

"Estudio d	del sorbato de p	otasio en la	vida útil de	mermelada de
zanahoria (	(Daucus carota)	con adiciór	n de coco (C	Cocos nucifera)".

Trabajo estructurado de manera independiente presentado como requisito previo a la obtención del título en Ingeniera en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Por: Aroca Pinos Erika Steffania.

Tutor: Cesar A. German T.

Ecuador 2010

# APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

Ing. César A. German T.

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: "Estudio lel sorbato de potasio en la vida útil de mermelada de zanahoria Daucus carota) con adición de coco (Cocos nucifera)" de la Srta. Erika Steffanía Aroca Pinos, considero que dicho trabajo investigativo reúne los equisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

EL TUTOR
Ing. César A. German T.

## **AUTENTICIDAD DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Yo Ing. César A. German T. en mi calidad de Tutor confirmo que el trabajo de investigación bajo el tema: "Estudio del sorbato de potasio en la vida útil de mermelada de zanahoria (Daucus carota) con adición de coco (Cocos nucifera)", es original y auténtico, así como los criterios emitidos en su desarrollo, los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de la Srta. Egresada Erika Steffanía Aroca Pinos, como autor del trabajo de grado.

Ambato, abril 2010

EL TUTOR
.....Ing. César A. German T.

# APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Los miembros del Tribunal Calificador aprueban en trabajo de investigación bajo el tema: "ESTUDIO DEL SORBATO DE POTASIO EN LA VIDA ÚTIL DE MERMELADA DE ZANAHORIA (DAUCUS CAROTA) CON ADICIÓN DE COCO (COCOS NUCIFERA)", elaborado por la Srta. Erika Steffania Aroca Pinos.
Ambato, Julio 2010
Firma para constancia

Ing. Fernando Alvarez

Ing. Mario Manjarrez

#### **DEDICATORIA**

A mi madre amada, quien me apoya en todo momento, quien confia en mi, quien jamás se rinde y consigue todo lo que se propone, por ser un gran ejemplo de fortaleza, empuje, cariño, valentia, porque gracias a ella lo tuve todo, no fortunas ni lujos, sino lo mas importante, su amor, cuidado y comprensión, por eso y mucho mas le dedico todos mis logros, aunque una vida no me alcanzará para agradecerle.

A mi padre, a quien adoro tanto, se que la vida nos dio otra oportunidad que debemos aprovecharla compartiendo alegrías y tristezas juntos.

A mis ñaños que amo mucho Andres y Martín quienes han estado a mi lado, han compartido todos esos secretos y aventuras que solo se pueden vivir entre hermanos.

A mi querido abuelito Jaime quien a sido como un segundo padre para mi, con el que he compartido desde una partida de ajedrez hasta un almuerzo campestre.

A Emily aunque es muy pequeña quiero que sepa que ha sido la personita que desde que la conocí me a transmitido tanta tranquilidad en mis malos momentos, porque el solo verle sonreir llena de felicidad mi día.

A toda mi familia gracias por ayudarme en todo momento y confiar en mi, los quiero.

Eri Aroca Pinos.

**AGRADECIMIENTO** 

Por siempre y para siempre a mi madre Beatríz Pinos Goyes quién nunca

hizo que me faltara nada, a mi padre Carlos Aroca Benítez por estar muy

pendiente y jamás decirme no.

A mis hermanos por ayudarme siempre en todo lo que les he pedido.

A mis amigos por ayudarme de una u otra forma en mi fase experimental de

la tesis: Marquito, Alejo, Danielo, Ine, en especial mi gran amiga Mayrita con

la persona que he tenido bonitas e inolvidables anecdotas.

A la CORPAIN por abrirme las puertas para adquirir experiencia profesional,

pero sobre todo por haberme dado la oportunidad de compartir con muchas

personas de diferentes lugares y profesiones a quienes admiro y respeto

mucho y por quienes he re-afirmado que la humildad hace a las personas

mas especiales.

A la F-CIAL por acogerme 9 semestres y permitirme adquirir conocimientos y

conseguir amistades muy valiosas tanto con mis profesores como con mis

hasta ahora grandes amigos.

Gracias a todos!!

Eri Aroca Pinos.

νi

# **INDICE GENERAL DE CONTENIDOS**

# **CAPITULO I**

1
1
4
6
7
7
8
8
10
11
11 13
13

	Estacionalidad de oferta-demanda	21
	Características y condiciones para la exportación	22
	Índice de madurez	22
	Tamaño por unidad	22
	Características del embalaje	23
	Alternativas de procesamiento agroindustrial	23
	Consideraciones ambientales	25
	Etapas de cultivo	26
	Cosecha	26
	Manejo post cosecha	27
Coco	(Cocos nucifera)	28
	Botánica	28
	Importancia económica y distribución geográfica	30
	Requerimientos edafoclimáticos	30
	Fertilización	30
	Riego	31
	Cosecha	31
	Contenido nutricional coco	32
	Contenido nutricional agua de coco	33
	Contenido nutricional copra	34
	Aplicaciones	35
Funci	ón de los ingredientes en la elaboración de mermelada	36
	Azúcar	36
	Pectina	37
	Acido cítrico	39
	Sorbato de potasio	40

Análisis sensorial	40
Determinación de costos	42
Fundamentación legal	43
Categorías fundamentales	44
Descripción del proceso	49
Planteamiento de Hipótesis	50
Señalamiento de variables	50
CAPITULO III	
Metodología	
Enfoque de la investigación	51
Modalidad básica de la investigación	52
Nivel o tipo de investigación	52
Población y muestra	53
Operacionalización de variables	
Variable dependiente	54
Variable independiente	55
Recolección de información	56
Análisis de brix	56
Análisis de acidez	56
Análisis de pH	57
Análisis sensorial	57
Análisis microbiológico	57
Procesamiento y análisis	57

## **CAPITULO IV**

Análisis e interpretación de resultados	58
Caracterización de la materia prima	60
Diámetro	60
Longitud	62
Textura	64
Peso	66
Brix	68
рН	70
Análisis de mermelada de zanahoria con adición de coco	72
Resultados de pH	72
Resultados de Brix	74
Análisis de acidez	76
Análisis sensorial de mermelada	78
Color	78
Aroma	79
Sabor	80
Textura	81
Aceptabilidad	82
Resultado microbiológicos	83
Cálculo de vida útil	85
Balance de materiales en mermelada	88
Determinación de costo unitario	89

# **CAPITULO V**

# **Conclusiones y Recomendaciones**

Conclusiones	92
Recomendaciones	95
CAPITULO VI	
Propuesta	
Datos informativos	96
Antecedentes	97
Justificación	98
Objetivos	99
Análisis de factibilidad	99
Fundamentación	101
Modelo Operativo	103
Plan de acción	132
Administrativo	133
Previsión de la evaluación	133
Bibliografía	135

# **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 (hoja de catación de escala estructurada)	140
Anexo 2 (hoja de catación de escala no estructurada)	141
Anexo 3 (etiqueta propuesta para mermelada de zanahoria)	142
ÍNDICE DE TABLAS	
Tabla Nº1 Composición nutricional de mini zanahoria	24
Tabla Nº2 Contenido nutricional en coco	32
Tabla Nº3 Contenido nutricional en agua de coco	33
Tabla Nº4 Contenido nutricional en copra de coco	34
Tabla N⁰5 Tratamientos en estudio	53
Tabla Nº6 Variable dependiente	54
Tabla Nº7 Variable independiente	55
Tabla Nº8 Datos obtenidos de diámetro en zanahoria	60
Tabla Nº9 Datos obtenidos de diámetro en Coco	61
Tabla Nº10 Datos obtenidos de longitud de zanahoria	62
Tabla Nº11 Datos obtenidos de longitud de coco	63
Tabla Nº12 Datos obtenidos de textura en zanahoria	64
Tabla Nº13 Datos obtenidos de textura en coco	65
Tabla Nº14 Datos obtenidos de peso en zanahoria	66
Tabla Nº15 Datos obtenidos de peso en coco	67
Tabla Nº16 Datos obtenidos de brix en zanahoria	68
Tabla Nº17 Datos obtenidos de brix en coco	69
Tabla Nº18 Datos obtenidos de pH en zanahoria	70

