



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**“GESTIÓN 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 Título de Ingeniero en alimentos

**“EL SELLADO DE LAS BOLSAS DE PULPA DE GUANABANA
(*Annona Muricata* L) Y SU INCIDENCIA EN AL PARDEAMIENTO
ENZIMATICO.”**

Por:

EMILIO FERNANDO PONCE CONSTANTE

Tutor:

ING. FERNANDO ÁLVAREZ

AMBATO – ECUADOR

2007



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CERTIFICADO DE RESPALDO

En mi calidad de Docente de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

CERTIFICO:

Que he colaborado como Tutor del Perfil de Proyecto de Investigación del tema:

“EL SELLADO DE LAS BOLSAS DE PULPA DE GUANABANA (*Annona Muricata* L) Y SU INCIDENCIA EN AL PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO.”

De el egresado Señor Fernando Ponce Constante previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos.

Ambato diciembre 10, 2007

Ing. Fernando Álvarez
DOCENTE TUTOR F.C.I.AL.

AUTORIA

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación “**EL SELLADO DE LAS BOLSAS DE PULPA DE GUANABANA (*Annona Muricata* L) Y SU INCIDENCIA EN AL PARDEAMIENTO ENZIMATICO.**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta, es de exclusiva responsabilidad del autor.

Fernando Ponce Constante

171248676-8

INDICE**CAPITULO I****EL PROBLEMA**

1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Contextualización.....	1
1.3.1 Macro: Situación actual de la Guanábana a nivel Mundial.....	2
1.3.2 Meso: Situación actual de la Guanábana a nivel Ecuador.....	2
1.3.3 Micro: Elaboración de Pulpa Congelada de Guanábana.....	2
1.4 Análisis Crítico del Problema (árbol de problemas y relación causa – efecto).....	3
1.5 Prognosis.....	4
1.6 Formulación del problema (variables independiente y dependiente).....	4
1.7 Delimitación del objeto de investigación (temporal y espacial)....	4
1.8 Justificación de la investigación.....	5
1.9 Objetivos de la Investigación.....	5

CAPITULO II**MARCO TEORICO**

2.2 Fundamentación.....	7
2.3. Categorías Fundamentales.....	12
2.4 Hipótesis.....	14

CAPITULO III**METODOLOGÍA**

3.1 Enfoque.....	15
3.2 Modalidades y Tipos de Investigación.....	15
3.3. Métodos y Técnicas de Investigación.....	15
3.4 Población y Muestra.....	16
3.5 Operacionalización de Variables.....	16
3.6 Recolección, Procesamiento y Análisis de la Información.....	19

CAPITULO IV**MARCO ADIMINISTRATIVO**

4.1 Cronograma de Actividades.....	20
4.2 Recursos.....	21

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de los resultados.....	22
5.2. Interpretación de datos.....	23
5.3. Verificación de la hipótesis.....	25

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES.....	27
6.2 RECOMENDACIONES.....	27

BIBLIOGRAFIA.....	28
--------------------------	-----------

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

El sellado de las bolsas de pulpa de guanábana (*Annona muricata* L) y su incidencia en el pardeamiento enzimático en la Industria Pulpas S.A de la ciudad de Quito, ubicada en la Mitad del Mundo.

1.2 Planteamiento del problema

El problema de esta investigación es el sellado inadecuado de las bolsas que contienen pulpa de guanábana y la incidencia que esta tiene en el pardeamiento enzimático.

1.3 Contextualización

La guanábana es originaria de las regiones tropicales de Sudamérica. Fue uno de los primeros árboles frutales americanos que se introdujeron en los trópicos del Viejo Mundo.

De forma ovalada que se asemeja a un corazón, la guanábana está cubierta por una cáscara de color verde oscuro con varias espinas pequeñas, suaves y carnosas que se desprenden fácilmente cuando la fruta está madura. La aromática pulpa con textura similar a la del algodón, es blanca - cremosa, jugosa y suave; recubre totalmente las semillas negras de 1.25 a 2 cm. de largo. Cada fruta puede tener hasta 200 semillas.

La mayoría de los segmentos no contiene semilla. Su sabor ácido – sub ácido ha sido descrito como similar al de la piña y mango.

Es una fruta muy conocida en el medio ecuatoriano, donde se utiliza principalmente para la elaboración de jugos y helados. La presión del

mercado de Colombia y otros mercados de exportación han influido para que se realicen cultivos comerciales en el litoral desde hace unos 10 años atrás.

Existe una buena demanda de este producto en pulpa congelada, pues como fruta es demasiado perecible. Su sabor exquisito augura un potencial prometedor para el hemisferio norte, sin perder de vista el mercado de los países vecinos como Colombia y Perú.

1.3.1 Macro: Situación actual de la Guanábana a nivel Mundial

La guanábana se produce en el Caribe (principalmente Bermuda, Bahamas, Cuba, República Dominicana, St. Vient, Granada) en Centroamérica (Costa Rica especialmente), Puerto Rico, Colombia, Brasil, en el ureste de China, en Vietnam, Australia, Nueva Zelanda. Dentro de Estados Unidos existen pequeños cultivos comerciales en Florida.

