica:**

La fermentación de la pulpa permite niveles de extracción más altos de antocianinos y otros pigmentos de frutas tales como arándanos, cerezas, fresas y baya de saúco y facilita la extracción de los zumos de mayor parte de las frutas.

Como la pulpa es una fuente de nutrientes más rica que el zumo, la fermentación es vigorosa y no resulta necesaria la suplementación con nutrientes.

Los zumos tratados con conservantes químicos, como el dióxido de azufre, el ácido sórbico y el ácido benzoico, tienen muchos meses de vida útil, a 4°C. En algunos países, está prohibido el uso de conservantes en los zumos. Los niveles requeridos para conservar los zumos a 4°C son 100 ppm de dióxido de azufre (generalmente añadido en forma de metabisulfito sódico) y 400 ppm de una combinación de ácidos sórbicos y benzoico (habitualmente añadidos en forma de sus sales sódicas o potásicas).

#### **2.2.4. Fundamentación Legal:**

El Codex Alimentarius define como pulpa de fruta al producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas, sanas, maduras y limpias. El color y olor son semejantes a los de la fruta fresca de la cual se ha obtenido. Además no debe contener materiales extraños en su estructura.

Por otro lado se recomienda la adición de sorbato de potasio como conservante en dosis mayores a 100mg/Kg y el uso de antioxidantes en dosis de 500mm/Kg.

#### **2.2.5. Fundamentación Ambiental:**

Si se requieren que se conserven los delicados sabores, el procesado de las frutas tropicales debe ser cuidadoso. Algunas frutas tropicales tienen una acidez inferior a la que normalmente presentan las frutas de los climas templados; su pH es consecuentemente más alto. Para que puedan someterse a pasteurización, se requiere la acidificación de estos zumos, hasta un pH de alrededor de 4.

En el Ecuador existen grandes extensiones de terreno dedicado a la producción hortofrutícola los mismos que no son utilizados con la adecuada tecnología lo cual genera grandes desperdicios siendo la calidad y productividad de la fruta mermada en gran nivel.

Nuestro país por la natural riqueza de sus suelos, diversidad de climas reúne condiciones ideales para la producción de productos agropecuarios como es la piña abarcando grandes extensiones de suelo especialmente en el litoral y zonas cálidas del Ecuador, como es el caso de Milagro.

Por la diversidad de clima en nuestro país la piña se cultiva en todo el año por lo cual es una fruta que se la puede aprovechar a un 100% y además es una fruta que posee una gran demanda de producción que se la aprovecha en la elaboración de los productos semiprocesados y procesados.

Las pulpas de frutas dan por lo general un mejor producto ya que participa con más aroma que la fruta misma de la cual fue elaborada. Además de que la pulpa de fruta se halla menos expuesta a la acción del oxígeno del aire y de las transformaciones oxidativas subsiguientes; y en las frutas susceptibles al empardeamiento pueden controlarse mejor la destrucción por calentamiento de las enzimas responsables.

### **2.3 Categorías fundamentales (términos básicos, súper y sub. ordenación conceptual)**

#### **2.3.1 Términos básicos:**

1. Acidez titulable.- determinación cuantitativa de la acidez del producto expresada en porcentaje del ácido que prevalece en el alimento.
2. Color.- atractivo que tiene una fruta.
3. Daño.- La descomposición o degradación es un fenómeno común en las ciencias biológicas y químicas. En biología, el término descomposición refiere a la reducción del cuerpo de un organismo vivo a formas más simples de materia. En química, se

refiere a la ruptura de moléculas largas formando así moléculas más pequeñas o átomos y se la denomina descomposición química.

4. Empacado.- Material o producto colocado alrededor de uno o varios artículos en el interior de un embalaje, a fin de protegerlos contra impactos y vibraciones.

5. Grados Brix.- porcentaje de sacarosa.

6. Magullado: Causar a un tejido orgánico contusión, pero no herida, comprimiéndolo o golpeándolo violentamente.

7. Materia extraña.- La materia extraña es una forma particular de materia de quarks, un líquido de quarks arriba, abajo y extraños. Debe ser contrastada con la materia nuclear, que es un líquido de neutrones y protones (que en sí están compuestos de quarks arriba y abajo), y con la materia de quarks no extraña, que es un líquido de quarks que contiene solo quarks arriba y abajo.

8. Magullado.- mordisco o golpe que se da a una fruta

9. Olor desagradable.- fermentación de la fruta.

10. Polvo: es un nombre genérico para las partículas sólidas con un diámetro menor a los 500 micrometros (alternativamente, ver arena o gránulos) y, en forma más general, materia fina.

11. Piña.- estado semi maduro pequeña de la que suele hacerse conservas, jugos, concentrados.

12. Parámetro.- variable, que en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico.

13. pH.- unidad cuantificable cuando se determina a intensidad de acidez en un fruto.

14. Sabor extraño.- tener agriedad en la fruta

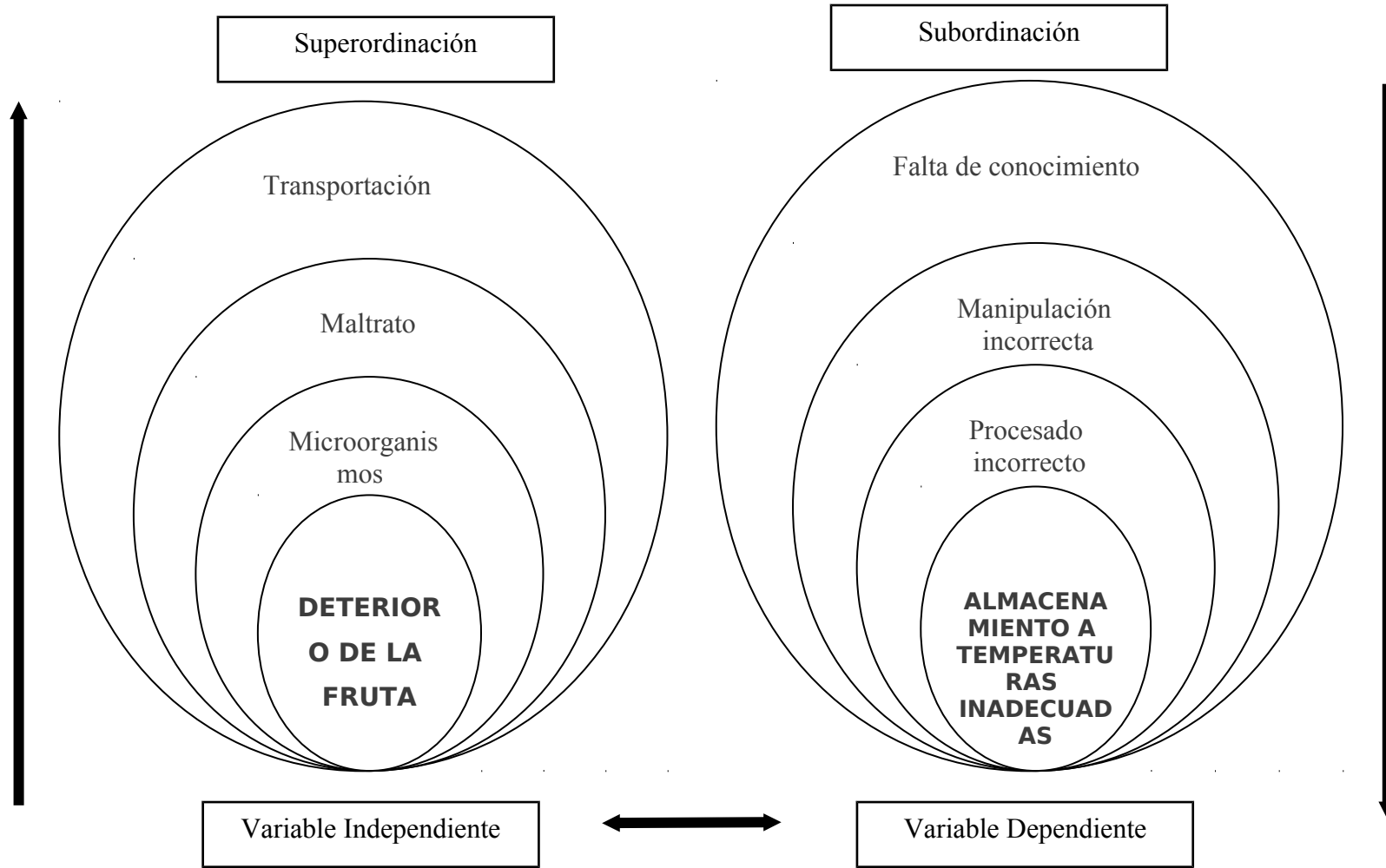


15. Tierra: masa conductora de la suciedad, o todo conductor unido a ella por una impedancia despreciable.

16. Vida útil: es el lapso de tiempo donde un alimento o bebida puede ser almacenado en condiciones controladas y mantiene sus propiedades para ser consumido.