Tabla Nº19 Datos obtenidos de pH en coco	71
Tabla Nº20 Datos iníciales obtenidos de pH en mermeladas	72
Tabla Nº21 Datos obtenidos de pH a los 90 días de elaboración	73
Tabla Nº22 Datos iníciales obtenidos de brix en mermeladas	74
Tabla Nº23 Datos obtenidos de brix a los 90 días de elaboración	75
Tabla Nº24 Datos iníciales obtenidos de acidez en mermeladas	76
Tabla Nº25 Datos obtenidos de acidez a los 90 días de elaboración	77
Tabla Nº26 Datos obtenidos en cataciones para evaluación de color	78
Tabla Nº27 Datos obtenidos en cataciones para evaluación de aroma	79
Tabla Nº28 Datos obtenidos en cataciones para evaluación de Sabor	80
Tabla Nº29 Datos obtenidos en cataciones para evaluación de Textura	81
Tabla Nº30 Datos obtenidos en cataciones para evaluación de aceptabilidad.	82
Tabla Nº31 Análisis de mohos-levaduras y coliformes totales al 3er	
Mes de elaboración	83
Tabla Nº32 Análisis mohos y levaduras del mejor tratamiento	84
Tabla Nº33 Datos de mohos y levaduras en medio PCA	85
Tabla Nº34 Plan de acción de la propuesta	132
Tabla Nº35 Administración de la propuesta	133
Tabla Nº36 Previsión de la evaluación	134
Tabla NºB1 Valores de delta para pH en mermelada	143
Tabla NºB2 Valores de delta para Brix en mermelada	144
Tabla NºB3 Valores de delta para Acidez en mermelada	145
Tabla NºC1 Análisis de varianza para pH de mermelada	146
Tabla N°C2 Análisis de varianza para Brix en mermelada	147

Tabla NºC3 Análisis de varianza para acidez de mermelada	148
Tabla N°C4 Análisis de varianza para evaluación	
de color en mermelada	149
Tabla NºC5Análisis de varianza para evaluación	
de aroma en mermelada	149
Tabla NºC6Análisis de varianza para evaluación	
de Sabor en mermelada	150
Tabla NºC7Prueba de tukey para evaluación	
de Sabor en mermelada	150
Tabla NºC8Análisis de varianza para evaluación	
de textura en mermelada	151
Tabla NºC9Prueba de tukey para evaluación	
de textura en mermelada	151
Tabla NºC10 Análisis de varianza para evaluación	
De aceptabilidad en mermelada	152
Tabla NºC11Prueba de tukey para evaluación	
de aceptabilidad en mermelada	152
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
Gráfico Nº1 Árbol del problema	4
Grafico N°2 Grafica de superordinación	44
Gráfico Nº3 Gráfico de proliferación microbiana a través del tiempo	85
Gráfico Nº4 - Relación de tratamientos con sorbato y sin sorbato	87

# **INDICE DE DIAGRAMAS**

Fotografías	153
Zanahoria con adición de coco.	104
Diagrama Nº3. Diagrama del flujo de elaboración de mermelada de	
Zanahoria con adición de coco (balance de materiales)	88
Diagrama Nº2. Diagrama del flujo de elaboración de mermelada de	
Zanahoria con adición de coco	47
Diagrama Nº1. Diagrama del flujo de elaboración de mermelada de	

"Estudio del sorbato de potasio en la vida útil de mermelada de

zanahoria (Daucus carota) con adición de coco (Cocos nucifera)".

Autor: Erika Steffania Aroca Pinos

Tutor: Ing. Cesar German

Dirección: Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

erika\_aroca6@hotmail.com

**RESUMEN:** 

Con el propósito de comprobar el uso de métodos de cálculo de tiempos de

vida útil y conocer la influencia del sorbato de potasio en una conserva a

partir de zanahoria (Daucus carota) se realizó el estudio de conservantes en

tres formulaciones (pulpa-azúcar), en donde se uso 3 porcentajes de sorbato

de potasio con una muestra testigo sin conservante que sirvió como control.

Los tratamientos se mantuvieron bajo condiciones ambientales durante 180

días en los que se registro pH - brix - acidez - análisis microbiológicos y

pruebas organolépticas.

Para los cálculos de vida útil a temperatura ambiente de mermelada de

zanahoria y coco, se utilizó gráficas que relacionan las ufc/g con el tiempo de

almacenamiento, en el cual el producto conserva sus atributos físicos que lo

hacen apto para su comercialización y consumo.

El uso del cálculo de tiempo de vida útil es una herramienta adecuada para

control de almacenamiento y consumo de un producto, el sorbato de potasio

ayuda a prolongar la vida útil de la conserva y no altera sus características

organolépticas.

Descriptores de tesis: Vida útil, conservas vegetales, zanahoria (Daucus

Carota), coco (cocos nucifera), aceptabilidad.

χvi

#### **CAPITULO I**

#### **EL PROBLEMA**

### 1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Estudio del sorbato de potasio en la vida útil de mermelada de zanahoria (*Daucus carota*) con adición de coco (*Cocos nucifera*).

### 1.2 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.2.1 Contextualización

Una mermelada es una mezcla de fruta entera, trozada o en pulpa, con una cantidad equivalente de azúcar, que ha sido calentada y evaporada hasta alcanzar una concentración de azúcar de 65 °Brix. El principio básico de conservación es su poca cantidad de agua y su alta concentración de

azúcar, que limitan el crecimiento de los microorganismos. Si la mermelada se envasa en frascos de vidrio muy bien cerrados no es necesario agregar preservantes (FAO 2006).

Actualmente se está realizando una innovación alimentaria con la utilización de nueva materia prima para la elaboración de productos, como es el caso del presente estudio, ya que se quiere elaborar mermelada a partir de hortalizas, como es la zanahoria.