1.3.2 Meso: Situación actual de la Guanábana a nivel Ecuador

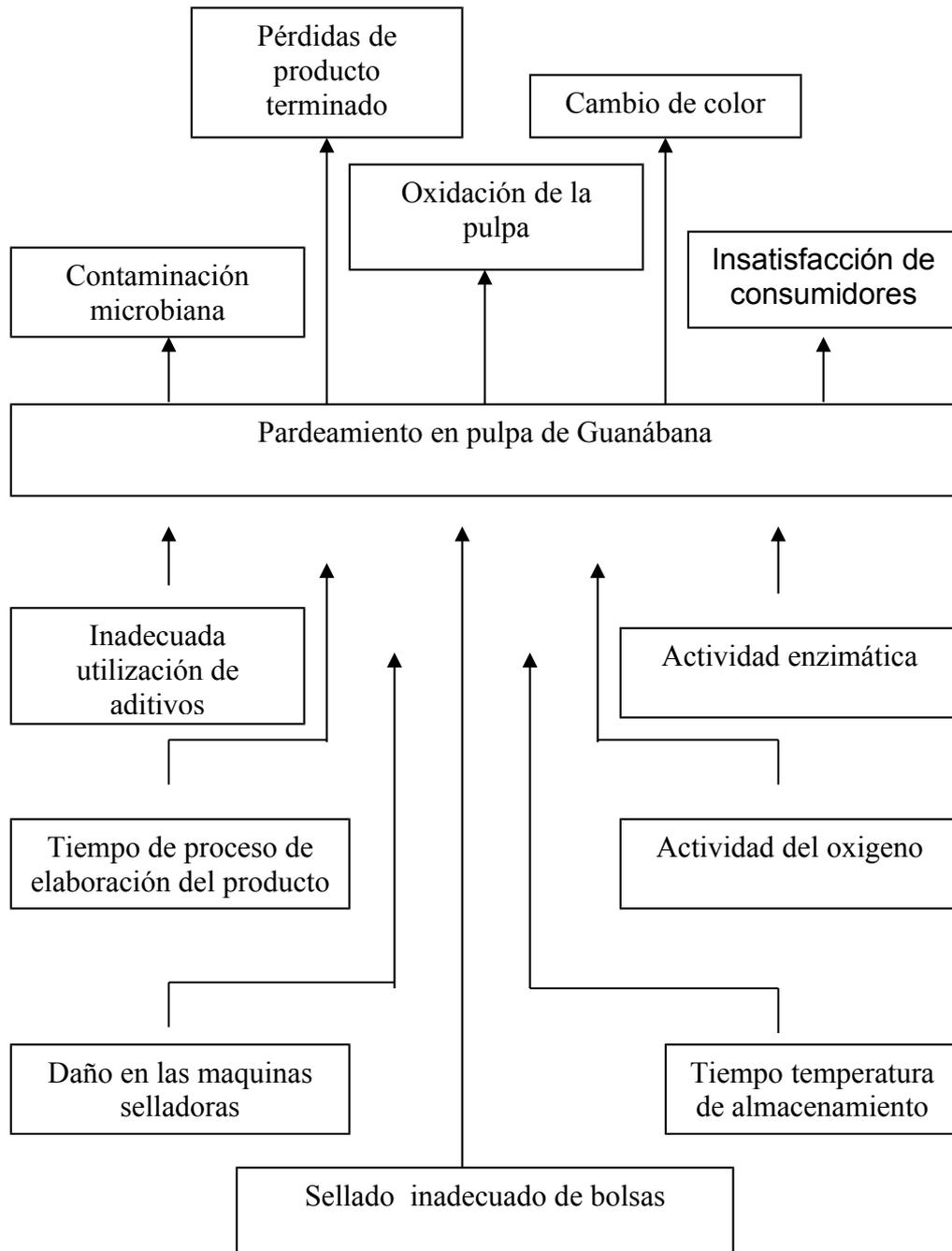
En nuestro país la variedad de guanábana tipo dulce y semi dulce se distribuyen a lo largo de las estribaciones bajas de las cordilleras: Esmeraldas, Tachina, Río Verde, Borbón, Muisne, Pedernales, Chone, Santa Ana, Valle de Portoviejo, Paján, Pedro Carbo, Balzar, Vince, Babahoyo, Milagro, El Triunfo, La Troncal, Naranjal, El Guabo, El Tena, Puyo y otras zonas amazónicas.

1.3.3 Micro: Elaboración de Pulpa Congelada de Guanábana

El producto es pulpa de guanábana, no diluida, ni fermentada, obtenida por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de la fruta fresca, sana, madura y limpia. La pulpa no contiene conservantes

Aplicando procesos de homogenización, esterilización y empacado para de esta manera poder controlar el pardeamiento que se produce en la pulpa debido al oxígeno por el mal sellado de las bolsas.

1.4 Análisis Crítico del Problema (árbol de problemas y relación causa – efecto)



1.4.1 Relación causa - efecto

Causa : Sellado inadecuado de bolsas

Problema : Pardeamiento Enzimático

Efecto : Cambio de color en la pulpa

1.5 Prognosis

La ausencia de la búsqueda y desarrollo de una tecnología adecuada para conservar la pulpa de guanábana puede ser negativa para los agricultores de esta fruta, porque se continuaría llevando a cabo una producción y cultivo poco tecnificado la cual no genera mayores ingresos al sector, el mismo que no contaría con los medios suficientes para desarrollarse totalmente.

La obtención de pulpa de guanábana con la técnica adecuada y aplicando tecnologías de barrera nos daría mayores réditos en lo que a exportaciones se refiere; ya que se mejoraría la seguridad, la calidad, la estabilidad, las propiedades sensoriales nutritivas, tecnológicas del producto y económicas, logrando conservar y alargar la vida útil en percha.