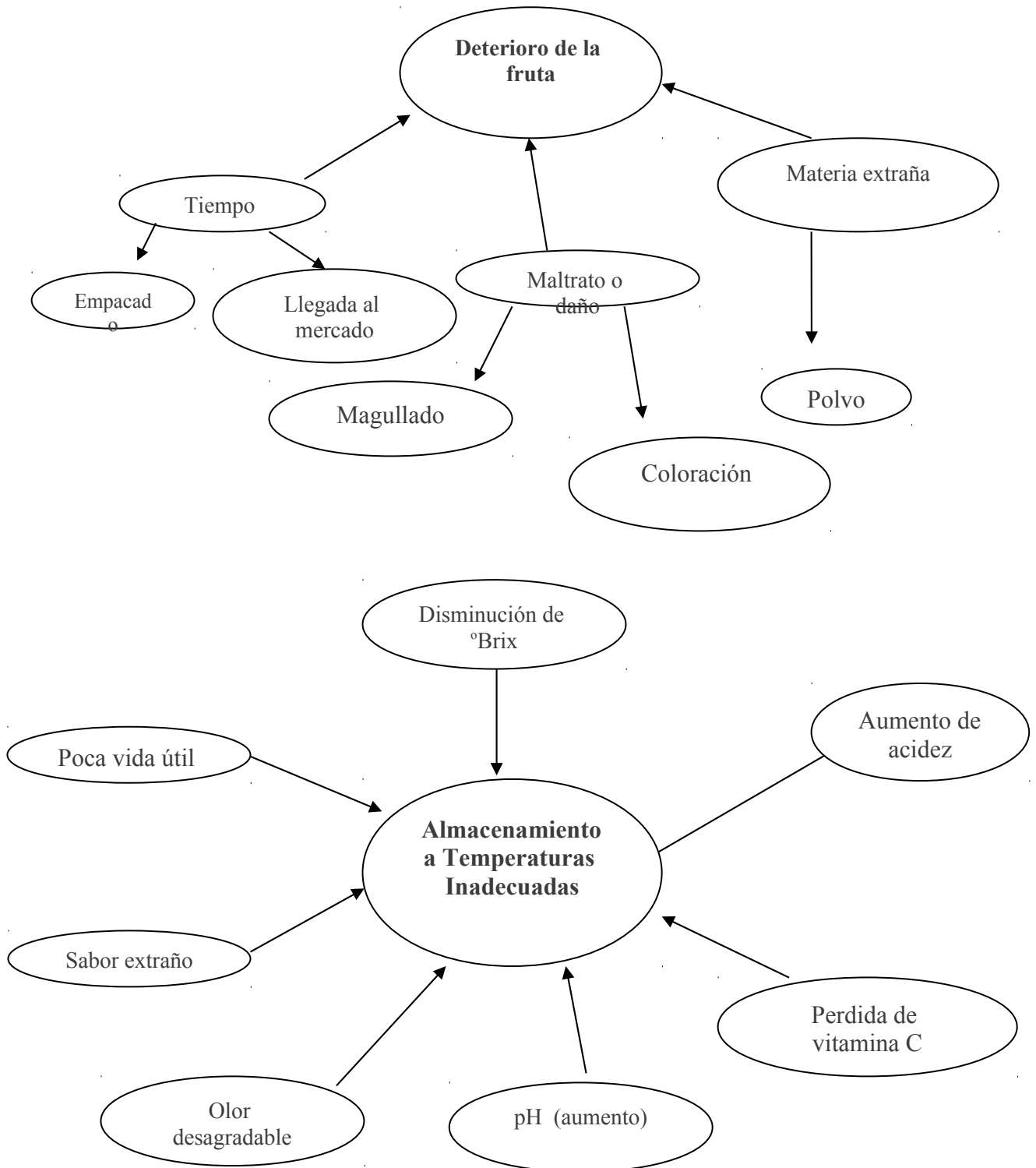
17. Vitamina C, o ácido ascórbico, desempeña un papel importante en la síntesis y conservación del tejido conectivo. Evita el escorbuto, que ataca las encías, piel y membranas mucosas, y su principal aporte viene de los cítricos.

2.3.2. Súper ordenación conceptual



Elaborado por: Sandra Andaluz

## 2.3.3. Sáb. ordenación conceptual



Elaborado por: Sandra Andaluz

## **2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.4.1 HIPÓTESIS**

Las temperaturas de almacenamiento adecuadas permitirán que no exista el deterioro de la fruta en un reducido tiempo de vida útil.

**Variable Dependiente:**

Tiempo de vida útil

**Variable Independiente:**

Temperaturas de almacenamiento

**Unidad de Observación:**

La pulpa de frutas (piña)

**Términos de enlace Lógico:**

Las, adecuadas, permitirán que no exista el deterioro de la fruta en, un reducido.

## CAPITULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Enfoque (cuantitativo o cualitativo)

En el presente proyecto se estudiará el análisis cuantitativo y cualitativo que tendremos durante la respectiva investigación del efecto de la temperatura en el almacenamiento de la pulpa de piña.

#### 3.1.1 Cuantitativo

Mediante el estudio del análisis cuantitativo vamos a medir los parámetros realizados experimentalmente durante los 15 días consecutivos en el laboratorio de procesos de la facultad.

Se miden los grados brix que so los sólidos solubles de la fruta, de igual manera el pH y acidez de la misma a diferentes temperaturas.

#### 3.1.2 Cualitativo

Realizando el estudio de investigación en el proyecto se tomará como un análisis cualitativo las características organolépticas: color y aroma (olor) que serán tomados desde el primer día del experimento realizado en el laboratorio de procesos de la facultad de alimentos.

### 3.2. Modalidades y tipos de investigación

**3.2.1. Modalidad Básica de la Investigación:** Es un estudio deductivo, analítico y objetivo, en el cual va a predominar lo cualitativo y cuantitativo. Pues en el caso de la pulpa de piña lo que interesa es determinar las condiciones más adecuadas para

conservar la pulpa aplicando temperaturas adecuadas, para lo cual es necesario realizar recuentos microbiológicos, análisis físico – químicos y organolépticos.

Las variables influirán en tiempo de conservación del producto serán la cantidad de azúcar y de conservante que se añadan a la pulpa; además es importante determinar la aceptabilidad del producto frente a los consumidores, para así relacionar los resultados físicos con los organolépticos y establecer el mejor tratamiento que permita obtener una pulpa de piña que se conserve en el tiempo y que a su vez mantenga sus características de frescura. También es necesario realizar un estudio de costos del mejor tratamiento, para evaluar si resulta o no factible aplicar esta tecnología para preservar la pulpa de piña.

### **3.2.2. Tipos de Investigación**

Los tipos de investigación que se van a utilizar son:

- Investigación científica
- Investigación bibliográfica
- Investigación de laboratorio

### **3.3. Métodos y técnicas de investigación**

#### **3.3.1. Métodos de Análisis Físico – Químico**

- a) **Análisis de la materia prima:** La piña utilizada será de tamaño pequeño con peso de 1.9 – 2.3 kg, la variedad semi dulce proveniente de cultivos ubicados en Milagro, además será utilizado máximo hasta 6 días después de la cosecha considerando que es una fruta climatérica. Los siguientes análisis serán efectuados en la piña antes del procesamiento de la pulpa a diferentes concentraciones de pulpa de azúcar.
  - El pH de la pulpa se determinará empleando un pH metro según normas INEN377.
  - Acidez Titulable: se lo realiza siguiendo a la norma INEN 386

- Sólidos Solubles: mediante el empleo del brixómetro
- b) **Análisis de la pulpa:** El producto elaborado se almacenará en fundas de polietileno por un período de quince días.
- El pH de la pulpa se determinará empleando un pHmetro según la norma INEN 377.
  - Acidez Titulable: se los realiza siguiendo la norma INEN 386.
  - Sólidos solubles mediante el empleo del brixómetro.
- c) **Análisis sensorial:** se consideran los siguientes atributos: color, olor, sabor y aceptabilidad. Los resultados se estiman en un panel de 10 catadores, empleando una escala hedónica de 1 – 5 para apreciar cada atributo analizado. Ver anexo 1 Formato de Hoja de evaluación sensorial.

### 3.4. Población y muestra

Para en el presente estudio hemos tomado una muestra de una piña en un estado de madurez lo cual nos ha permitido obtener datos razonables los mismos que permitirán tener gran veracidad para el consumo humano.

### 3.5. Operacionalización de las variables

<b>3.5.1 Operacionalización de la Variable Dependiente: Almacenamiento a temperaturas inadecuadas</b>				
<b>Conceptualización</b>	<b>Categorización</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems Básicos</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos</b>
<p>El almacenamiento a temperaturas inadecuadas se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta Conocimiento.</li> <li>• Manipulación inadecuado del producto.</li> <li>• Falta de sistemas adecuados en el área de producción.</li> </ul>	<p>Zona de venta</p> <p>Zona de producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las tiendas del sector del barrio Tambo central no mantienen en refrigeración el producto.</li> <li>• En la empresa productora de pulpas de taxo no han dado instrucciones sobre la conservación de las mismas después de su elaboración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De que manera se podría conservar en mejores condiciones la pulpa del piña?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo a informaciones secundarias recolectadas de textos técnicos relacionados en la elaboración de las pulpas</li> <li>▪ Entrevista al ingeniero en Alimentos encargado de la producción con cuestionario 1 (ver anexo 1)</li> </ul>

**Elaborado por:** Sandra Andaluz

### 3.5.2. Operacionalización de la Variable Independiente: Deterioro de la fruta





### 3.6. Recolección de la información

La información correspondiente se lo realizará en la Universidad Técnica de Ambato en los Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, tomando los datos correspondientes del proyecto en un tiempo determinado.

Después de pasar un tiempo realizando los respectivos análisis como es la Acidez, pH, °Brix procedemos a realizar el análisis sensorial y los resultados se estiman en un panel de 10 catadores, para lo cual realizaremos cataciones a los pobladores del Cantón Pelileo, de ese modo veremos cual de los tres tratamientos (tres temperaturas) que se utilizará en este proyecto da mejores resultados en el Efecto de la temperatura de almacenamiento en el deterioro de la pulpa de piña.

### 3.7. Procesamiento y análisis de la información (plan)

Para procesar la información es necesario aplicar el Diseño de un Solo Factor para el análisis de varianza en donde permite establecer la existencia de dos estimadores de la varianza poblacional; a saber: uno corresponde a los promedios de los tratamientos,  $S1^2$ ; lo que llamaremos cuadrados medios de tratamientos, CMTr; y otro a las observaciones individuales dentro de los grupos o tratamientos  $S1^2$ ; denominados cuadrados medios del residuo, CME.

Para el análisis sensorial se utilizará el diseño de doble criterio de Bloques con los cual se aislará el factor extraño constituido por la subjetividad de los catadores, los datos se procesarán en el programa STATGRAPHICS.

Denotando por  $y$  la variable dependiente de los tratamientos (respuestas experimentales), el modelo de análisis de varianza aplicable a un diseño experimental de este tipo es:

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij} \quad i = 1, \dots, n ; j = 1, \dots, k$$

**Donde:**

$Y_{ij}$  = i-ésima respuesta experimental obtenida en el j-ésimo tratamiento

$\mu$  = promedio global para todos los tratamientos

$T_j$  = efecto del j-ésimo tratamiento

$E_{ij}$  = error aleatorio presente en la i-ésima observación del j-ésimo tratamiento.

Una vez definido el tipo de estudio a realizar y establecer las hipótesis de investigación.

**CAPITULO IV MARCO ADMINISTRATIVO**

**4.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

Se estima que el tiempo de duración del proyecto es de 10 meses, se iniciará en Abril del 2007 y finalizará en Enero del 2008.