A nivel nacional se conoce que Ecuador exporta pocas cantidades de zanahoria, pese a ser muy demandado por otros países ya que esta raíz, cuyo nombre científico es Daucus Carota L, posee grandes cantidades de vitamina A, que reducen problemas comunes de la vista como la ceguera nocturna, la miopía o las cataratas. También posee propiedades antioxidantes, así como fibras, potasio, vitaminas C y K, calcio y ácido fólico. Este tipo de zanahoria se produce, según el Resumen Estadístico del Sector Agropecuario -elaborado por el Gobierno Provincial de Tungurahua, la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Ambato y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca de Ecuador (MAGAP)- en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo. Esta última provincia es la que más produce este tubérculo: unas 10 300 toneladas (t) por año. La producción total de zanahoria en Ecuador es de 28 130 t anuales. El clima óptimo para este producto es el subcálido al templado, es decir el de temperaturas entre los 16 y 18 grados centígrados y una altitud entre los 1 800 y los 2 300 metros sobre el nivel del mar. Se requiere de suelos profundos, con alto contenido de materia orgánica y buena retención de humedad, señala Roberto Ulluari, del área de Producción del Consejo Provincial de Tungurahua. Gracias a las condiciones climáticas de Ecuador, la zanahoria se produce durante todo el año, pero su pico de exportación se da en agosto. Para un óptimo cultivo de este producto, se requieren de 12 a 16 semanas, dependiendo de la variedad. En Ecuador, la mayor parte de la producción de zanahoria es para consumo interno. Solo se exporta un 3,9%, que corresponde a la variedad conocida como zanahoria bebé, tanto fresca como congelada. Las primeras exportaciones de zanahoria desde Ecuador, se registraron en el año 1993, cuando coincidencialmente se inició un período de irregularidad en las ventas de zanahoria en el mundo. Según el Banco Central del Ecuador, el monto por exportación de zanahorias y nabos que están incluidos en la misma partida Nandina-, alcanzó USD 200 en el 2005. Un años después, las ventas crecieron 13 veces, hasta alcanzar USD 2 600. Pero, en el 2007, las exportaciones decrecieron en un 10,3% hasta USD 2 330, equivalentes a 1,1 t de la raíz. La zanahoria ecuatoriana se destina a los mercados de EE.UU., Holanda, Aruba, Canadá y Alemania. EE.UU. importa esta raíz para completar su demanda interna, pues también es productor.

La zanahoria orgánica es más rica y saludable Aunque se la suele ubicar en el grupo de las hortalizas, lo cierto es que la zanahoria es un tubérculo, al igual que otras raíces como los rábanos, la remolacha y el nabo. Estos se siembran directamente en la tierra donde, después, se realizará la cosecha. Actualmente, la variedad de la zanahoria pequeña o baby carrot; es la más apetecida por quienes se dedican a la alta cocina. Por eso, las exportaciones de zanahoria son de esta variedad. La razón es su tamaño manejable, su concentrado sabor y su aspecto agradable a la vista. Por otro lado, el cultivo orgánico de la zanahoria ha demostrado la posibilidad cierta de realizar cultivos con cero fertilizantes o pesticidas artificiales. Su color, sabor y propiedades nutricionales se benefician con los abonos orgánicos (Gobierno Provincial de Tungurahua).

La Corporación de productores Agrícolas Interandina es una organización dedicada al apoyo de los pequeños agricultores a nivel de la zona centro del país, específicamente en la provincia de Tungurahua realizan controles de cultivo , siembra y cosecha de dos variedades de zanahoria (Carson y Mokun F1) para su posterior comercialización, en donde el cliente plantea las exigencias de mercado, en cuanto a tamaño, color, lo que provoca que un determinado porcentaje de materia prima sea considerado como producto de rechazo, por lo que se pretende utilizar dicha materia prima para elaborar

mermeladas a menor escala de manera artesanal y de esta manera aprovechar la materia prima disponible.

### 1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO



Gráfico Nº 1: Árbol del problema.

Elaboración: Erika Aroca Pinos.

Una manera de aprovechar las características de los alimentos, es otorgándoles valor agregado, para el caso de las hortalizas actualmente se está innovando a través de la realización de sub-productos, como es el caso de mermeladas, en donde la principal causa de deterioro es por la presencia

de microorganismos, por lo que es necesario agregar un aditivo alimentario

que permita alargar su vida útil, estudio que se lo va a realizar por medio de

la elaboración de mermelada a partir de zanahoria (Daucus carota)

considerada de rechazo para algunos sectores productivos y de esta

manera disminuir el porcentaje de pérdidas económicas que representa el

desechar dicha materia prima.

Causa: Cantidad de conservante inadecuado.

Problema: Influencia de los porcentajes de sorbato de potasio en la

vida útil de mermelada de zanahoria (Daucus carota) con adición de

coco (cocos nucifera).

Efecto: Menor tiempo de vida útil.

5

#### 1.2.3 PROGNOSIS

Las exigencias del mercado actual ha provocado que los productores de hortalizas realicen una pre-selección del producto para cumplir con varios estándares establecidos por empresas que reciben este producto, específicamente para el caso de zanahoria a provocado un aumento "de producto de rechazo" ya que no cumple con dichos estándares ( pesos, tamaño, color), eso no significa que la materia prima se encuentre en mal estado, sin embargo el agricultor se ve en la necesidad de buscar un mercado menor para poder expender el producto.

El principal propósito de elaborar mermelada a partir de zanahoria es aprovechar la materia prima considerada de rechazo para las grandes industrias, conociendo las propiedades nutricionales que posee la misma, y de esta manera obtener un producto de gran aceptabilidad, para lo cual se pretende estudiar su vida útil y de esta manera brindar mayor seguridad al consumidor estableciendo su tiempo máximo de consumo.

Si no se presta la debida atención al problema propuesto se estaría desaprovechando la producción existente de materia prima (zanahoria) en la provincia de Tungurahua, y no se realizaría un verdadero análisis de la posible rentabilidad que resultaría el procesar la materia prima considerada de rechazo para darle un valor agregado elaborando un producto de consumo habitual.

### 1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye los porcentajes de sorbato de potasio en la vida útil de mermelada de zanahoria (*Daucus carota*) con adición de coco (*Cocos nucifera*)?

#### 1.2.5 Interrogantes de estudio

- ¿Cuál es la relación optima de pulpa de zanahoria y azúcar que permita obtener un producto de mayor aceptabilidad?
- ¿Cuál es el porcentaje adecuado de aditivo alimentario que permita alargar la vida útil del producto alimentario sin alterar sus características organolépticas?
- ¿Qué microorganismos son indicadores de control de un adecuado tratamiento?
- ¿Cuál de los tratamientos experimentales presentó mayor grado de aceptabilidad?
- ¿Qué parámetros físico-químicos se deben controlar en el proceso de elaboración de mermelada de zanahoria?
- ¿Cuál será el precio de producción de mermelada de zanahoria?

### 1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Campo : Alimentos

**Área** : Conservas

**Aspectos**: Utilización de un aditivo alimentario para aumentar la

Vida útil de mermelada de zanahoria

**Temporal**: El tiempo de investigación son 6 meses a partir de

Octubre 2009

Espacial : cultivos de la Corporación de Productores Agrícolas

Interandina.

#### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene un enfoque basado en la utilización de materia prima existente en los sectores productores de zanahoria, específicamente en varias zonas de la provincia de Tungurahua, ya que por medio de la industrialización de la materia prima se va a permitir otorgarle un valor agregado a dicha producción.

Como ya se conoce la zanahoria es una raíz que presenta grandes propiedades nutritivas, por poseer beta caroteno, que es la sustancia que se convierte en vitamina A en el cuerpo humano y a la vez es un gran antioxidante y sus precios de producción son convenientes por lo que se pretende aprovechar de estas propiedades para elaborar un producto de consumo masivo a precios cómodos.

A nivel de la zona centro del país existe varios productores de zanahoria que se dedican a su comercialización, para el caso de la corporación de productores Agrícolas Interandina es conocida porque trabaja con varios sectores campesinos, los cuales reciben capacitaciones del manejo de cultivo de zanahoria por parte de técnicos pertenecientes a dicha corporación, en donde, luego de cosechada la materia prima, es sometida a la debida selección, para posteriormente ser entregada a HORTANA ubicada en el distrito Metropolitano de Quito, una vez realizada la selección se separa la materia prima de rechazo, que según análisis realizados en el mes de abril y mayo, nos indica que representa alrededor del 20% de la producción total por cada sector, por lo que se pretende realizar el presente estudio y así poder determinar la factibilidad de poder elaborar un producto con gran aceptabilidad y generar menos pérdidas al sector productivo.