1.6 Formulación del problema (variables independiente y dependiente)

¿De que manera el sellado de las bolsas de pulpa de guanábana conlleva a producir un pardeamiento enzimático en la industria Pulpas S.A. en la ciudad de Quito en el año 2007?

Variable Independiente: Sellado inadecuado de las bolsas

Variable Dependiente: Pardeamiento Enzimático en la pulpa de guanábana

1.7 Delimitación del objeto de investigación (temporal y espacial)

1.7.1. Delimitación temporal

En las áreas de producción y empaqueo de la Industria Pulpas S.A de la ciudad de Quito, ubicada en la Mitad del Mundo.

1.7.2. Delimitación espacial

Periodo octubre - noviembre 2007

1.8 Justificación de la investigación

En la actualidad las pulpas son consideradas de consumo masivo en especial aquellas que son producidas con frutas de temporada las cuales son muy apreciadas por los consumidores.

El objetivo de esta investigación surge a raíz de las pérdidas de pulpa ocasionadas por el pardeamiento enzimático, lo cual nos lleva a establecer el tipo de sellado y el material de las bolsas con las que se debe trabajar.

1.9 Objetivos de la Investigación

1.9.1 Objetivo General

1.9.1.1 Estudiar la incidencia que tiene el sellado de las bolsas de pulpa de guanábana en el pardeamiento enzimático

1.9.2 Objetivos Específicos

1.9.2.1 Determinar cuales son los principales causas que pueden conllevarnos a un sellado defectuoso de las bolsas que contienen pulpa de guanábana

1.9.2.2 Determinar de que manera influyen los diferentes tipos de sellado de las bolsas de pulpa (sellado al vacío y sellado manual) en el pardeamiento enzimático

1.9.2.3 Determinar de que manera influye el material del que se encuentran hechas las bolsas para obtener un sellado adecuado y poder evitar el pardeamiento enzimático

1.9.2.4 Proponer un mecanismo de prevención y evaluación de sellado en las bolsas para reducir el pardeamiento enzimático en pulpa de guanábana

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Actualmente se sabe que el principio básico de la conservación de alimentos se basa en la eliminación total o parcial de alguna de las reacciones deteriorativas o de pérdida de calidad que se pueden presentar (Wolti-Chanes, 1998). Las reacciones que provocan pérdida de calidad de un alimento se clasifican en 4 grupos, siendo las de tipo microbiológico, enzimático, químico y físico las principales, las consecuencias de la pérdida de calidad se ven reflejadas con la presencia de toxinas , microorganismos, reacciones de oxidación, rancidez, cambios de color y sabor, entre otros (Gould, 1989).

El rápido oscurecimiento de muchas frutas y verduras como manzanas, plátanos, naranjilla, guanábana, aguacates, papas y berenjenas, es un problema que se enfrenta con frecuencia el Tecnólogo de Alimentos, a diferencia de los varios tipos de pardeamiento no enzimático, este tipo de coloración es muy rápida, requiere el contacto del tejido con el oxígeno, se reconoce catalizadores por enzimas, y ocurre solamente en tejidos vegetales. (Braverman, J., 1976). El hecho de que este cambio no se efectúe en células intactas indica que existe un ambiente anaeróbico dentro del fruto que inhibe el mecanismo y que, además, la enzima y el sustrato se encuentran en compartimientos celulares separados que no permiten llevar a cabo las reacciones en el estado intacto del producto

A menudo se considera el pardeamiento enzimático como un proceso de deterioro perjudicial que se debe de prevenir en la medida de lo posible. Sin embargo, la formación de este color oscuro no es siempre un inconveniente; así se busca un ligero pardeamiento en la maduración de los dátiles, en la

preparación de la sidra, fermentación del té, secado de los granos, fermentados del cacao, así como durante el secado del tabaco (Cheftel, J.C., 1976).

El efecto barrera que es de fundamental importancia para la preservación de alimentos dado que las barrera en un producto estable controlan los procesos de deterioro, intoxicación y fermentación no deseados y permiten mejorar en la seguridad y calidad, así como en las propiedades económicas de los alimentos, mediante una combinación inteligente de obstáculos que aseguran la estabilidad y seguridad microbiana, así como propiedades nutritivas y económicas satisfactorias.

Para la mayoría de los alimentos, el envasado es necesario para preservar su calidad y protegerlos contra el daño durante el almacenamiento y la distribución. Actúa como barrera para prevenir la entrada de microorganismos, insectos, suciedad, etc, e incluso contra la transferencia o pasaje de vapor de agua, gases y aroma.

2.2 Fundamentación

2.2.1 Fundamentación Filosófica

NOMBRE CIENTIFICO

Annona muricata L.

OTROS IDIOMAS

Soursop tree, Anone, Flashenbaum, Anona, Guanabano.

SINONIMIA Y NOMBRES VULGARES

Guanábana, Anona de México, graviola, Anona de la india, Mole.

VARIEDADES

Semi ácida

Semi dulce

Dulce

2.2.2 Fundamentación Teórica

EXIGENCIAS AGROECOLOGICAS DEL CULTIVO

Zonas ecológicas:	Bosque seco Tropical (bs-T) y Bosque húmedo tropical (bh-T).
Clima:	Cálido seco, en algunas circunstancias Sub húmedo, Temperatura promedio anual: 25° C - 28° C
Precipitación anual:	1000 mm, con una estación seca marcada.
Altitud:	0 - 1300 m.s.n.m.
Región del país:	Litoral, Oriente.
Tipo de suelo:	Textura franca, franco arenoso, preferible con una estructura permeable, aunque tolera fácilmente suelos poco aireados, responde bien en suelos con buen contenido de materia orgánica
Acidez:	pH de 5.5 - 6.5.