	Meses	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	
Recopilación de información		[Barra continua desde Abril hasta Diciembre]										
Pruebas preliminares		[Barra]										
Formulación del proyecto de Tesis			[Barra]									
Aprobación del proyecto de Tesis				[Barra]								
Desarrollo de la parte experimental					[Barra continua desde Julio hasta Octubre]							
Interpretación y Análisis de resultados							[Barra continua desde Septiembre hasta Noviembre]					
Elaboración del primer borrador									[Barra]			
Revisión del primer borrador										[Barra]		
Redacción de la tesis										[Barra continua desde Diciembre hasta Enero]		
Revisión y corrección de la Tesis											[Barra]	
Publicación y defensa de la Tesis												[Barra]

## 4.2. RECURSOS.

### 4.2.1. RECURSOS MATERIALES

Rubros	Cantidad	Unidad de Demanda	Precio Unitario \$	Total \$
Hojas	300 unidades	Hojas	0,007	2,10
Impresiones	100 unidades	Hojas	0.05	5,00
Internet	20	horas	0.80	16,00
Alimentación	5	----	1,50	7,50
Computadora	40	horas	0,80	32,0
Transporte	6	Días	0,50	30,00
Copias	30 unidades	Hojas	0.02	0,60
Diskettes	10	Unidades	0.50	5,00
Perfiles	2	Unidades	0,75	1,50
Empaste	1	Unidad	4,00	4,00
Elaboración del borrador	60 unidades	Hojas	1.00	60,00
Fundas de polietileno	25	Unidades	0.06	1.50
Materia prima	4	Unidades	0.50	2.00
			<b>Sub Total \$</b>	167,2
			<b>10% Imprevistos \$</b>	16,72
			<b>Total \$</b>	183.92

### 4.2.2. RECURSOS HUMANOS

Concepto	Cantidad	Precio Unitario \$	Total \$
Director de la tesis	1	900,00	900,00
		<b>Sub Total \$</b>	900,00
		<b>10% Imprevistos \$</b>	90,00
		<b>Total \$</b>	990,00

### 4.2.3. PRESUPUESTO DE OPERACIÓN

$$\text{Presupuesto de Operación} = \sum \text{R.M.} + \sum \text{R.H}$$

$$\text{Presupuesto de Operación} = 183,92 + 990,00$$

$$\text{Presupuesto de Operación} = \$ 1173,92$$

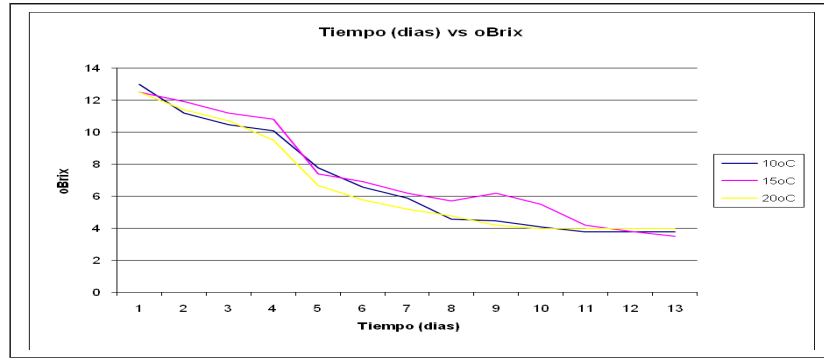
## **CAPITULO V. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

### **5.1. Análisis de los resultados**

Al seleccionar la fruta proveniente de la zona de Milagro se realizaron las operaciones de lavado, cortado, pesado, etc. La pulpa se presenta en forma de gajos

con textura compacta, de color crema, sabor y olor característicos de la piña. Inmediatamente se procede a realizar los análisis de: °Brix, pH, Acidez.

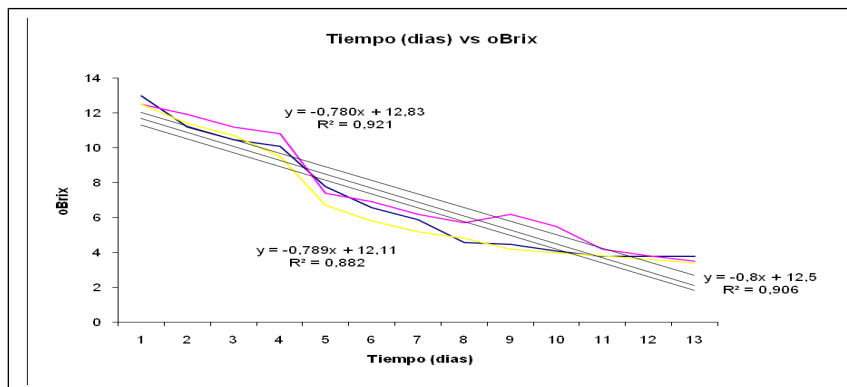
**Gráfico N° 1** Tiempo (días) vs °Brix



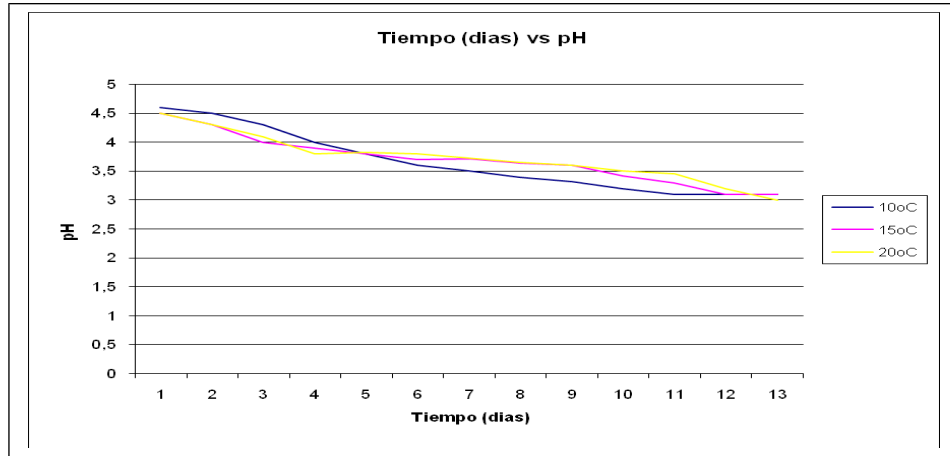
Elaborado por: Sandra Andaluz

**Gráfico N° 2** Tiempo (días) vs °Brix

Este grafico esta con las ecuaciones correspondientes



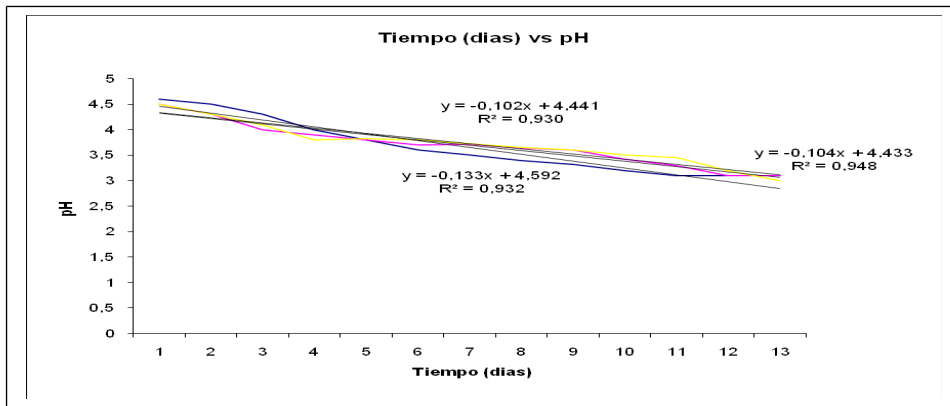
**Gráfico N° 3** Tiempo (días) vs pH



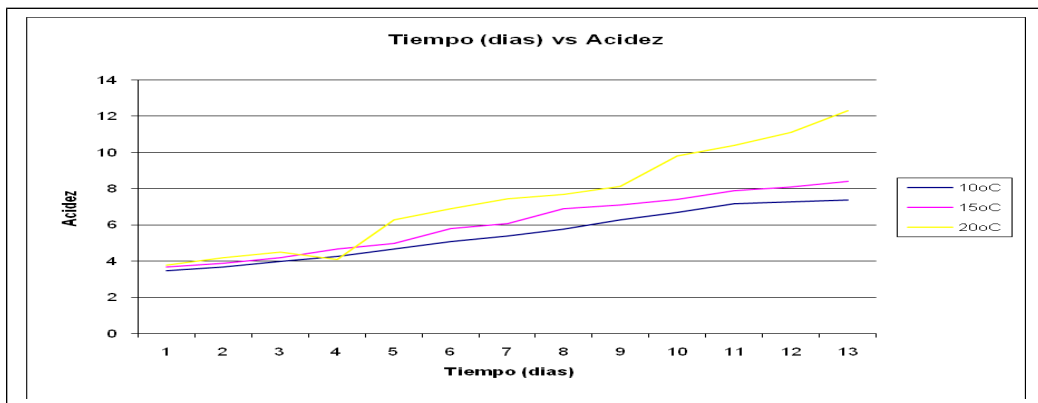
Elaborado por: Sandra Andaluz

**Gráfico N° 4** Tiempo (días) vs pH

Este grafico esta con las ecuaciones correspondientes



**Gráfico N° 5** Tiempo (días) vs Acidez

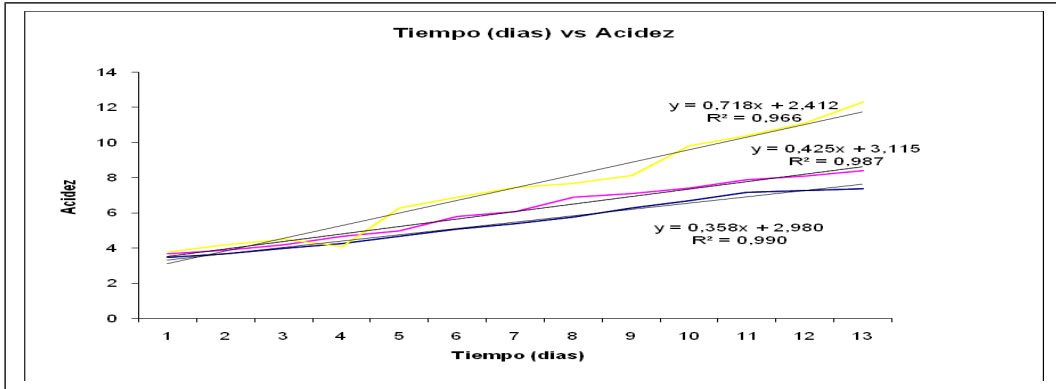


Elaborado por: Sandra Andaluz

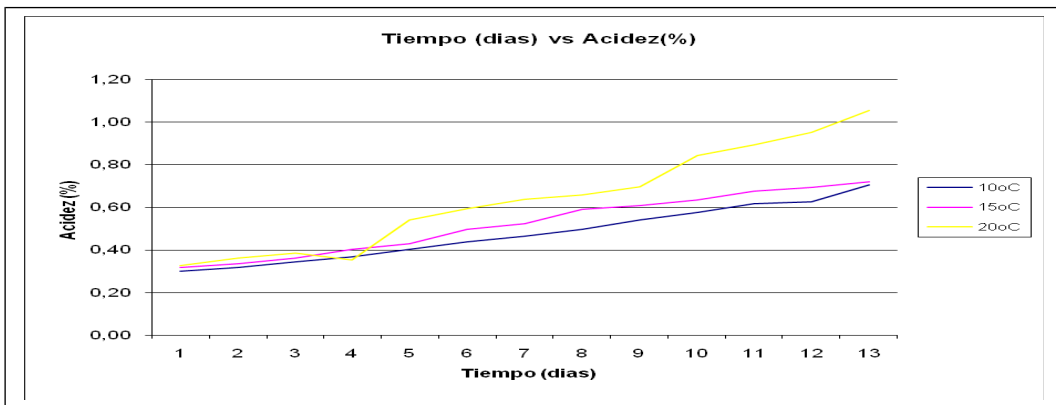
**Gráfico N° 6** Tiempo (días) vs Acidez