Específicamente los costos de producción de zanahoria baby (*Daucus carota*) son un poco más elevados que los de zanahoria común, por lo que resulta significativa las perdidas por rechazo de materia prima, la misma que no se encuentra en estado de deterioro, sino que se la considera de rechazo por no cumplir con las especificaciones requeridas por el cliente, esto es, tamaño, color, diámetro, deformidades.

Para contrarrestar dichas pérdidas se va a aprovechar la materia prima conjuntamente con otra fruta para procesarla otorgándole así un valor agregado, y de esta manera obtener un producto de calidad y con un determinado valor nutritivo, que podrá ser consumido con gran seguridad y a precios muy factibles.

Para garantizar la calidad sanitaria del producto elaborado se realizará un estudio de vida útil del mismo, con la adición de un conservante muy conocido, (sorbato de potasio), en donde se determinará el porcentaje optimo de aditivo que permitirá alargar la vida de anaquel del producto final, para lo cual se estudiará los cambios de brix, pH, acidez y microbiológico a través del tiempo, a través de este estudio que pretende establecer la vida útil del producto, sus costos de producción y su aceptación basadas en cataciones.

#### 1.4 OBJETIVOS

#### 1.4.1 General

Estudiar la influencia del sorbato de potasio en la vida util de mermelada de zanahoria (Daucus carota) con adición de coco (Cocos nucifera).

### 1.4.2 Específicos

- Determinar la cantidad de aditivo optima que se debe añadir al producto.
- Efectuar varios análisis físico-químicos en los tratamientos experimentales.
- Conocer el grado de aceptabilidad del producto mediante un análisis sensorial, para definir el mejor tratamiento.
- Establecer el tiempo de vida útil en el mejor tratamiento.
- Realizar el análisis de costos del mejor tratamiento obtenido y relacionarlo con el precio de la materia prima sin procesar.

### **CAPÍTULO II**

#### **MARCO TEORICO**

#### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Según Camino M. y colaboradores, (2005). En una sociedad que experimenta un constante crecimiento en su población debe planearse un desarrollo paralelo en la producción de alimentos para dar respuesta al aumento paulatino en la demanda de estos. Para tal propósito, algunas de las estrategias que sugieren están orientadas a promover el aumento de la superficie de cultivo, y el incremento en la producción por unidad de área del terreno cultivado.

La magnitud que alcanzan las pérdidas de alimentos durante la etapa posterior a su cosecha, ha dado origen al desarrollo de técnicas adecuadas para el manejo, almacenamiento, conservación, procesamiento, y distribución de alimentos, a un plan estratégico global que permita la utilización eficiente del recurso alimentario, esto es, una tendencia a disminuir el problema de escasez de alimentos y en lo posible mejorar su

calidad sensorial y nutricional. Ante tales retos, surge la necesidad de un profesionista cuyo compromiso sea la ingeniería en Alimentos.

Una vez cosechada la materia prima se realiza el respectivo control de calidad de la misma, en donde se procede a separar la zanahoria considerada de rechazo y la de calidad, esta última se la expende a empresas dedicadas a la distribución de este producto en presentaciones como bandejas que se las vende posteriormente en el megamaxi, mientras que la materia prima considerada de rechazo se la vende a menor precio a minoristas para diversos usos. Por esta razón una de las alternativas para obtener menores perdidas de producción es realizar el presente estudio en el que se da un valor agregado a la materia prima, elaborando un producto de buenas propiedades organolépticas y a la vez realizar un estudio de costos para determinar su rentabilidad y posterior comercialización. Como ya se conoce, la mermelada es una conserva que se realiza a partir de fruta y de azúcar, con la adición de conservantes en pocas cantidades para evitar la proliferación microbiana. Para realizar una innovación del producto se pretende elaborar mermelada usando zanahoria jugando con diferentes porcentajes de azúcar y con el estudio de un aditivo alimentario que permitirá obtener un tiempo de vida útil favorable y que a la vez su apariencia no se vea afectada negativamente.

Según **Duck M.** (1995). Al hablar de aditivos alimentarios, se va a trabajar con: Sorbato de potasio cuya masa molecular es de 150.22, se presenta como polvo blanco y en granulos, siendo el más soluble de los sorbatos a temperatura ambiente.

Existen algunas investigaciones en las que se elabora mermelada con la utilización de hortalizas, como por ejemplo la tesis de grado "Elaboración de mermeladas de calabaza criolla" año 1990 investigación basada en que en Ecuador la utilización industrial de Calabaza es insipiente y los agricultores no tienen perspectivas de mejorar sus ingresos, por lo que dicho trabajo se encamina al aprovechamiento industrial de la calabaza y de esta manera estimular al agricultor para incremento de su producción y así obtenga mejores ingresos económicos.

Otra investigación más reciente sobre "Desarrollo de la tecnología de elaboración de mermelada de maracuyá (*Passiflora Edulis*) con trozos de pimiento (*capsicum annum*)" en donde se pretende aprovechar la producción nacional de hortalizas y frutas, teniendo en cuenta aspectos como los gastos económicos, las distintas fases de producción y de esta manera crear una nueva alternativa de tecnología para la producción de conservas garantizando la seguridad alimentaria.

Por lo tanto la presente investigación tiene como objetivo principal el estudio de vida útil de mermelada de zanahoria con adición de coco, para de esta manera tener la seguridad del tiempo máximo de consumo de dicha conserva, a la vez aprovechar la producción existente de zanahoria en algunas zonas de la provincia de Tungurahua conjuntamente con una fruta con el fin de proporcionar un producto con características diferentes a las existentes aprovechando las cualidades nutritivas que cada uno de los componentes proporciona para darle un valor agregado y de esta manera beneficiar a los productores en sus ingresos económicos.

### 2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Según Arthey y colaboradores (1991). La zanahoria es una raíz importante para la industria de conserva, y se destinan cantidades considerables a enlatar y congelar. Normalmente las variedades de zanahorias son más de cinco categorías, aunque actualmente se tiende a introducir variedades por los expertos en genética vegetal que son el resultado de un cruce entre distintos grupos, para incorporar las mejores características de ambos grupos.

Las zanahorias precisan una atención cuidadosa durante su producción en el campo. La taza de siembra es muy importante para establecer la densidad correcta de las plantas, porque el tamaño de las raíces en el momento de la recolección depende de este hecho. Por consiguiente la preparación de la cementera es importante ya que influirá en el establecimiento y en último

término, en la densidad de las plantas. Por la misma razón, solamente serán sembradas semillas de las que sean conocidos la calidad y el tamaño del producto.

La vida útil de un alimento se puede definir como el tiempo que transcurre entre la producción/envasado del producto y el punto en el cual se vuelve inaceptable bajo determinadas condiciones ambientales. La finalización de la vida útil de alimentos puede deberse a que el consumo implique un riesgo para la salud del consumidor, o porque las propiedades sensoriales se han deteriorado hasta hacer que el alimento sea rechazado. En este último caso la evaluación sensorial es el principal método de evaluación, ya que no existen métodos instrumentales o químicos que reemplacen adecuadamente a nuestros sentidos. Este curso da los criterios necesarios de diseño de ensayos de vida útil y análisis de resultados que deben emplearse para definir cuando un producto se ha tornado sensorialmente inaceptable.

La principal causa del deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materia prima y productos elaborados antes de su comercialización, perdida de la imagen de la marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor (vida útil de alimentos: internet).

El uso de aditivos alimentarios es de gran importancia en la elaboración de conservas, ya que permiten extender el tiempo de vida útil de un alimento, en donde se debe tomar siempre en cuenta los porcentajes de aditivo a añadir en el producto según estándares pre establecidos, para que no causen efectos negativos a la salud del consumidor.