SISTEMA DE PROPAGACIÓN

Semilla:	Las cuales germinan luego de 30 a 60 días.
Estacas Injertos:	Yemas o estacas. Los injertos se hacen sobre patrones de las especies <i>Annona reticulata</i> y <i>A. glabra</i> .

SIEMBRA

Material de siembra:	Plantas de vivero, preferible de pilón.
Distancia de siembra:	4 x 4 y 5 x 7m.
Densidad de planta:	625 y 286 plantas por hectárea.

ETAPAS DEL CULTIVO

Desarrollo de la plantación:	3 años.
Inicio de la cosecha:	A partir del tercer año
Vida económica:	Perenne.

TECNICAS DE CULTIVO

Selección del terreno:	En caso de que sea necesario se debe mejorar las características físicas del suelo en donde va la plantación definitiva. Dejar libre el terreno de piedras grandes.
Preparación del terreno:	Incorporar materia orgánica para mejorar la estructura, alcanzar niveles del 4% y 5% son ideales.
Trazado de la plantación:	En caso necesario trazar curvas de nivel, evitar encharcamiento de agua, que inciden sobre el apareamiento de enfermedades radiculares.
Hoyado:	50 x 50 – 70 x 70 cm.
Fertilización de fondo:	180-120-100 de N,P y K / Ha (fertilización fraccionada N/3). La fertilización de materia orgánica de fondo se lo hace con 28 Kilos de estiércol por sitio de planta.
Transplante:	De plantas seleccionadas, se está probando excelentemente plantas desarrolladas en pilón.
Podas de formación:	Para lograr una buena arquitectura de la planta.
Podas de fitosanidad:	Eliminar periódicamente las ramas o ramillas dañadas, afectadas mecánicamente.

2.2.3 Fundamentación Legal

Se puede citar la norma colombiana NCP 400 los parámetros de control como son especificaciones físicas, químicas y microbiológicas de la pulpa congelada de guanábana. No se cita una norma del INEN ya que aún no existen registros para éste producto.

ESPECIFICACIONES FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	ESPECIFICACIONES
Brix mínimo	12
% de sólidos en suspensión	42
% de acidez	0,35 – 0,55
Viscosidad	1000 cps
Ph	4,0 – 4,3
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS (Ufc/g)	
Recuento total de mesófilos	0
Recuento de hongos	0
Recuento de levaduras	0
Coniformes totales	Ausencia
Recuento de termófilos	0
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS (%)	
Sabor, color, aroma y apariencia	75 mínimo
CARACTERÍSTICAS MATERIA PRIMA	
Sustancias agroquímicas	Ausencia
Fragmentos de insectos o animales	Ausencia
Tamaño de partícula	0,5 mm

Datos obtenidos del INAMI.

2.2.4 Fundamentación Ambiental

En el mundo se está desarrollando, de manera creciente y sostenida, una demanda de productos agrícolas obtenidos de manera más “limpia”, con menor impacto ambiental e incluso demandas específicas de productos orgánicos, con certificación que avale la no utilización de químicos en su cultivo.

Es notoria una conciencia generalizada en la población mundial respecto a la necesidad de preservar los recursos naturales: suelos, agua, vegetación y fauna silvestre, aún no intervenidos por el hombre. Sin embargo, para evitar la depredación de dichos recursos y detener la expansión inconveniente de las fronteras agrícolas, se requiere propiciar técnicas alternativas de

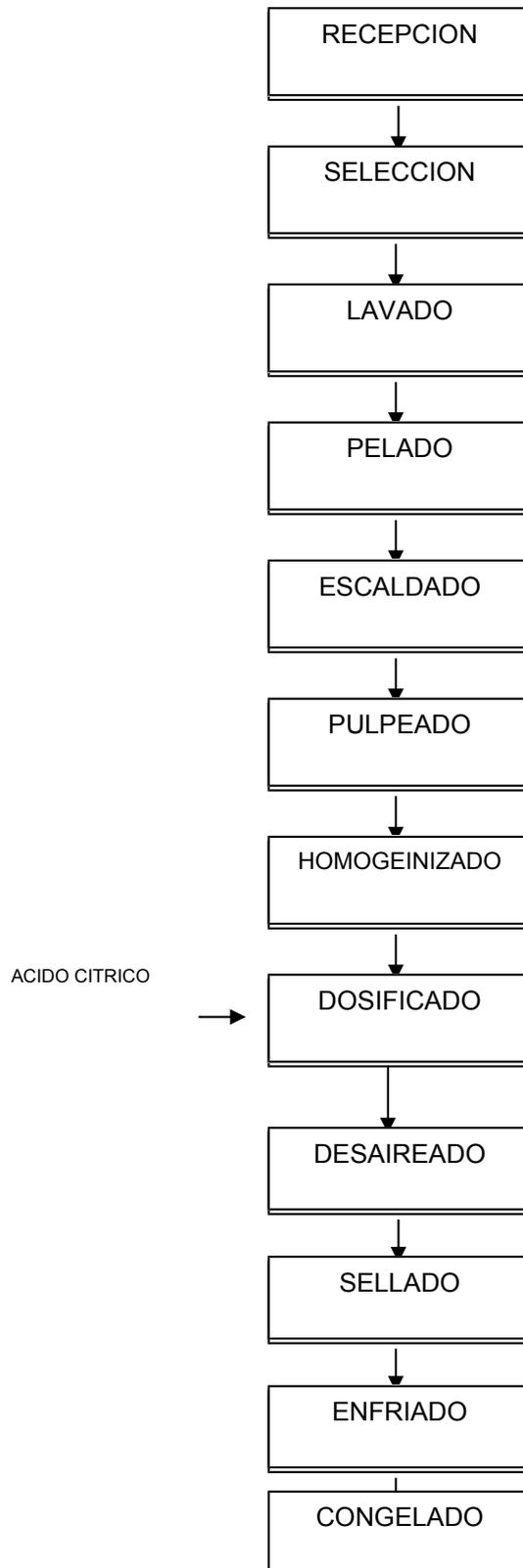
desarrollo del sector agropecuario con nuevos enfoques que incorporen la dimensión ambiental y los cambios tecnológicos adecuados para mejorar la competitividad, generando cadenas productivas que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades productivas.