Este grafico esta con las ecuaciones correspondientes



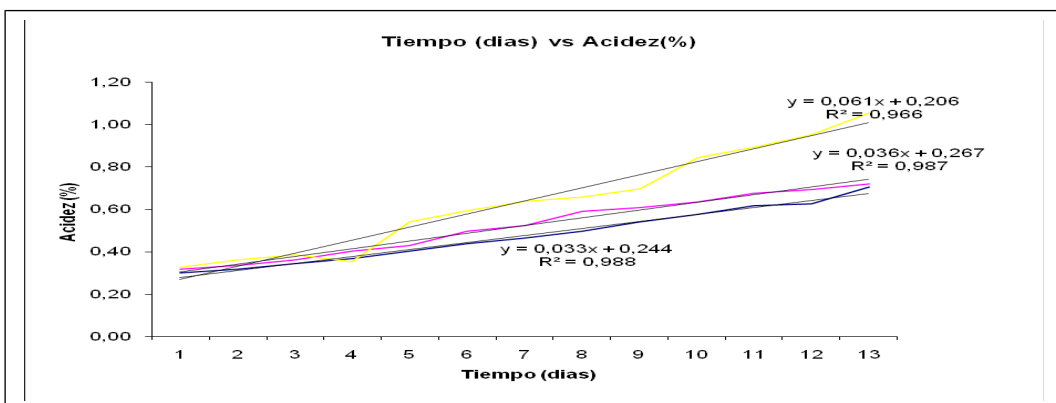
**Gráfico N° 7** Tiempo (días) vs Acidez (%)



Elaborado por: Sandra Andaluz

**Gráfico N° 8** Tiempo (días) vs Acidez (%)

Este grafico esta con las ecuaciones correspondientes



**Discusión de los resultados:**

En el gráfico N° 1 se puede observar la relación que tiene los °Brix en relación a la conservación del tiempo en días, el mismo que se ha establecido la ecuación de regresión lineal para así estimar el tiempo en días de vida útil del producto y en resumen se puede ver que a 10°C pierde menos los sólidos solubles y por ende se conserva por más días dándonos un valor de 12 días.

En el gráfico N°2 se puede observar la relación que existe en el pH en relación al tiempo, aquí se podemos observar que a medida que pasa el tiempo la pulpa de fruta es más básica y por ende existe un decremento lo que nos puede servir para verificar que la temperatura que dio un poco más de vida útil es de 10°C.

En relación al gráfico N° 3 se puede ver que a medida que pasa el tiempo la acidez se incrementa notablemente, pero de las tres temperaturas el que tuvo un poco más de acidez fue a 20°C; como se puede observar que el gráfico número 4 es sobre la acidez, pero tomada en porcentaje lo cual nos dimos cuenta que no se diferencia en los resultados.

En todos los gráficos hemos sacado las ecuaciones correspondientes a las tres diferentes temperaturas y a los parámetros que hemos tomado como referencia en el estudio de la vida útil de la pulpa de piña.

## **5.2. Interpretación de los datos (encuestas, entrevistas, observaciones o experimentos)**

### **Métodos de análisis:**

**Sensoriales:** Las pruebas constituyeron los siguientes atributos: color, olor, textura y aceptabilidad. Los resultados se estimaron con un panel de catadores cuyo número fue de 10 personas, se utilizó una escala hedónica de 1-5 para apreciar cada uno de los atributos mencionados. Las tablas de puntuación se presentan en el ANEXO 1 (Según método de Watts, 1992).

**Sólidos Solubles:** Se comprobó que los sólidos solubles sufrieron variaciones en los tratamientos que dimos a diferentes temperaturas debido a los cambios que va obteniendo de acuerdo el tiempo que ha transcurrido. Notándose que el tratamiento que mantuvo los sólidos solubles es la refrigeración ya que mantuvimos a una temperatura de 10°C.

**pH en la pulpa:** los resultados experimentales de índice de pH para la pulpa de piña mínimamente procesada durante el tiempo de almacenamiento presentaron valores del orden 4,6 – 4,5 para el tiempo cero y el valor final 3,0 – 3,1 (Ver en anexos).

**Efecto de las temperaturas de almacenamiento:** Se observó que los cambios bioquímicos (cinética de pardeamiento) provocado por las enzimas propias del fruto cambia logarítmicamente al variar la temperatura, también la utilización de las bajas temperaturas evitaron el crecimiento microbiano prolongado el tiempo de vida útil de la pulpa. En resumen la refrigeración frenaron las transformaciones enzimáticas y microbiológicas del alimento fresco ayudándonos a mantener sus características naturales en el tiempo.

### **5.3. Verificación de la hipótesis (matemática)**

La verificación de la Hipótesis se realizará mediante el diseño experimental aplicado a un solo factor. Tomando en cuenta tres temperaturas registrada en cada pulpa de fruta.

TABLA N° 2 Datos obtenidos: Grados Brix de la Pulpa de piña

Observación	TEMPERATURAS		
	10°C	15°C	20°C
1	13	12,5	12,5
2	11,2	11,9	11,4
3	10,5	11,2	10,7
4	10,1	10,8	9,5
5	7,8	7,4	6,7
6	6,6	6,9	5,8
7	5,9	6,2	5,2
8	4,6	5,7	4,8
9	4,5	5,5	4,2
10	4,1	5,2	4
11	3,8	4,2	3,8
12	3,8	3,8	3,6
13	3,8	3,5	3,4

Elaborado por: Sandra Andaluz

Fuente: Laboratorio de procesamiento

TABLA N° 3 Datos obtenidos: realizando las sumas respectivas

Observación	TEMPERATURAS			Yi.
	10°C	15°C	20°C	
1	13	12,5	12,5	38
2	11,2	11,9	11,4	34,5
3	10,5	11,2	10,7	32,4
4	10,1	10,8	9,5	30,4
5	7,8	7,4	6,7	21,9
6	6,6	6,9	5,8	19,3
7	5,9	6,2	5,2	17,3
8	4,6	5,7	4,8	15,1
9	4,5	5,5	4,2	14,2
10	4,1	5,2	4	13,3
11	3,8	4,2	3,8	11,8
12	3,8	3,8	3,6	11,2
13	3,8	3,5	3,4	10,7
<b>Y.j</b>	89,70	94,80	85,60	<b>270,10</b>
<b>(Y.j)^2</b>	8046,09	8987,04	7327,36	24360,49
<b>promedio</b>	<b>6,90</b>	<b>7,29</b>	<b>6,58</b>	

TABLA N° 4 Elevando los datos al cuadrado

Observacion	10°C	15°C	20°C	
1	169	156,25	156,25	
2	125,44	141,61	129,96	
3	110,25	125,44	114,49	
4	102,01	116,64	90,25	
5	60,84	54,76	44,89	
6	43,56	47,61	33,64	
7	34,81	38,44	27,04	
8	21,16	32,49	23,04	
9	20,25	30,25	17,64	
10	16,81	27,04	16	
11	14,44	17,64	14,44	
12	14,44	14,44	12,96	
13	14,44	12,25	11,56	
<b>suma</b>	<b>747,45</b>	<b>814,86</b>	<b>692,16</b>	<b>2254,47</b> Yij

**Elaborado por:** Sandra Andaluz

**Donde:**

i= °Brix

j= Temperaturas

Yij = Sumatoria de los grados Brix a diferentes temperaturas

Aplicando las respectivas formulas tenemos:

❖ *Modelos matemáticos:*

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + \epsilon_{ij}$$

❖ *Planteamiento de la Hipótesis:*

$$H_0 = T1 = T2 = T3$$

$H_1 =$  Al menos dos tratamientos presentan diferentes grados brix

❖ *Suma de Cuadrados Totales:*

$$SCT = \sum \sum (Y_{ij})^2 - \left( \frac{(Y_{..})^2}{nK} \right)$$

$$SCT = (13^2 + 11.2^2 + \dots + 10.7^2) - \left( \frac{(270.10)^2}{(13)(3)} \right)$$

$$SCT = 383.8544$$

❖ *Suma de Cuadrados Tratamiento:*

$$SCTr = \sum \frac{(Y_{.j})^2}{n} - \left( \frac{(Y_{..})^2}{nK} \right)$$

$$SCTr = ((89.70)^2 + (94.80)^2 + (85.60)^2 / 13) - \left( \frac{(270.10)^2}{(13)(3)} \right)$$

$$SCTr = 3.26821$$

❖ *Suma de Cuadrados Error:*

$$SCE_{Error} = SCT - SCTr$$

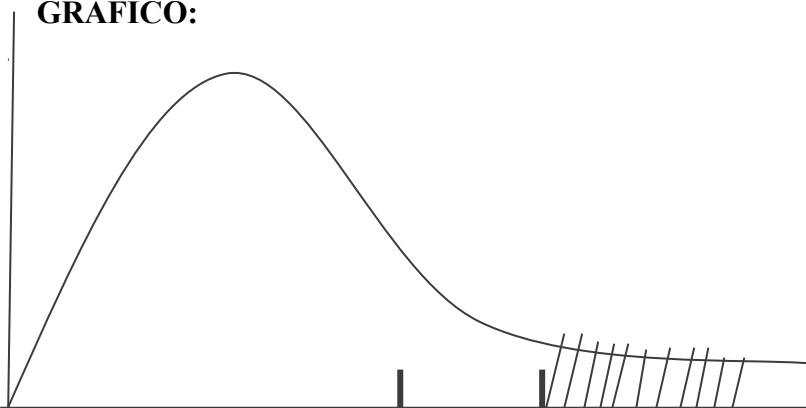
$$SCE_{Error} = 383.8544 - 3.26821$$

$$SCE_{Error} = 380.5862$$

TABLA N° 5 ANOVA (°Brix)

Fuente de variacion	S.C	G.L	C.M	R.V	F. critico
Tratamiento	3,2682	2	1,6341	0,15457	3,259446
Error	380,5862	36	10,5718		
Total	383,8544	38			

Considerando un nivel de significación igual a 0,05, con 2 grados de libertad en el numerador y 36 en el denominador, se encuentra que el valor crítico F es igual a 3,259446. Entonces, como el valor calculado en el análisis de varianza es menor, la hipótesis nula es rechazada, lo cual significa que estudio efectuado para determinar los grados brix en la pulpa de piña obtenidas en 3 diferentes temperaturas son iguales.