El objetivo de la conservación consiste en coger el alimento en el punto que resulte más sabroso y con el valor nutritivo más alto, mantenerlo en ese estado, en lugar de permitir que experimente sus cambios naturales que lo

hacen inservible para consumo humano. Un estudio de los cambios que determinan la alteración de los alimentos ha demostrado que se deben en gran parte a la acción de las enzimas sobre el alimento y en parte a la multiplicación de los microorganismos contenidos en el propio alimento. Para comprender los principios de la conservación es necesario conocer algo estos factores s saber cómo pueden ser controlados

Según **Southgate D. (1992).** Los microorganismos con importancia bajo el punto de vista de la alteración de los alimentos se dividen en tres grupos principales: bacterias, levaduras y hongos. Aunque los tres grupos pueden alterar los alimentos, tan solo ciertos tipos de bacterias pueden provocar intoxicaciones alimenticias.

**Bacterias.**\_ Son microorganismos unicelulares, tan pequeños que únicamente son visibles en el microscopio, en condiciones favorables pueden multiplicarse rápidamente y duplicar frecuentemente su número cada 20 minutos, la alteración bacteriana del alimento puede ser difícil de detectar, aunque algunas bacterias producen gas que abomban los botes de conserva, otras confieren a los alimentos el aspecto de papilla, o aparecen viscosos, o les provocan un olor ácido.

Tanto el frio como el calor son factores que influyen en el crecimiento de las bacterias, pero también existen otros factores que son importantes para la conservación de los alimentos. El crecimiento de las bacterias queda inhibido por concentraciones elevadas de sal o de azúcar.

**Levaduras.**\_ Aunque mayores que las bacterias, las levaduras son organismos unicelulares microscópicos, capaces de multiplicarse en un gran número de alimentos. Crecen bien en medios ácidos y son particularmente eficaces para la fermentación de azucares (de ahí el empleo de levaduras en los procesos de vinificación). Algunas levaduras pueden multiplicarse en alimentos que contienen hasta un 60 por ciento de azúcar e incluso más, por lo que son importantes en la alteración de mermeladas y de otras conservas dulces. Las levaduras son destruidas fácilmente por el calor y a una temperatura de 60°C mantenida durante unos pocos minutos, suele ser suficiente para matear a la mayoría de especies. Por esta razón es más

probable que originen alteraciones cuando recontaminan conservas ya enlatadas.

Hongos o mohos. Son mayores y de estructura más compleja que las bacterias o las levaduras o fermentos, aunque en sus primeras fases de desarrollo son igualmente difíciles de detectar. Los hongos empiezan a crecer como un hilo fino, conocido con el nombre de hifa y según avanza su desarrollo estas hifas se entrelazan formando los micelios, que dan el aspecto característico a la superficie de los "alimentos enmohecidos". En una etapa posterior se forman esporas que pueden ser pigmentadas y proporcionan al hongo su aspecto y color característicos, por ejemplo, los cultivos gris-verdosos de ciertas especies comunes de *Penicillium* que provocan la alteración de diversos alimentos.

Al igual que sucede con bacterias y levaduras, el crecimiento de los hongos se interrumpe con las temperaturas de congelador casero, aunque, de la misma forma que ocurre con otros microorganismos, su crecimiento se reanuda de nuevo cuando aumenta la temperatura al descongelarse el alimento. La importancia de los hongos en la conservación de los alimentos se debe principalmente a la alteración que provocan; sin embargo, deben rechazarse los alimentos enmohecidos.

# Parámetros que nos ayudan a controlar la presencia de microorganismos en alimentos.

Dentro de los parámetros que ayudan a controlar la presencia de microorganismos en alimentos, tenemos los parámetros intrínsecos y los extrínsecos, entendiéndose por los primeros como aquellos relacionados con el alimento como tal, en tanto que los segundos tienen que ver con el medio circundante al mismo.

Entre los parámetros intrínsecos, se destacan el pH, humedad, potencial de oxido-reducción, contenido en elementos nutritivos, componentes antimicrobianos y estructuras biológicas del alimento; en tanto que, entre los

parámetros extrínsecos tenemos básicamente las variaciones de temperatura y humedad relativa.

**Según Garbutt J. (1997)**, el pH es uno de los factores principales que afectan al crecimiento y supervivencia de microorganismos tanto en medios de cultivo como en alimentos, El término pH en su explicación más simple resulta ser una medida de si una solución es o no ácida, alcalina o neutra dentro de un sistema o reacción.

**Según Villafuerte F. (2009)** Es posible generalizar considerando la influencia del pH sobre la tasa de crecimiento de los microorganismos. Para bacterias generalmente debe haber un pH mínimo para su crecimiento alrededor del 4 al 4.5 y un optimo entre 6.8 y 7.2, esto es más o menos neutro, y un máximo entre 8.0 y 9.0, aunque algunas bacterias son excepciones a esta generalización como el *Lactobacillus spp*, que crecen entre rangos de 3.8 y 7.2 con un pH optimo alrededor de 5.0. Mohos y levaduras son generalmente menos sensibles al pH que las bacterias, siendo capaces de crecer sobre un amplio rango de pH. Las levaduras tienen un crecimiento óptimo entre un rango de pH de 4.0 y 4.5 en tanto que los mohos entre un pH de 3.0 y 3.5. Pero no solo el pH tiene influencia sobre la tasa de crecimiento de un organismo dentro de su rango de pH, sino que también tiene una influencia global sobre la curva de crecimiento.

La utilización de conservantes alimentarios dentro de la elaboración de conservas permitirá crear un medio desfavorable o adverso para el crecimiento y supervivencia de microorganismos por lo que permitirá alargar el tiempo de vida de anaquel del producto final.

Según Cabal E. (1999: internet) Desde tiempos muy antiguos se ha incluido aditivos en los alimentos, en los tiempos recientes con el advenimiento de la ciencia de los alimentos durante el siglo XIX y XX, el número de aditivos en los alimentos ha crecido, y hoy en día ya se conocen más de dos mil quinientos. El uso de estos aditivos está permitido por las autoridades sanitarias, pero la polémica acerca de su uso es habitual.

En Europa los aditivos alimentarios aprobados por la Unión europea se recogen en listas positivas (es decir, que sólo se pueden usar como aditivos las sustancias legalmente aceptadas) y se codifican mediante una **E** seguida de un número. Para que pueda adjudicarse un número E a un aditivo el Comité Científico o la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria tiene que evaluar si la sustancia aditiva es segura para la salud. El sistema de números E se utiliza además como una manera práctica de etiquetar de forma estándar los aditivos permitidos en todos los idiomas de la Unión Europea.

Desde el punto de vista toxicológico, los aditivos no se pueden considerar malos ni buenos en sí mismos. El peligro potencial de un aditivo se relaciona con la concentración (o cantidad) ingerida en un periodo de tiempo. Para establecer ese peligro existe un índice capaz de medir la *peligrosidad* de un aditivo, este índice es la IDA: *Ingesta Diaria Admisible* y que se define como la cantidad aproximada de un aditivo alimentario, expresada en relación con el peso corporal, que se puede ingerir diariamente, durante toda la vida, sin que represente un riesgo apreciable para la salud. Algunas veces los efectos cruzados de los aditivos no son evaluados, lo cual puede provocar efectos nocivos a largo plazo.