Lo anterior implica una producción intensiva de avanzada tecnología, que demanda conocimientos de las condiciones ecológicas/ambientales, la estructura de los suelos, la dinámica de los nutrientes de las plantas, los enemigos naturales de plagas y enfermedades y las formas adecuadas de manejo de estos y otros factores de la producción. Este cultivo por lo general se localiza en zonas sub tropicales en proceso de desarrollo y tecnificación.

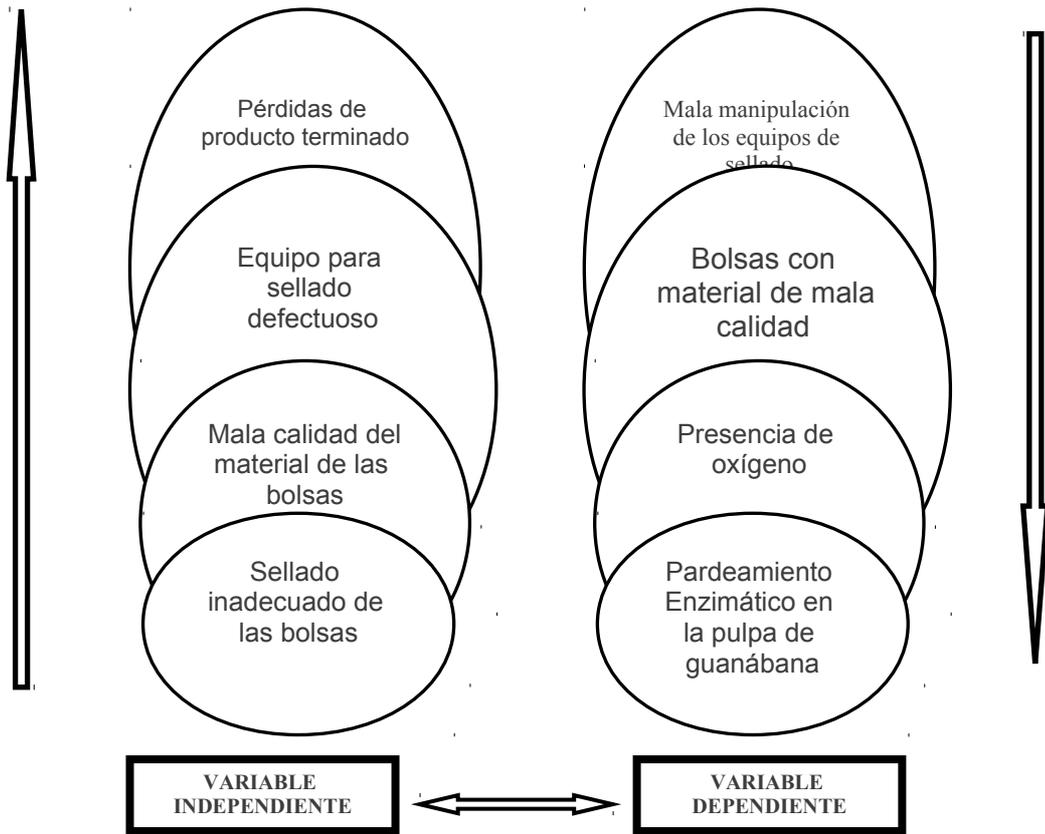
A pesar de una amplia utilización como jugos, bebidas, helados o pulpas, la producción aún es en su mayor parte procedente de plantas dispersas, intercaladas en huertas mixtas. Como parte adicional de la Guía Técnica se presentan recomendaciones para el Manejo Biológico, Ecológico y Orgánico de la Fitosanidad del Cultivo.