**GRAFICO:**

<b>ZA</b>	<b>ZR</b>
<b>0,95</b>	<b>0,05</b>
<b>F calculado</b>	<b>F tablas</b>
0,15457	3,259446

TABLA N° 6: Análisis de varianza de un factor de °Brix

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	13	89,7	6,9	10,71
Columna 2	13	94,8	7,29230769	10,295769
Columna 3	13	85,6	6,58461538	10,709744

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	3,26820513	2	1,63410256	0,1545713	0,85734799	3,259446306
Dentro de los grupos	380,586154	36	10,5718376			
Total	383,854359	38				

TABLA N° 7: ANOVA Respuesta experimental por tratamientos

Analysis of Variance

-----

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
--------	----------------	----	-------------	---------	---------

---

Between groups	0,126667	2	0,0633333	0,01	0,9941
Within groups	383,728	36	10,6591		

---

Total (Corr.)	383,854	38			
---------------	---------	----	--	--	--

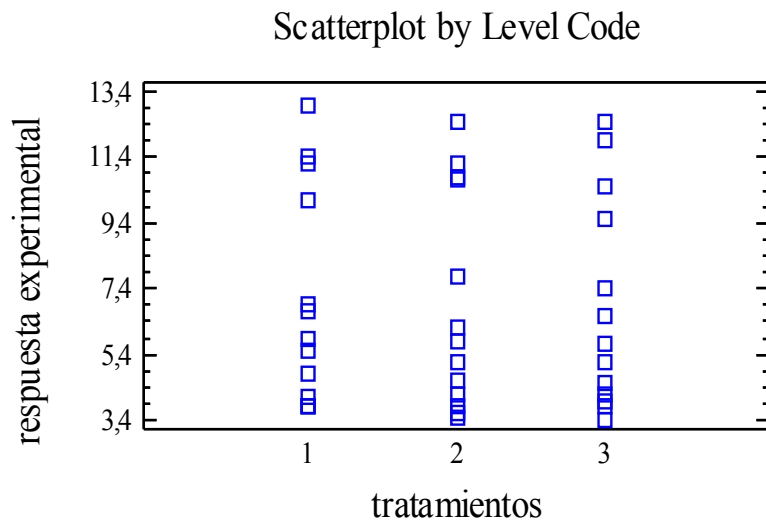


TABLA N° 8 RELACION GRADOS BRUX vs ACIDEZ

Observación	TEMPERATURAS		
	10°C	15°C	20°C
1	3,714	3,378	3,289
2	3,027	3,051	2,714
3	2,625	2,667	2,378
4	2,525	2,298	2,317
5	1,660	1,480	1,063



<b>6</b>	1,294	1,190	0,838
<b>7</b>	1,093	1,016	0,625
<b>8</b>	0,793	0,826	0,625
<b>9</b>	0,714	0,775	0,517
<b>10</b>	0,612	0,703	0,407
<b>11</b>	0,528	0,532	0,365
<b>12</b>	0,521	0,469	0,288
<b>13</b>	0,514	0,417	0,276

**Elaborado por:** Sandra Andaluz

**Fuente:** Laboratorio de procesamiento

TABLA N° 9 Realizando las sumas respectivas

Observación	TEMPERATURAS			Y..
	10°C	15°C	20°C	
<b>1</b>	3,714	3,378	3,289	
<b>2</b>	3,027	3,051	2,714	
<b>3</b>	2,625	2,667	2,378	
<b>4</b>	2,525	2,298	2,317	
<b>5</b>	1,660	1,480	1,063	
<b>6</b>	1,294	1,190	0,838	
<b>7</b>	1,093	1,016	0,625	
<b>8</b>	0,793	0,826	0,625	
<b>9</b>	0,714	0,775	0,517	
<b>10</b>	0,612	0,703	0,407	
<b>11</b>	0,528	0,532	0,365	
<b>12</b>	0,521	0,469	0,288	
<b>13</b>	0,514	0,417	0,276	
<b>Y.j</b>	19,619	18,801	15,704	<b>54,124</b>
<b>(Y.j)<sup>2</sup></b>	384,896	353,483	246,625	<b>985,003</b>
<b>promedio</b>	<b>1,51</b>	<b>1,45</b>	<b>1,21</b>	

**Elaborado por:** Sandra Andaluz

TABLA N° 10 Elevando los datos al cuadrado

Observación	10oC	15oC	20oC	
1	13,796	11,413	10,821	
2	9,163	9,310	7,367	
3	6,891	7,111	5,654	
4	6,376	5,280	5,369	
5	2,754	2,190	1,131	
6	1,675	1,415	0,702	
7	1,194	1,033	0,391	
8	0,629	0,682	0,391	
9	0,510	0,600	0,267	
10	0,374	0,494	0,166	
11	0,279	0,283	0,134	
12	0,271	0,220	0,083	
13	0,264	0,174	0,076	
suma	44,175	40,206	32,551	116,932 Yij

**Elaborado por:** Sandra Andaluz

**Donde:**

i= °Brix + Acidez

j= Temperaturas

Yij = Sumatoria de los grados Brix + Acidez a diferentes temperaturas

Aplicando las respectivas formulas tenemos:

❖ *Modelos matemáticos:*

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + \epsilon_{ij}$$

❖ *Planteamiento de la Hipótesis:*

$$H_0 = T_1 = T_2 = T_3$$

$H_1$  = Al menos dos tratamientos presentan diferentes grados brix

❖ *Suma de Cuadrados Totales:*

$$SCT = \sum \sum (Y_{ij})^2 - \left( \frac{(Y_{..})^2}{nK} \right)$$

$$SCT = (3.714^2 + 3.027^2 + \dots + 0.276^2) - \left( \frac{(54.124)^2}{(13)(3)} \right)$$

$$SCT = 41.819$$

❖ *Suma de Cuadrados Tratamiento:*

$$SCTr = \sum \frac{(Y_{.j})^2}{n} - \left( \frac{(Y_{..})^2}{nK} \right)$$

$$SCTr = ((19.619)^2 + (18.801)^2 + (15.704)^2 / 13) - \left( \frac{(54.124)^2}{(13)(3)} \right)$$

$$SCTr = 0.656$$

❖ *Suma de Cuadrados Error:*

$$SCError = SCT - SCTr$$

$$SCError = 41.819 - 0.656$$

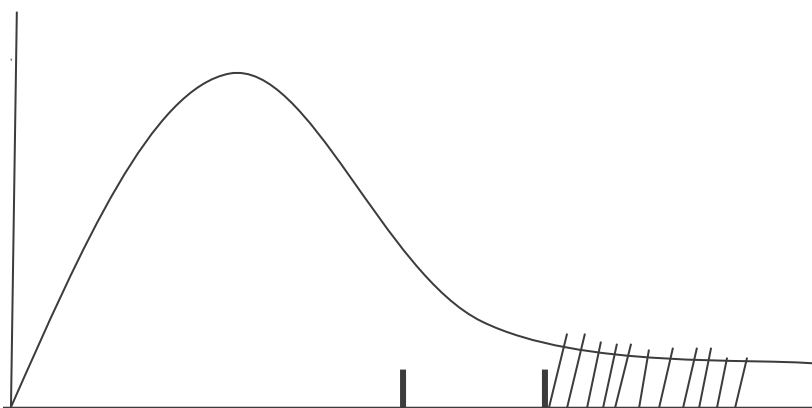
$$SCError = 41.163$$

TABLA N° 11 ANOVA (°Brix vs Acidez)

Fuente de variacion	S.C	G.L	C.M	R.V	F. critico
Tratamiento	0,656	2	0,3280	0,28684	3,259446
Error	41,163	36	1,1434		
Total	41,819	38			

Considerando un nivel de significación igual a 0,05, con 2 grados de libertad en el numerador y 36 en el denominador, se encuentra que el valor crítico F es igual a 3,259446. Entonces, como el valor calculado en el análisis de varianza es menor, la hipótesis nula es rechazada, lo cual significa que estudio efectuado para determinar la relación de los grados brix con la acidez en la pulpa de piña obtenidas en 3 diferentes temperaturas son iguales.