Las principales funciones de los aditivos alimentarios, de acuerdo con la Directiva europea 89/107/CEE, la cual se ha transpuesto a la legislación de cada estado miembro de la UE, son:

- 1. asegurar la seguridad y la salubridad
- 2. aumentar la conservación o la estabilidad del producto
- 3. hacer posible la disponibilidad de alimentos fuera de temporada
- 4. asegurar o mantener el valor nutritivo del alimento
- 5. potenciar la aceptación del consumidor
- ayudar a la fabricación, transformación, preparación, transporte y almacenamiento del alimento
- 7. dar homogeneidad al producto.

Según **Southgate D.** (1992). La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de fruta y con la ayuda de un congelador puede prolongarse esta actividad durante cierto tiempo. La buena mermelada casera tiene un sabor excelente que es muy superior a los procedentes de una producción masiva con una calidad media. Cuando no se alcanzan unos resultados perfectos no es debido necesariamente a falta de cuidado en la preparación de la conserva sino más bien a la aplicación de métodos empíricos en lugar de seguir unas instrucciones cuyos resultados han sido constatados.

Una mermelada verdaderamente buena presentará un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Aparecerá bien gelificada sin demasiada rigidez, de manera que pueda extenderse bien y debe tener, por supuesto, un buen sabor afrutado. También debe conservase bien cuando se almacena en un lugar fresco, y preferentemente oscuro y seco.

Por lo tanto Calabacines, zanahorias y otras hortalizas pueden usarse para añadir volumen a la mermelada y reducir la cantidad de fruta empleada. Sin embargo las hortalizas carecen de ácido por lo que es preciso añadir frutas ácidas, ácido tartárico o cítrico, para el caso del presente estudio se trabajó con coco, una fruta poco ácida, sin embargo fue seleccionada por medio de una encuesta hacia varios productores. Para conseguir una buena conservación se usará la cantidad de azúcar recomendada para la mermelada de frutas.

Según Camino M. y colaboradores (2005) Los ingredientes que se incluyen comúnmente en la elaboración de mermeladas son frutas, agentes edulcorantes, gelificantes, acidificantes u o otros aditivos que permitan la legislación en cuanto a calidad y cantidad

La innovación planteada en la presente investigación es la utilización de una hortaliza muy rica en Vitamina A para la elaboración de mermelada la misma que va a ser mezclada con una fruta para mejorar su aceptabilidad.

#### MATERIA PRIMA.

#### Zanahoria (Daucus carota).

Según SICA (2001: internet) A pesar de que se pueden escoger variedades específicas para cultivarlas como mini zanahorias, no se trata de una variedad especial de este vegetal, sino una forma de presentación de las variedades generales, a las que se puede alterar el tamaño con el tipo de cultivo, cortar y tallar variedades finas y largas, o que se pueden cosechar en una etapa temprana.

La mayoría de zanahorias mini son un derivado de zanahorias tipo estándar, con un tamaño más pequeño que el requerido para este producto, o son cortes de zanahorias grandes. Sin embargo, debido a la creciente demanda por este producto, se está cultivando zanahoria en altas densidades para obtener el vegetal en tamaño mini. Este método de cultivo rinde zanahorias pequeñas con forma y tamaño uniformes La producción de zanahoria en este tamaño resulta más costosa y difícil de manejar.

La zanahoria mini es uno de los vegetales de valor agregado con mayor crecimiento en el mercado mundial. El mercado para este vegetal se compone de zanahorias mini completas ("whole") y cortadas y peladas ("cut n´peel"). La mayor parte del producto se vende cortado y pelado. Esta raíz en tamaño mini, cuando se produce especialmente para ser mini, tiene un sabor dulce y una textura más delicada que la zanahoria estándar.

En los últimos años se ha abierto un interesante mercado "gourmet" de la denominada "baby zanahoria" (4 a 5 cm de largo), que es utilizada con una pequeña porción de follaje en restaurantes alrededor del mundo. Actualmente existe ya una exportación ecuatoriana de pequeños volúmenes de baby zanahoria, en presentación de producto congelado bajo el sistema IQF. El cultivo de zanahoria regular está muy extendido en los valles de Machachi en la Provincia de Pichincha y de Chambo en la Provincia del

Chimborazo, siendo cultivado en pequeña escala en toda la serranía del Ecuador.

#### Regionalización.

Este es un cultivo de clima templado que se localiza especialmente en los valles interandinos, de preferencia se desarrolla en las provincias de Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Cotopaxi y Tungurahua.

El cultivo en invernadero abre amplias posibilidades a la producción en zonas no tradicionales aprovechando que los mercados internacionales presentan una demanda diversificada de "zanahoria baby" y por lo tanto una nueva oportunidad de ventas.

#### Precios.

Los precios referenciales de exportación de zanahoria por kilo han tendido a incrementarse durante la década de los 90.

El mayor índice de crecimiento, del 625%, se presentó en 1996 llegando el precio a su punto máximo, luego de una baja del 23.1% en 1999. En el 2000 el precio se incrementó en un 28.3% prácticamente alcanzando el nivel máximo del período que se ha mantenido hasta octubre del 2000. (Fuente: www.bce.fin.ec)

#### Estacionalidad de la oferta - demanda

Estados Unidos produce zanahoria durante todo el año, con picos entre octubre y abril. Algunos puntos de venta en este país reportan mayores ventas durante el invierno, pues este vegetal se consume en sopas y estofados.

Durante los años considerados, los picos de exportación ecuatoriana se registran en el mes de agosto. (Fuente: www.bce.fin.ec).

#### CARACTERISTICAS Y CONDICIONES PARA LA EXPORTACION

#### Presentación

Este vegetal de tamaño pequeño ha sido tradicionalmente dirigido al nicho de mercado gourmet y es por esto que su calidad y presentación deben ser del más alto nivel.

La zanahoria mini se comercializa generalmente pelada y sin la cabeza. Esta parte del vegetal absorbe humedad de la raíz y por lo tanto cortarla resulta en mejor calidad durante el almacenamiento. Si se vende con cabeza, esta debe ser firme y de color intenso. El producto de buena calidad se reconoce por su firmeza, color intenso, frescura, uniformidad, delicadeza, forma y color. Un anaranjado intenso demuestra mayor contenido de beta caroteno. Si las zanahorias están marchitas, flácidas, arrugadas, presentan manchas verdes, serán desechadas por el comprador, o recibirán castigos en el precio.

#### Índice de madurez

Si la zanahoria está dirigida al mercado de producto fresco, se debe cosechar antes de su madurez total, obteniendo así favorables aspectos de calidad tales como menor tamaño, mayor suavidad y brillo. La cosecha y manejo de zanahorias en condiciones de calor aumenta la sensibilidad del vegetal al marchitamiento.

#### Tamaño por unidad

El largo ideal para cada zanahoria mini es de 5 cm, con un diámetro que oscila entre 0.95 y 1.90 centímetros.

#### Características del embalaje

Se colocan las zanahorias en bolsas de polietileno dentro de cajas de plancha de fibra o cartón enceradas, con agujeros para ventilación. Es altamente recomendable utilizar cajas enceradas, pues resisten tanto la humedad interna como externa. Es común empacar las zanahorias con hielo picado dentro de estas cajas.

# ALTERNATIVAS DE PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL Y CONSUMO.

El mayor valor de mercado para la zanahoria mini está en el producto fresco, seguido del congelado IQF y conservas de zanahoria o de mezcla de hortalizas. Estas alternativas mantienen el producto entero y es por esto que son más apreciadas. Sin embargo, los rechazos de zanahoria mini pueden destinarse a otros procesos en los que se utiliza zanahoria estándar, tales como jugos, extractos, puré, pulpa.