2.3. Categorías Fundamentales

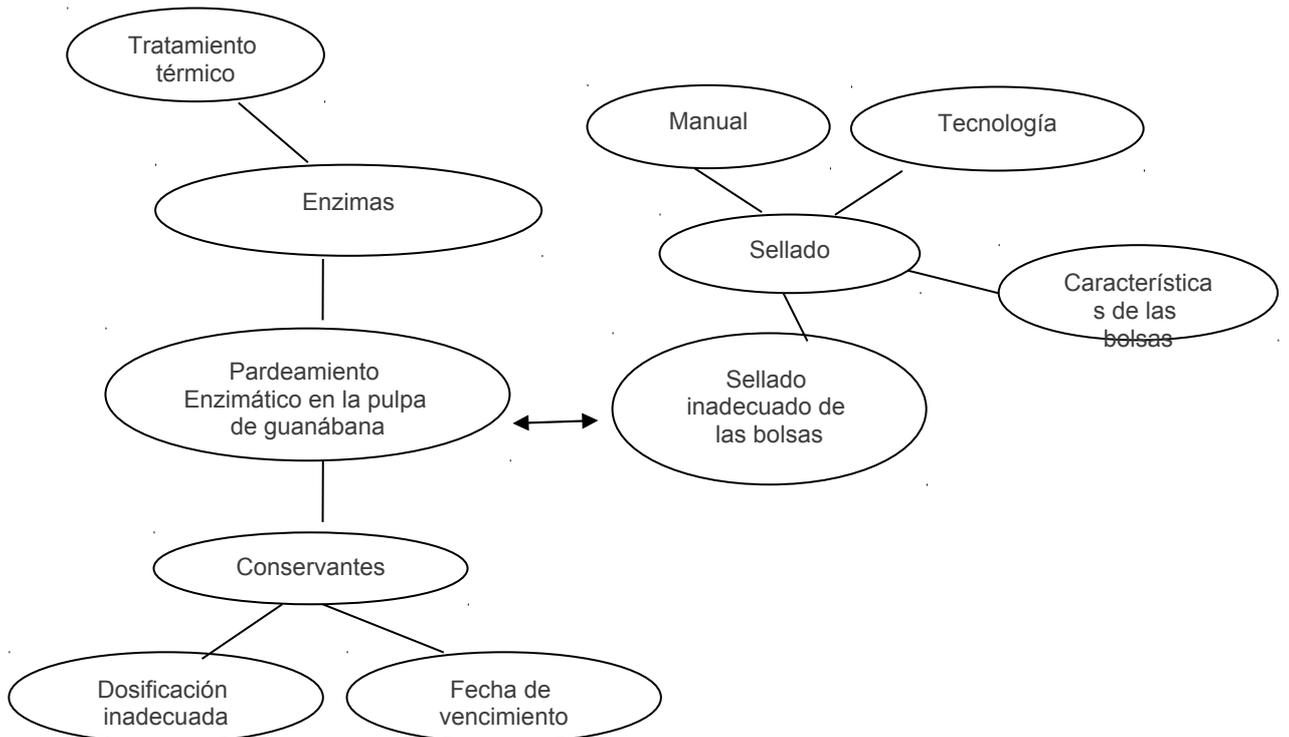
Diagrama de flujo de la Elaboración de pulpa congelada de guanábana



2.3.1 Super ordenación conceptual



2.3.2 Sub ordinación conceptual



2.4 Hipótesis

Ho: La causa principal del pardeamiento enzimático en pulpa de guanábana es el sellado inadecuado de las bolsas

Hi: La causa principal del pardeamiento enzimático en pulpas de guanábana no es el sellado inadecuado de las bolsas

2.4.1 Variable Independiente

Sellado inadecuado de las bolsas

2.4.2 Variable Dependiente

Pardeamiento Enzimático en la pulpa de guanábana

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El tipo de investigación que se efectúa con este trabajo es cuantitativa y cualitativa, debido a que en esta de investigación participa solamente el investigador realizando pruebas y experimentos para poder demostrar la hipótesis planteada sin la necesidad de realizar encuestas a la comunidad.

3.2 Modalidades y Tipos de Investigación

La modalidad de esta investigación es la de Campo ya que el investigador toma un contacto en forma directa con la realidad, y para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto se necesita realizar pruebas experimentales.

Este tipo de investigación es también conocida como investigación in situ ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio.

3.3. Métodos y Técnicas de Investigación

La técnica de Investigación aplicada es la experimentación.

La experimentación es una técnica que se utiliza para poder demostrar nuestra hipótesis ya que esta es la única manera de poder determinar cuales son los motivos por los que esta ocurriendo el pardeamiento enzimático en la industria pulpas S.A.

3.4 Población y Muestra

Población: Se utilizaron 90 bolsas para realizar toda la experimentación

Muestra: 30 bolsas de polietileno de baja densidad, 30 bolsas de polietileno alta densidad y 30 bolsas de polipropileno

3.5 Operacionalización de Variables

Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE: SELLADO DEFECTUOSO				
CONCEPTUALIZACION	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TEC E INSTR DE RECOLECCION DE LA INFORMACION
<p>El sellado defectuoso se conceptualiza como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de oxigeno • Mal procedimiento de sellado • Mal uso de la maquinaria de empacado • Mal realizado el sellado 	<ul style="list-style-type: none"> • Sellado al vacío 	<ul style="list-style-type: none"> • El sellado al vacío se encuentra con presencia de aire • El proceso de sellado se encuentra con defectos mecánicos 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Por que? • ¿Desde cuando? 	<p>Experimentación</p> <p>Experimentación</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Sellado Normal 	<ul style="list-style-type: none"> • El sellado Normal esta produciendo un cambio de color en la pulpa • El producto final sellado esta con presencia de materias extrañas 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hasta cuando? • ¿Desde cuando?

Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE: PARDEAMIENTO				
CONCEPTUALIZACION	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TEC E INSTR DE RECOLECCION DE LA INFORM
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de color • Actividad enzimatica • Actividad del oxigeno • Mal pazteurizado 	Oxigeno	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a la presencia de oxigeno se produce cambio de color en la pulpa • Debido a la presencia de oxigeno en el almacenamiento de la materia prima se puede dar un pardeamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Por que? • ¿Desde cuando? 	Experimentación Experimentación
	Enzimas	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a que no existe un pasteurizado correcto las enzimas no mueren y producen el cambio de color en la pulpa • En proceso de exhaustin hay una fuga por lo que ose puede tener un buen sellado 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Desde cuando? • ¿Desde cuando? 	Experimentación Experimentación

3.6 Recolección, Procesamiento y Análisis de la Información

3.6.1 Recolección de la información

Se empleará la siguiente tabla:

TABLA 1.- Pruebas de embolsado de pulpa de guanábana

	S. manual			S. al vacío		
	Réplicas			Réplicas		
	1	2	3	1	2	3
Polietileno baja densidad						
Polietileno alta densida						

polipropileno						
---------------	--	--	--	--	--	--

S = sellado

3.6.2 Procesamiento y análisis de la información

Una vez que se han sellado las bolsas se las debe dejar en refrigeración (4-8 grados F) para poder determinar cuales son las que nos están produciendo el pardeamiento enzimático en la pulpa y de esta forma poder observar que tipos de bolsas son las especificas para este tipo de producto se puede determinar también el tipo de sellado mas adecuado para cada tipo de bolsa y así poder aplicarlo en la industria para poder evitar todo tipo de perdida de producto con este defecto.

4.2 Recursos

4.2.1 Matriz de Recursos Materiales

Rubros	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario	Total
Impresiones	100	Hojas Impresas	\$ 0,10	\$ 10,00
Hojas de Papel	200	Unidades	\$ 0,02	\$ 4,00
PC	25	horas	\$ 0,80	\$ 20,00
Internet	20	horas	\$ 0,60	\$ 12,00
Transporte	500	Pasajes	\$ 0,18	\$ 90,00

Sub Total	\$ 136,00
10% Imprevistos	\$ 13,60
TOTAL	\$ 149,10

4.2.1 Matriz de Recursos Humanos

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Investigador	1		\$ 200,00
Seminario	1	\$ 1.080,00	\$ 1.080,00
Tutor	1		\$ 200,00
		Sub Total	\$ 1.480,00
		10% Imprevistos	\$ 148,00
		TOTAL	\$ 1.628,00

4.2.1 Presupuesto de Operación

PO = Recursos Materiales + Recursos Humanos

PO = \$ 1777.60

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de los resultados

TABLA A.- Datos obtenidos de acuerdo al tipo de sellado y las bolsas empleadas durante dos semanas

A LA PRIMERA SEMANA DE PRUEBAS						
TIPO DE BOLSAS	SELLADO MANUAL			SELLADO AL VACIO		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Polietileno de alta densidad	8	9	7	7	6	8
Polietileno de baja densidad	6	4	5	2	4	3
Polipopileno	3	4	3	6	4	3

A LA SEGUNDA SEMANA DE PRUEBAS						
TIPO DE BOLSAS	SELLADO MANUAL			SELLADO AL VACIO		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Polietileno de alta densidad	9	6	8	6	5	9
Polietileno de baja densidad	2	3	2	1	3	5
Polipopileno	4	4	3	4	6	7

A LA TERCERA SEMANA DE PRUEBAS						
TIPO DE BOLSAS	SELLADO MANUAL			SELLADO AL VACIO		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Polietileno de alta densidad	7	6	7	5	5	6
Polietileno de baja densidad	2	2	4	2	1	3
Polipopileno	2	2	3	3	5	4

La Tabla A, muestra el número de bolsas que se empacaron bien y no se pardearon de acuerdo al tipo de sellado. Para realizar el proceso experimental se empacaron 30 bolsas, de las cuales 10 correspondían para cada tipo de bolsa; es decir para obtener las réplicas se utilizaron 90 bolsas de pulpa de guanábana para cada tipo de sellado.

5.2. Interpretación de datos

En la experimentación del sellado de las bolsas para pulpa de guanábana y su incidencia en el pardeamiento enzimático, trabajamos con dos factores que son:

Factor A: Tipo de sellado

a0 = Sellado manual

a1 = Sellado al vacío

Factor B: Tipos de bolsas

b0 = Polietileno de alta densidad

b1 = Polietileno de baja densidad

b2 = Polipropileno

a =	2
b =	3
r =	3

TABLA B.- Datos Obtenidos

		R1		R2		R3	
TRATAMIENTOS		a0	a1	a0	a1	a0	a1
b0	Polietileno de alta densidad	8,0	7,0	7,7	6,7	6,7	5,3
b1	Polietileno de baja densidad	5,0	3,0	2,3	3,0	2,7	2,0
b2	Polipropileno	3,3	4,3	3,7	5,7	2,3	4,0

TABLA C.- Combinación de tratamientos y factores

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	SUMA	SUMA^2
a0b0	8,0	7,7	6,7	22,4	501,8
a0b1	5,0	2,3	2,7	10,0	100,0

a0b2	3,3	3,7	2,3	9,3	86,5
a1b0	7,0	6,7	5,3	19,0	361,0
a1b1	3,0	3,0	2,0	8,0	64,0
a1b2	4,3	5,7	4,0	14,0	196,0
SUMA	30,6	29,1	23,0	82,7	6839,3
SUMA^2	936,4	846,8	529,0	2312,2	

Fuente: Planta de producción (área de envasado) de la Industria Pulpas S.A.