**GRAFICO:**



**ZA**  
**0,95**

**ZR**  
**0,05**

**F calculado**   **F tablas**  
0,28684   3,259446

TABLA N° 12 Análisis de varianza de un factor (°Brix vs Acidez)

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	13	19,6187661	1,50913586	1,21393898
Columna 2	13	18,8011336	1,44624105	1,08462429
Columna 3	13	15,7042855	1,20802196	1,13167538

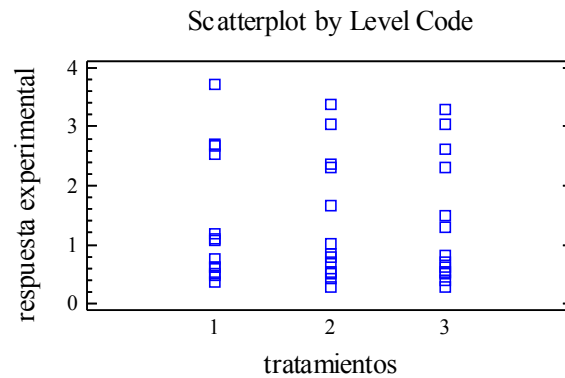
ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0,65595256	2	0,32797628	0,28683976	0,75233146	3,25944631
Dentro de los grupos	41,1628638	36	1,14341288			
Total	41,8188164	38				

TABLA N° 12 ANOVA respuesta experimental por tratamientos (°Brix vs Acidez)

## Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,00986774	2	0,00493387	0,00	0,9958
Within groups	41,8035	36	1,16121		
Total (Corr.)	41,8134	38			



## CAPITULO VI

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1. Conclusiones

- Mediante la investigación alcanzada notamos que es necesario estimar el tiempo de almacenamiento de la fruta que se va a elaborar pulpa en este caso la piña, ya que es una fruta tropical. Podemos añadir que las limitantes más importantes para incrementar el consumo fresco y/o el procesamiento de las frutas tropicales como la piña son la estacionalidad de la producción y perecibilidad.
- En el presente estudio hemos realizado un experimento de un solo factor en el cual observamos las diferentes reacciones de los factores que determinamos

como es el pH, Acidez, °Brix con el paso de los días, de allí podemos decir que la temperatura para alargar la vida útil de la pulpa de piña es de 10°C ya que fue la que duró mucho mas que la otras dos temperaturas que fueron a 15° C y 20°C.

- Mediante el estudio realizado en el campo hemos visto que no se aplican procesos de calidad para obtener una fruta en optimas condiciones para el consumo humano los mismos que provocaron el no aceptamiento en el mercado y generando perdidas a los agricultores de nuestra provincia.
  
- Para la buena elaboración de pulpa de piña se ha planteado un manual actualizado que siguen los pasos adecuados para su proceso, el cual esta como anexo en el proyecto.

## **6.2. Recomendaciones**

- El presente proyecto es recomendable poner en marcha ya que los estudios realizados acerca del producto son buenos con una materia prima de excelente calidad, entre otros, debemos ver también los beneficios que nos da esta fruta como vitaminas, nutrientes que son favorables para el consumo humano.
  
- Se recomienda para que exista una larga vida útil de la piña mantener a temperaturas menores, en un tiempo muy relativo o próximo obtendremos un producto de excelente calidad.
  
- Se recomienda como vital importancia intensificar procesos de calidad la misma que nos permitirá obtener un producto de parámetros excelentes, las

cuales serian aceptadas de mejor manera en el mercado permitiendo de esta manera alcanzar más réditos económicos para el agricultor.

### **6.3 Materiales de referencia**

#### **6.3.1 Bibliografía**

- ARTHEY D. / ASHURST P.R. 1996 “Procesado de Frutas” Editorial Acribia S.A. Zaragoza – España 273 Pp.
- BELLSOLA, D. (1983); “Diccionario de los Alimentos”; Editorial Publicaciones Marcombo; Segunda Edición; Barcelona – España; Pp. 304 – 310.
- PRIETO, Miriam. (1992).”Determinación del contenido de sólidos en pulpa de frutas” ; Ambato-Ecuador; 24-28 Pp.

- KIRK,R. (1996); “Composición y Análisis de Alimentos de Perrazo”; Segunda Edición; Editorial Continental S.A; México; 210-300 Pp.
- VALLES, Montserrat; “Concentración de jugos”; Primera edición; Editorial Latinoamericana; Bogotá - Colombia; 20 – 30 Pp.
- CHOLOTA/QUITO 1999 “Estudio de la Vida Útil de la Pulpa de Chirimoya (Annana chirimola) mínimamente procesada Ambato UTA – FCIAL Pp.1-50
- ABRIL, Víctor Hugo. “Elaboración de Proyectos de Investigación Científica”. Ambato-Ecuador. 2007. Pág. 29-37.
- SALTOS, Héctor Aníbal. “Diseño Experimental”. Ambato Ecuador. 1993. Pág. 6, 8, 10, 13.
- <http://www.monografias.com/trabajos/0/tebar2.shtml>
- <http://www.profeco.gob.mx/new/html/tecnodom/conserva.htm#>
- <http://www.ecuador.fedexpor.com/prodpiña.htm>
- <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/index.html>
- <http://www.profeco.gob.mx/new/html/tecnodom/conserva.htm#>
- <http://www.monografias.com/trabajos37/procesadora-frutas/procesadora-frutas3.shtml>



# **ANEXOS**

**Anexo 1:** Formato de la Prueba de Evaluación Sensorial**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO****FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS**

TEMA: Efecto de las temperaturas de almacenamiento en el deterioro de la pulpa de piña (*Ananás comosus L*).

En cada una de las muestras se evaluarán las características organolépticas. Por favor marque con una **X** las opciones que usted crea conveniente.

NOMBRE:..... FECHA:.....

CARACTERISTICAS ALTERNATIVAS	MUESTRAS		
	-----	-----	-----
<b>COLOR:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy oscuro</li> <li>- Oscuro</li> <li>- Normal</li> <li>- Claro</li> <li>- Muy claro</li> </ul>			

<b>OLOR:</b>	- Desagradable - Ninguno - Ligeramente perceptible - Normal característico - Intenso característico			
<b>SABOR:</b>	- Desagradable - Regular - Normal - Bueno característico - Muy bueno característico			
<b>ACEPTABILIDAD:</b>	- Desagrada mucho - Desagrada poco - Ni gusta, Ni disgusta - Gusta poco - Gusta mucho			

**Anexo 2:** Datos recopilados en el Laboratorio de Procesamiento durante 13 días consecutivos.

TABLA N° 14.- Pesos obtenidos en el laboratorio durante el experimento

peso lavacara	0,30 kg	300 gr
peso piña pura	1,64 kg	1640 gr
peso piña corazón	0,58 kg	580 gr
peso cascara	0,1 kg	100 gr

TABLA N° 15.- Pesos de muestra y vasos de precipitación

peso vaso vacío	115,5 gr
peso vaso + muestra	126 gr
peso muestra	10.5 gr

TABLA N° 16.- Datos iniciales del experimento:

°Brix	13
pH	4,6
Acidez	3,5 ml

TABLA N° 17.- Datos obtenidos de °Brix, pH y acidez

<b>10oC</b>		<b>15oC</b>		<b>20oC</b>	
-------------	--	-------------	--	-------------	--

Dias	°Brix	pH	Acidez	°Brix	pH	Acidez	°Brix	pH	Acidez
1	13	4,6	3,5	12,5	4,5	3,7	12,5	4,5	3,8
2	11,2	4,5	3,7	11,9	4,3	3,9	11,4	4,3	4,2
3	10,5	4,3	4	11,2	4	4,2	10,7	4,1	4,5
4	10,1	4	4,3	10,8	3,9	4,7	9,5	3,8	4,1
5	7,8	3,8	4,7	7,4	3,8	5	6,7	3,82	6,3
6	6,6	3,6	5,1	6,9	3,7	5,8	5,8	3,8	6,92
7	5,9	3,5	5,4	6,2	3,72	6,1	5,2	3,73	7,45
8	4,6	3,4	5,8	5,7	3,64	6,9	4,8	3,65	7,68
9	4,5	3,32	6,3	6,2	3,6	7,1	4,2	3,6	8,13
10	4,1	3,2	6,7	5,5	3,42	7,4	4	3,5	9,82
11	3,8	3,1	7,2	4,2	3,3	7,9	3,8	3,45	10,4
12	3,8	3,1	7,3	3,8	3,1	8,1	3,6	3,2	11,1
13	3,8	3,1	7,4	3,5	3,01	8,4	3,4	3	12,3

**Elaborado por:** Sandra Andaluz

**Fuente:** Laboratorio de procesamiento

$$Acidez = \left( \frac{V * N * F}{M1 - M} \right) * 100$$

Donde:

V = ml de NaOH gastados

N = normalidad del NaOH

M = peso del vaso de precipitación vacío

M1 = peso del vaso de precipitación con muestra

F = factor

TABLA N° 18.- datos obtenidos de Acidez en (%) porcentaje

Observación	10°C	15°C	20°C
1	0,30	0,32	0,33
2	0,32	0,33	0,36
3	0,34	0,36	0,39
4	0,37	0,40	0,35
5	0,40	0,43	0,54
6	0,44	0,50	0,59
7	0,46	0,52	0,64
8	0,50	0,59	0,66

<b>9</b>	0,54	0,61	0,70
<b>10</b>	0,57	0,63	0,84
<b>11</b>	0,62	0,68	0,89
<b>12</b>	0,63	0,69	0,95
<b>13</b>	0,70	0,72	1,05

**Anexo 3:**

# Manual actualizado de procedimientos de conservación de la pulpa como guía para el procesamiento de la fruta.

## **PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PULPA DE PIÑA**

El proceso de producción de pulpa de piña contempla las siguientes etapas:

**Recepción.-** la fruta proveniente del campo debe ser fresca, y en lo posible recién cosechada, con un grado de madurez uniforme y sin que exista mayor deterioro, se lo hace manualmente.

**Selección.-** se separa la fruta que tenga defectos, aquella que esté dañada y demasiado verde, hojas e insectos que hayan caído durante la cosecha.

Consiste en diferenciar y agrupar las frutas de acuerdo con sus características de calidad y tamaño

**Lavado.-** la fruta seleccionada se coloca en un tanque y se lava con abundante agua corriente utilizando duchas manuales y con la ayuda de un cepillo es más fácil el desprendimiento de las impurezas

**Pesado.-** se debe cuantificar la materia prima que ingresa a la planta, está debe ser pesada en una báscula provista para el efecto esto se realiza con la finalidad de establecer rendimientos posteriores.

**Pelado.-** Se efectúa con ayuda de cuchillos de acero inoxidable.

**Troceado.-** Se realiza cortes de 3cm<sup>2</sup> aproximadamente en este proceso no se utiliza el corazón.

**Pulpatado.-** consiste en obtener una pulpa sin semillas y sin fibra, se usa un despulpatador.

**Dosificado.-** consiste en añadir un 0.05% de conservante (sorbato de potasio) a la pulpa extraída. La finalidad del mismo es alargar la vida útil del producto evitando los daños causados por los microorganismos.