Se trata de un vegetal muy versátil en cuanto a maneras de prepararlo y consumirlo. La zanahoria se consume fresca o cocinada en recetas de sal o de dulce; inclusive se utiliza para preparar vino. Se puede cocinar de distintas maneras (al vapor, hervidas, fritas, asadas, a presión, en microondas, etc.). La zanahoria es un ingrediente utilizado frecuentemente para ensaladas, sopas, estofados, salsas, como bocaditos para picar, como adornos en bebidas alcohólicas y, con cortes especiales, como adornos de platos en general. Además de su utilización en comidas de sal, este vegetal es muy apreciado en preparaciones dulces tales como jugos, coladas, mermeladas y pastelería en general.

#### Herramientas de mercadeo.

Las principales características saludables de la zanahoria son su alto contenido de beta caroteno, el precursor de la vitamina A, además de ser una buena fuente de fibra y minerales.

La zanahoria mini, al igual que otros vegetales de este tamaño, contienen los mismos nutrientes por gramo que los vegetales de tamaño estándar.

TABLA Nº1

Composición nutricional de mini zanahoria.

	Contenido de 78 g de		
	parte comestible	Valores diarios	
Componentes		recomendados	
Calorías	35	(basado en	
		una dieta de 2000	
		calorías)	
Azúcares	5 g	,	
Carbohidratos	_		
totales	8 g	300 g	
Fibra dietética	2 g	25 g	
Grasa total	0.10 g	66 g	
Proteína	1 g		
Acido			
ascórbico	3 mg	60 mg	
Calcio	33 mg	162 mg	
Fósforo	28 mg	125 mg	
Hierro	0.60 mg	18 mg	
Niacina	0.40 mg	20 mg	
Riboflavina	0.04 mg	1.7mg	
Sodio	40 mg	2 400 mg	
Vitamina A	13 500 IU	5 000 IU	

Fuente: SICA 2001

## Factores agroecológicos.

Existe la suficiente infraestructura en invernaderos para una producción continua durante todo el año, lo que significa un gran factor de competitividad, pues Europa importa esta hortaliza todo el año.

#### CONSIDERACIONES AMBIENTALES.

Los cultivos bajo invernadero aplican tecnologías modernas a fin de cumplir con las exigencias del mercado interno y externo en cuanto a la calidad de los productos.

Las condiciones favorables del clima y las posibilidades que ofrecen los recursos naturales en El Ecuador, permiten la obtención de productos de óptima calidad para los mercados internacionales. Sin embargo, el cumplimiento de los requisitos de calidad eventualmente trae como consecuencia que los cultivos bajo invernadero utilicen grandes cantidades de fertilizantes y biocidas, a veces sin la adecuada protección de los trabajadores y el suficiente seguimiento de los procesos de contaminación, especialmente de suelos y aguas.

Los requisitos ambientales específicos son los que siguen:

- Tratar los recursos contaminados antes de su entrada a la unidad de producción agrícola (en especial el agua).
- Los envase de los químicos permitidos que han sido utilizados, deben ser retornables, si no es así, es mejor limpiarlos en seco y enterrarlos en un lugar adecuado.
- Reutilizar y reciclar los residuos que lo permiten para disminuir el volumen de desechos.
- Después de la aplicación de agrotóxicos permitidos se deben respetar los tiempos de re entrada: 2 horas después de aspersiones aéreas con fungicidas, 6 horas después de aplicaciones de herbicidas, 72 horas después de aplicaciones de nematicidas.
- Rotular el invernadero luego de efectuar las aspersiones.
- Disponer de información detallada referente al uso y manejo de los productos químicos.
- Aplicación del reglamento básico para el almacenamiento de los productos químicos.
- Los biocidas a utilizarse solamente serán los permitidos y los trabajadores deberán recibir entrenamiento y equipo adecuados para su manejo.

• Cuando no es posible la rotación o renovación del suelo, se puede

esterilizar térmicamente el suelo.

• La bodega de almacenamiento de los productos debe ser de material

impermeable e incombustible, bien aireada, con instalaciones eléctricas

seguras.

• Los equipos utilizados en las labores de post cosecha deben garantizar la

conservación de los recursos agua y aire.

• Realizar análisis periódicos de suelos y aguas para determinar a tiempo los

procesos de contaminación.

• Usar bioindicadores para detectar contaminaciones in situ.

Tomar medidas que garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria y

los equipos, no presenten riesgos para la salud y la seguridad de las

trabajadores.

Garantizar a los trabajadores con contratos justos que incluyan seguros de

enfermedad y accidentes.

• Facilitar controles médicos periódicos a los trabajadores que se encuentren

en contacto con químicos.

• En las cubiertas de invernaderos, coberturas del suelo, envolturas de

ensilado, y otras, se pueden utilizar productos elaborados a base de

polietileno y polipropileno, pero luego deben ser retirados del suelo y no ser

quemados. No se permite el uso de PVC.

**ETAPAS DEL CULTIVO** 

Desarrollo de la plantación: 12 – 16 semanas, dependiendo de la variedad.

Inicio de la cosecha: 12 – 16 semanas.

**COSECHA** 

A la madurez fisiológica se identifica cuando las raíces tienen tonalidades

rojas anaranjadas, antes de que las mismas alcancen su madurez excesiva,

las mismas se tornan duras y pierden el valor comercial, con una dimensión

26

de 5 - 10 cm de largo. De consistencia suave, con poco contenido de celulosa.

#### MANEJO POST COSECHA

### Cosecha y transporte:

La cosecha de campo se lo realiza en cestas o jabas de plástico de 52 x 35 x 20 cm, las cuales permiten fácilmente la entrada de agua, especialmente futuros procesos de post cosecha.

Las jabas se apilan unas sobre otras, por lo tanto no debe llenarse hasta la parte superior de la cosecha.

#### Recepción en planta:

Las jabas se deben localizar inmediatamente en un sitio seco y fresco, preferible aclimatado. Se recomiendan temperaturas de 4º C- 8º C, con una humedad relativa del 80% - 95%.

#### Lavado:

Las raíces procedentes de campo son sumergidas con las jabas de plástico en piscinas de agua fluente.

En una etapa posterior de lavado se procede manualmente a quitar impurezas de campo.

#### Selección:

Una de las primeras clasificaciones de la cosecha lo realiza el personal capacitado, los cuales deben las raíces bien formadas, de coloraciones homogéneas.

Los trabajadores deben estar equipados con delantales que protejan al producto de permanecer en contacto con el vestido o directamente con la piel, con el objeto de evitar posibles contaminaciones con microorganismos. El personal debe estar equipado con vestimenta de color blanco para detectar fácilmente la suciedad y mantener constantemente altísimos índices de higiene. La selección del material de cosecha se lo hace con guantes de látex (www.sica.gov.ec).

# COCO (Cocos nucifera).

#### **BOTÁNICA**

Según Infoagro (frutas tropicales: internet) Taxonómicamente pertenece a la familia *Arecaceae*, cuyo nombre científico es *Cocos nucifera* y conocido comúnmente como palma de coco, su origen probablemente sea nativa de las Islas del Pacífico, y hoy en día cultivada en todos los trópicos. Es una palmera monoica de tronco único, con frecuencia inclinado, de 10-20 metros de altura y de 50 centímetros de grosor en la base y estrechándose hacia la parte superior. En el ápice presenta un grupo de hojas que protegen el único punto de crecimiento o yema terminal que posee la planta.