RESOLUCIÓN

a) Suma de Cuadrados Total

$$SCT = \sum(Y_{ijk})^2 - ((Y_{..})^2/abr)$$

$$SCT = (8^2 + \dots + 4^2) - ((82,7)^2/2*3*3)$$

b) Suma de Cuadrados de Tratamientos

$$SCTr = \sum(Y_{ij})^2 / r - ((Y_{..})^2/abr)$$

$$SCTr = ((22.4^2 + \dots + 14^2)/3) - ((82,7)^2/2*3*3)$$

c) Suma de Cuadrados R

$$SCR = \sum(Y_{.K})^2 / ab - ((Y_{..})^2/abr)$$

$$SCR = ((30.6^2 + 29.1^2 + 23^2)/6) - ((82,7)^2/2*3*3)$$

SCT =	66,6
SCTr =	56,5
SCR =	5,36

TABLA D: Datos de las sumatorias de la Tabla C

FACTOR B				
b0	b1	b2	SUMA	SUMA^2

FACTO R A	a0	22,40	10,00	9,30	41,70	1738,89
	a1	19,00	8,00	14,00	41,00	1681,00
	SUMA	41,4	18,0	23,3	82,7	3419,89
	SUMA^2	1714,0	324,0	542,9	6839,3	

d) Suma de Cuadrados del Factor A

$$SCA = \sum(Y_{i.})^2 / br - ((Y_{..})^2 / abr)$$

$$SCA = ((1738,89 + 1681,00) / 9) - ((82,7)^2 / 2 * 3 * 3)$$

$$SCA = -0,0122$$

e) Suma de Cuadrados del Factor B

$$SCB = \sum(Y_{.j})^2 / ar - ((Y_{..})^2 / abr)$$

$$SCB = ((1714,0 + 324,0 + 542,9) / 6) - ((82,7)^2 / 2 * 3 * 3)$$

$$SCB = 50,1417$$

f) Suma de Cuadrados de la Interacción

$$SC(AB) = SCTr - SCA - SCB$$

$$SC(AB) = 56,5 - (-0,0122) - 50,14$$

$$SC(AB) = 6,3705$$

5.3. Verificación de la hipótesis

Para verificar la hipótesis de la presente investigación se realizará un Análisis de Varianza (ANOVA) .

Ho: La causa principal del pardeamiento enzimático en pulpa de guanábana es el sellado inadecuado de las bolsas

Hi: La causa principal del pardeamiento enzimático en pulpas de guanábana no es el sellado inadecuado de las bolsas

TABLA E: Análisis ANOVA de los resultados anteriores

ANOVA					
F.V.	SC	GL	CM	RV	F
replicas	5,36	2	2,68	0,565	-
factor A	-0,01	1	-0,01	0,00	
factor B	50,14	2	25,07	5,289	3,33
Int (AB)	6,37	2	3,185	0,672	-
Error	4,74		4,74	1	
Total	66,6	7	9,514	2,007	

Regla de decisión

RD = Se rechaza H_0 si $RV (5,28) > F$ calculado (3,33); de lo contrario, no se rechaza.

De acuerdo con la Tabla E, rechazamos la hipótesis nula (H_0) para el factor A, el factor B es el factor relevante por lo tanto se determina que el material de las bolsas es la causa principal para que se produzca el pardeamiento enzimático

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Las principales causas para que se produzca el pardeamiento enzimático en relación al sellado esta en el tipo de bolsas a usarse ya que como lo demostramos en el capítulo anterior las bolsas adecuadas que se deben utilizar son las de polietileno de alta densidad ya que este nos da un mejor resultado al momento de llenar las bolsas con la pulpa.
- El sellado manual es de menor costo y se lo utiliza mas en la industria de las pulpas debido a que son productos que al momento de ser envasados se encuentran en estado liquido y se producen menores perdidas de producto.
- El material de que se encuentran hechas las bolsas influye en el sellado ya que al sellar las bolsas no lo hacen de buena forma las bolsas de polietileno de baja densidad y de propileno al contrario de las bolsas de polietileno de alta densidad las cuales fueron las mejores muestras para poder realizar el sellado.
- El mecanismo que se puede proponer para poder realizar un mejor sellado es un sellado manual debido a que en la practica se obtuvo mejores resultados al contrario de al sellado al vacío.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios más amplios con mayores rangos de temperatura, tiempos, y una cantidad mucho mas amplia de materiales de los que están hechas las bolsas.
- Se recomienda hacer estudios sobre las maquinas para poder determinar si el sellado al vacío se lo puede recomendar como una buena opción para poder sellar las bolsas de pulpa de guanábana

BIBLIOGRAFIA

- I **WEDERS, R.** (2000) Investigación de Mercados, editorial Pretience Hall,

México

- II **SUBÍA, L.** (2002) índice estadístico Ecuador 2002, Markop, Servicios de Marketing y Opinión pública Ecuador.
- III **SALTOS, H.** (1986) Estadística de Inferencia, Instituto Superior de Investigaciones Químicas, Ecuador.
- IV **SALTOS, H.** (1984) Visión de conjunto sobre preservación de alimentos, Cuaderno Técnico, Ecuador.
- V **ALVARADO, J.D.** (1996), Principios de Ingeniería aplicado a los alimentos, editorial radio comunicaciones, Ecuador
- VI **ALVARADO, J.D.** (1996), Métodos para cálculo de propiedades físicas y química de alimentos, editorial radio comunicaciones, Ecuador.
- VII **POHLMANN, W.** (1971) Manual técnico frigorífico, Ediciones Omega S.A., España
- VIII **MEDINA, S. MORALES, M. VELLACÍS, M.** (2001) Proyecto de factibilidad para la instalación de una planta productora de pulpa congelada de frutas, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- IX **VERDEZOTO, G. ORDÓÑEZ, N.** (2002) Estudio de factibilidad para la comercialización de guanábana, Universidad Tecnológica Equinoccial. Ecuador.

INTERNET

http://www.mag.gov.ec/sigagro/zonifica/carac_GUANA.htm

http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/guanabana/guanab_mag.pdf

http://www.envapack.com/envases_empaques221.html