**Llenado.-** envasado se realiza en fundas de polietileno de baja densidad (de 3,2 pulgadas).

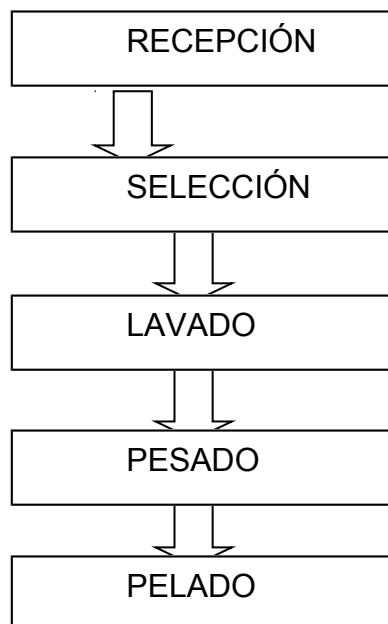
**Sellado.-** Inmediatamente se procede a sellar las fundas correctamente, ya que un mal trabajo produciría que la pulpa se derrame produciendo pérdidas para la planta, se utilizaron equipos semi-automáticos continuos.

**Almacenado.-** El almacenamiento de pulpa de fruta se lo hace por refrigeración a 10°C

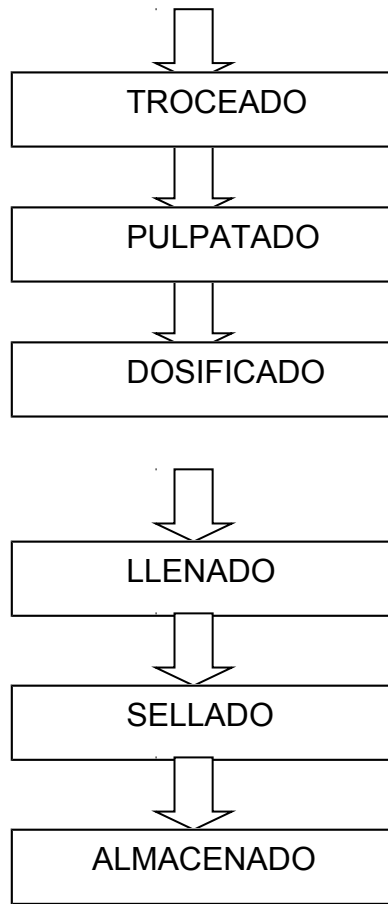
Si la pulpa se mantiene almacenada en condiciones higiénicas y bajo estricto control microbiológico las posibilidades de conservación son amplias, lo que facilita su comercialización y empleo posteriores.

## DIAGRAMAS

### DIAGRAMA DE BLOQUES

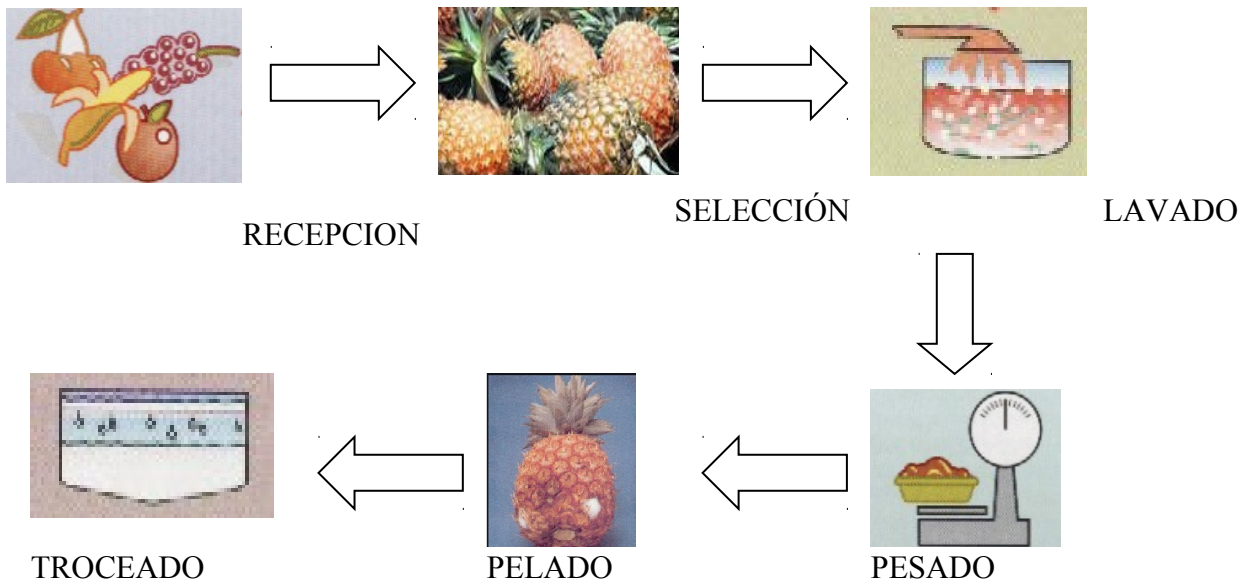


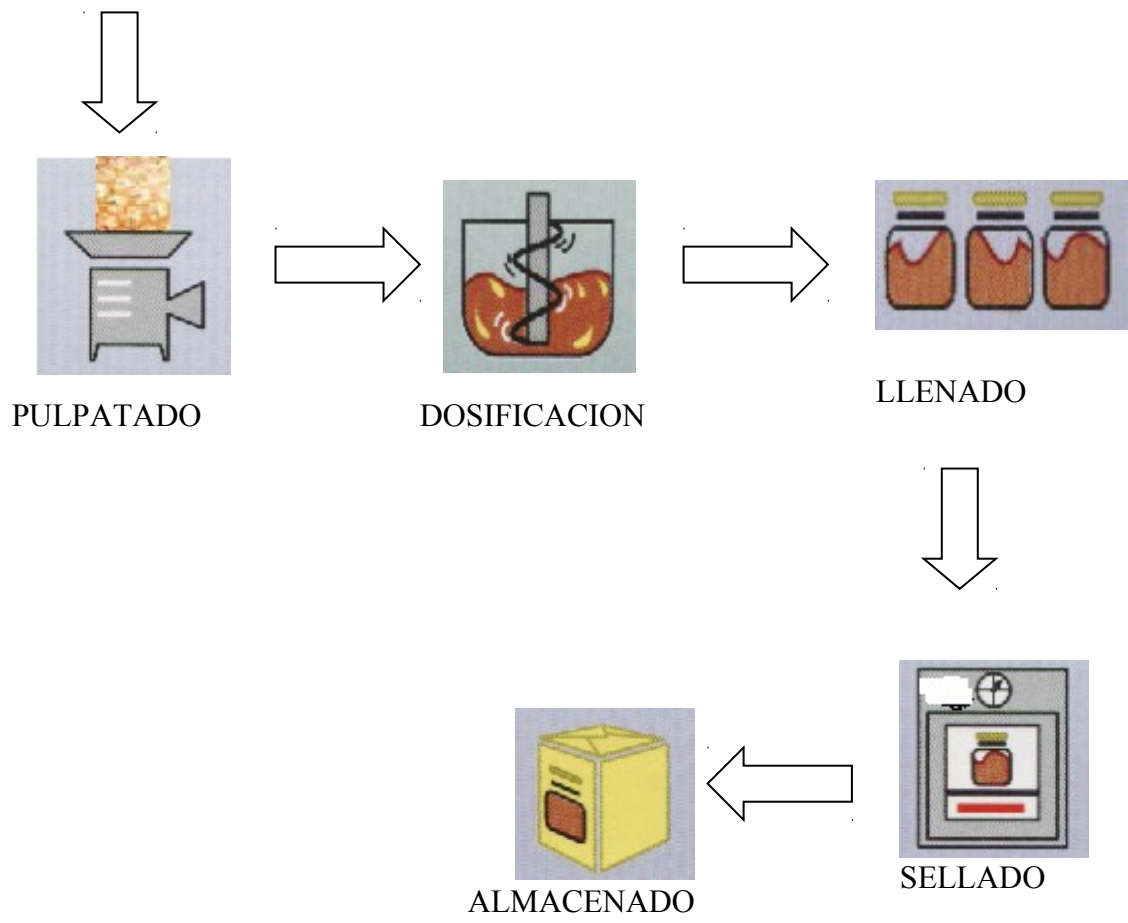




Elaborado por: Sandra Andaluz

**DIAGRAMA SIMPLIFICADO**





**Elaborado por:** Sandra Andaluz

<b>A</b>	<i><b>ANANAS PULP</b></i>		
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>		
	Fecha		
	Página	1	De 27
	Sustituye a		
Página		De	
De fecha			

**PROCEDIMIENTO OPERACIONES PRE-PROCESO.**

**Objetivo.**

Este documento servirá como guía en la obtención de pulpas de alta calidad comienza en la disponibilidad de frutas de excelentes características gustativas. Junto a esta disponibilidad esta el cuidado que se tenga en mantener esta alta calidad en los pasos previos a la llegada a la fábrica de procesamiento.

**Responsable**

Ingeniero Agrónomo

**Actividades**

Grado de madurez que la fruta debe alcanzar en el momento de ser retirada de la planta.

Delicadeza con que se realice la cosecha.

La hora que se decida cosechar.

Condiciones en que permanezca antes de salir del sitio de cultivo.

Las condiciones del transporte y su duración, etc.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
----------	---------	-----------

--

	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	3	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<p>Sigue un jabonado con detergentes o jabones que ablandan y retiran la mugre. Si hay resistencia se debe aplicar el refregado fuerte y en orden todas las áreas. Se termina con un enjuague a fondo. Si la operación ha sido bien hecha el aroma del ambiente debe ser a limpio.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

	<i>ANANAS PULP.</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	5	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<p><b>Recepción:</b></p> <p>INCLUDEPICTURE "http://tbn0.google.com/images?q=tbn:6V-wQdCfIQcpgM:ht tp://www.vianica.com/special/jun_06/f7.jpg" \* MERGEFORMATINET</p> <p><b>Pesado:</b> Permite conocer con exactitud la cantidad de materia prima que entrega el proveedor y a partir de esta cantidad se podrá conocer los porcentajes de la calidad de fruta que este suministra. Se espera que el mínimo sea fruta deteriorada o verde que no madure. También con este dato se podrá determinar el rendimiento en pulpa que esa variedad de fruta posee.</p> <p style="text-align: center;">Se efectúa con cualquier tipo de balanza de capacidad apropiada y de precisión a las centenas o decenas de gramo</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	7	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<p><b>Clasificación:</b> Permite separar entre las frutas que pasaron la selección, aquellas que están listas para proceso, en razón de su grado de madurez y las verdes o aún pintonas que deben ser almacenadas.</p> <p>INCLUDEPICTURE "http://tbn0.google.com/images?q=tbn:BJWANXAHehuPvM:h  <a href="http://www.imagrosa.com.ec/images/fotos/agronacui/pina.jpg">http://www.imagrosa.com.ec/images/fotos/agronacui/pina.jpg</a>" \* MERGEFOR  MATINET</p> <p>Aquí también los instrumentos más ágiles y económicos son los sentidos de los operarios. El color, aroma o dureza de las frutas permiten elegir las frutas adecuadas. Estas características exteriores específicas de las frutas se pueden comprobar por controles en el laboratorio, que responden a un grado de madurez adecuado para la obtención de pulpas de alta calidad. Una guayaba amarilla, sana, olorosa y ligeramente blanda le indica al operario que es adecuada para proceso. Aquí no importan el tamaño o la forma.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	9	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<p><b>Desinfección:</b> Una vez la fruta ha alcanzado la madurez adecuada, se inicia un proceso de limpieza a medida que se acerca el momento de extraerle la pulpa.</p> <p>El propósito es disminuir al máximo la contaminación de microorganismos que naturalmente trae en su cáscara la fruta, para evitar altos recuentos en la pulpa final, con demérito de su calidad y peligro de fermentación en la cadena de distribución o en manos del consumidor final.</p> <p>La desinfección se efectúa empleando materiales y sustancias compatibles con las frutas. Es indispensable disponer de agua potable para iniciar con un lavado, el cual se puede realizar por inmersión de las frutas o por aspersión, es decir con agua a cierta presión. El objetivo es retirar toda mugre o tierra que contamine la superficie de las frutas y así disminuir la necesidad de desinfectante en el paso siguiente.</p> <p style="text-align: right;">M:</p> <p>INCLUDEPICTURE "http://tbn0.google.com/images?q=tbn:oulv9QkS6cNsxM: http://www.comertia.com/img/miniatura.php%3Fimage%3D5098" \* MERGEFOR MATINET</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	11	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIONES GENERALES</b>					
<p><b>Enjuague (lavado):</b> A la fruta desinfectada se le debe retirar los residuos de desinfectante y microorganismos mediante lavado con agua potable. Si es posible por aspersión con agua que corra y se renueve. No es conveniente enjuagarla sumergiéndola en tanques de agua que cada vez estará más contaminada.</p> <p style="text-align: center;">Involucran todas aquellas operaciones que contribuyen a extraer la mayor cantidad de pulpa con el mínimo cambio que deteriore sus características deseables. Estas operaciones son:</p> <p><b>Escaldado:</b> Consiste en someter la fruta a un calentamiento corto y posterior enfriamiento. Se realiza para ablandar un poco la fruta y con esto aumentar el rendimiento de pulpa; también se reduce un poco la carga microbiana que aún permanece sobre la fruta y también se realiza para inactivar enzimas que producen cambios indeseables de apariencia, color, aroma, y sabor en la pulpa, aunque pueda estar conservada bajo congelación.</p> <p style="text-align: center;">INCLUDEPICTURE "http://tbn0.google.com/images?q=tbn:usyxdypDAP4gBM: http://caminarsingluten.bitacoras.com/image/pina%2520vacía.jpg" \* ME RGEFORMATINET</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	



	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	13	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION.</b>					
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION.</b>					
<p><b><i>Molido:</i></b> Permite la desintegración de las estructuras de las frutas que facilitan operaciones como el escaldado y despulpado.</p> <p style="text-align: center;">Se puede efectuar en molinos como el de martillos, con el que se logra un efecto similar al de la licuadora casera o industrial.</p> <p>Este molido no es recomendado para frutas que poseen semillas grandes, oscuras, amargas y frágiles como el maracuyá, la piña, el mango o aún la guanábana. Las frutas de semillas pequeñas como la guayaba, mora, lulo y tomate se desintegran muy bien sin romper las semillas.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

--

<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>		
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>		
	Fecha		
	Página	14	De 27
	Sustituye a		
Página		De	
De fecha			

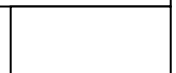
### PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION.

El molido tiene la desventaja de incorporar aire a la masa obtenida, con lo que se pueden acelerar procesos de oxidación entre los que se hallan el cambio de color y formación de espuma, ambos causan inconvenientes en la calidad final de la pulpa.

**Corte:** Algunas frutas como el maracuyá deben ser cortadas para extraer su masa interior antes de separar la pulpa. Aunque hay máquinas que lo hacen, por lo general en las pequeñas industrias se realiza en forma manual con la ayuda de cuchillos.

**Pelado:** El pelado manual se puede realizar con cuchillos comunes de cocina o con otros que presentan ciertas características que se ajustan al tipo de piel de algunas frutas. Estos son similares a los que hoy se emplean para pelar papas. Permiten cortar películas de cierto grosor, evita que el operario por descuido se corte, tienen formas especiales para acceder a superficies curvas y poseen empuñaduras ergonómicas, es decir que se ajustan muy bien a la mano del operario.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
----------	---------	-----------



<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>		
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>		
	Fecha		
	Página	15	De 27
	Sustituye a		
Página		De	
De fecha			

### PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION.

Los métodos físicos emplean calor y frío, por ejemplo el tomate de mesa. Los mecánicos usan máquinas especialmente diseñadas para determinadas geometrías y texturas. Los métodos químicos emplean sustancias como la soda a diferentes temperaturas y concentraciones. Cada lote de fruta es específico y necesitaría de varios ensayos para determinar las condiciones adecuadas.

**Separación:** Esta operación permite retirar la masa pulpa-semilla de frutas como el maracuyá, curuba o lulo.

Se efectúa generalmente de forma manual con la ayuda de cucharas de tamaños adecuados. El rendimiento aumenta si se hace dentro de recipientes plásticos para evitar las pérdidas de jugos.

Por eficiencia los operarios se colocan en grupos que se encargan unos de cortar la fruta y otros de separar la pulpa-semilla. Estas masas obtenidas se deben cubrir con tapas o materiales plásticos para prevenir contaminaciones u oxidaciones del medio ambiente.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
----------	---------	-----------

--



	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	17	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION</b>					
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION</b>					
<p><b><i>Despulpado:</i></b> Es la operación en la que se logra la separación de la pulpa de los demás residuos como las semillas, cáscaras y otros. El principio en que se basa es el de hacer pasar la pulpa-semilla a través de una malla. Esto se logra por el impulso que comunica a la masa pulpa-semilla, un conjunto de paletas (2 o 4) unidas a un eje que gira a velocidad fija o variable. La fuerza centrífuga de giro de las paletas lleva a la masa contra la malla y allí es arrastrada logrando que el fluido pase a través de los orificios la malla. Es el mismo efecto que se logra cuando se pasa por un colador una mezcla de pulpa-semilla que antes ha sido licuada. Aquí las mallas son el colador y las paletas es la cuchara que repasa la pulpa-semilla contra la malla del colador.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

	<i>ANANAS PULP.</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	19	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION</b>					
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION</b>					
<p>La máquina arroja por un orificio los residuos como semilla, cáscaras y otros materiales duros que no pudieron pasar por entre los orificios de la malla.</p> <p style="text-align: center;">Los residuos pueden salir impregnados aún de pulpa, por lo que se acostumbra a repasar estos residuos. Estos se pueden mezclar con un poco de agua o de la misma pulpa que ya ha salido, para así incrementar el rendimiento en pulpa. Esto se ve cuando el nuevo residuo sale más seco y se aumenta la cantidad de pulpa.</p> <p style="text-align: center;">Se recomienda exponer lo menos posible la pulpa al medio ambiente. Esto se logra si inmediatamente se obtiene la pulpa, se cubre, o se la envía por tubería desde la salida de la despulpadora hasta un tanque de almacenamiento.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	21	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION</b>					
<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONES DE TRANSFORMACION</b>					
<p><b><i>Homogenizado:</i></b> Es otra forma de lograr el refinado de un fluido como la pulpa. En esta operación se emplean equipos que permitan igualar el tamaño de partícula como el molino coloidal. Esta máquina permite “moler” el fluido al pasarlo por entre dos conos metálicos uno de los cuales gira a un elevado número de revoluciones. La distancia entre los molinos es variable, y se ajusta según el tamaño de partícula que se necesite. La fricción entre el molino y el fluido es tan alta que la cámara de molido, necesita ser refrigerada mediante un baño interno con un fluido refrigerado como el agua. Aquí también la pulpa sometida a homogenización sufre una alta aireación como en el caso del molido y el despulpado y refinado.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	24	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE CALIDAD.</b>					
<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE CALIDAD</b>					
<p>Los grados Brix miden la cantidad de <b>sólidos solubles</b> presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado y a 20 °C. Si la pulpa o jugo se hallan a diferente temperatura se podrá realizar un ajuste en °Brix, según la temperatura en que se realice la lectura.</p> <p style="text-align: center;">En un refractómetro normal al colocar el jugo o pulpa, y observar, se ve una escala y un lugar donde existe un cambio de color, el lugar donde cambia el color es el sitio de lectura e indica el total de grado brix de la muestra.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

--



	<i>ANANAS PULP</i>	Fecha			
<b>A</b>	<i>ANANAS PULP.</i>	Fecha			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Página	26	De	27
		Sustituye a			
		Página		De	
		De fecha			
<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS DE CONSERVACION</b>					
<b>PASTERIZACION</b>					
<p>Consiste en calentar un producto a temperaturas que provoquen la destrucción de los microorganismos patógenos. El calentamiento va seguido de un enfriamiento para evitar la sobrecocción y la sobrevivencia de los microorganismos termófilos.</p> <p>Existen diferentes tipos de equipos que permiten efectuar esta pasterización. Están las marmitas de doble chaqueta por donde circula el vapor o elemento calefactor. Las hay de serpentín o las simplemente calentadas con una fuente de calor exterior a la marmita. Estas fuentes pueden ser estufas a gas, a gasolina u otro combustible.</p> <p>Hay equipos más complejos como el pasterizador votator o de superficie raspada, el pasterizador tubular y el pasterizador a placas entre los más comunes. Estos son continuos y el elemento calefactor es vapor de agua generado en una caldera.</p> <p>La temperatura y el tiempo escogidos para pasterizar una pulpa dependerán de varios factores como su pH, composición, viscosidad y nivel de contaminación inicial. A menor pH, viscosidad y contaminación, se requerirá menor tiempo o temperatura de pasterización para disminuir el grado de contaminación hasta niveles en los que no se presentará rápido deterioro de la pulpa.</p>					
Elaboró:		Revisó:		Autorizó:	