Al no poseer el tronco tejido meristemático no engruesa, sin embargo las variaciones en la disponibilidad de agua inducen cambios en el diámetro del tronco. El crecimiento en altura depende de las condiciones ecológicas, de la edad de la planta y del tipo de cocotero. Sus hojas son pinnadas, de 1.5-4 metros de longitud, con foliolos coriáceos de 50-70 centímetros de longitud, de color verde amarillento.

En lo que se refiere a flores, posee inflorescencias paniculadas que nacen en las axilas de las hojas inferiores, protegidas por una bráctea llamada espata de hasta 70 centímetros de longitud y se desarrolla en 3 o 4 meses. La época de floración es de noviembre a marzo y los frutos tardan en madurar hasta 13 meses.

Su Polinización puede ser anemófila o entomófila. En los cocoteros gigantes las flores masculinas se abren antes que las femeninas estén receptivas, lo cual contribuye a la polinización cruzada. En el caso de los cocoteros enanos es simultánea, por tanto hay un porcentaje alto de autofecundación. El fruto es una drupa, cubierto de fibras, de 20-30 centímetros de longitud con forma ovoidal, pudiendo llegar a pesar hasta 2.5 kilogramos. Está formado por una cáscara externa amarillenta, correosa y fibrosa (exocarpo) de 4 o 5 centímetros de espesor con forma de pelos fuertemente adheridos a la nuez; una capa intermedia fina (mesocarpo) y otra más dura (endocarpo) que dispone de tres orificios próximos en disposición triangular, situados en el ápice, dos cerrados y el otro frente a la raicilla del embrión.

Es vulnerable a una pequeña presión y por donde puede derramarse el agua antes de romper la cáscara del fruto, y es donde se encuentra la semilla. La pulpa blanca es comestible conteniendo en su cavidad central un líquido azucarado conocido como agua de coco y que en cantidad aproximada de 300 gramos se encuentra encerrada en el interior del fruto. El sistema radicular es fasciculado. Las raíces primarias son las encargadas de la fijación de la planta y de la absorción de agua.

Las raíces terciarias derivan de las secundarias, y son las verdaderas extractoras de nutrientes, las raíces activas se localizan en un radio de dos metros del tronco, a una profundidad de entre 0.2 a 0.8 metros, dependiendo de la profundidad efectiva. Para su propagación los cocos frescos de la planta se entierran hasta la mitad con las cáscaras en un suelo húmedo. Si se mantiene una humedad constante estos comienzan a brotar en dos o tres meses, siendo al principio su crecimiento bastante lento hasta después de la maduración de la palma. Debido a sus fuertes espinas desde la germinación, los animales no se alimentan de las plántulas.

# IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Es la palmera más cultivada e importante del mundo, ya que actualmente es la principal especie productora de grasa vegetal, es una de las plantas que proporciona una mayor diversidad de productos del mundo, siendo una fuente primaria de alimento, bebida y de abrigo.

Su cultivo se localiza en Indonesia, India, Filipinas, Malasia, Centroamérica y África tropical, El principal producto exportado es la copra sin procesar seguido del coco desecado, la diversidad y potencialidad del coco contribuye de manera considerable al sector económico de los países productores.

El mercado más interesante del coco es el agua envasada tanto en Asia como en Europa y Norteamérica ya que se trata de una bebida con mucha aceptación y el mercado consume cantidades mayores cada año. En ciertos países europeos, encuentra su mejor salida en fresco y donde su demanda es verdaderamente importante al ser protagonista indiscutible en ferias y verbenas.

#### REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

El cocotero se adapta muy bien a los suelos donde la capa freática es salina. Debido a su gran demanda de cloro, las existencia de agua salobre es hasta beneficiosa, por ello es uno de los pocos cultivos que puede verse en la playas o en su cercanía, su rango óptimo de elevación a nivel del mar en que se desarrolla el cocotero está entre los 0 a 400 metros.

#### **FERTILIZACIÓN**

Las cantidades de fertilizantes requeridas por el cocotero están determinadas por el nivel de producción, la edad de la planta, el contenido de nutrientes del suelo y su disponibilidad, el tipo de cocotero, la densidad de siembra, el tipo de riego y fertilizante.

Por tanto, es necesario realizar un análisis de suelo o foliar para determinar las necesidades de nutrientes.

Los nutrientes más demandados por el cocotero son: nitrógeno, fósforo, potasio, cloro y calcio. La época de aplicación del fertilizante también es variable, sin embargo puede generalizarse la aplicación dos veces al año, una al inicio y otra al final de la época lluviosa.

#### **RIEGO**

Las necesidades hídricas del cocotero dependen de varios factores como: la edad de la planta, altura y área foliar, el clima local (temperatura, radiación solar, humedad relativa, velocidad del viento), tipo de suelo, método de riego, estado nutricional, humedad del suelo, etc.

El cocotero gigante es más resistente al estrés hídrico que el tipo enano, los métodos de riego recomendados para el cocotero son los localizados: microaspersión, goteo y goteo subterráneo, si no existen limitaciones de agua se recomienda riego por inundación parcial (frutas tropicales-infoagro:internet).

#### **COSECHA**

La cosecha del coco varía según el tipo de producción pero va generalmente de enero a julio. Si se comercializa como fruta fresca o se destina a la industria con fines de envasar agua, la cosecha se efectúa cuando el coco tiene entre 5 y 7 meses. En esta época el contenido de azúcar y agua es máximo y el sabor es más intenso (frutas tropicales-infoagro:internet).

#### **VALOR NUTRICIONAL**

El cocotero proporciona varios productos del fruto que son nutritivos para el hombre.

## COCO

A continuación se presenta el contenido nutricional del coco en 100 gramos de producto:

TABLA Nº2

Contenido nutricional en coco

NUTRIENTES COCO		
Energia (kcal)	351.00	
Proteína (g)	3.20	
Grasa (g)	36.00	
Carbohidratos (g)	3.70	
Ácidos grasos saturados (g)	27.84	
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	2.14	
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	0.55	
Fibra (g)	13.60	
Calcio (mg)	13.00	
Hierro (mg)	2.10	
Potasio (mg)	440.00	
Fósforo (mg)	94.00	
Magnesio (mg)	52.00	
Sodio (mg)	17.00	
Vitamina B6 (mg)	0.04	
Vitamina E (mg)	0.70	
Vitamina C (mg)	2.00	
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0.003	
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0.02	
Niacina (mg)	0.30	
Ácido fólico (mg)	26.00	

Fuente: www.infoagro.com

#### **AGUA DE COCO**

Es el líquido que se halla en el interior de la pulpa; cuanto menos maduro esté el fruto más abundante será y también más rico en nutrientes, se considera una bebida isotónica natural, siendo muy apreciada en los países tropicales donde se toma extrayéndolo directamente del fruto.

A continuación se muestra el contenido nutricional del agua de coco para 100 ml.

TABLA Nº3

Contenido nutricional en agua coco

COMPONENTE			
CONTENIDO			
Energía (kcal)	20.00		
Proteínas (g)	0.10		
Carbohidratos (g)	5.50		
Lípidos (gr)	0.05		
Sodio (mg)	25.00		
Potasio (mg)	160.00		
Cloro (mg)	20.00		
Calcio (g)	5.00		
Fósforo (mg)	0.40		
Magnesio (mg)	0.45		

Fuente: www.infoagro.com

#### **COPRA**

Es el aceite que se obtiene de la parte sólida del endospermo del fruto, seco y reducido a trozos. Por saponificación e hidrogenación se obtiene mantequilla y aceite de coco. La grasa de copra contiene un 65% de aceite, el cual contiene ácidos grasos saturados.

El aceite de coco forma parte de la clasificación de grasas saturadas, las cuales deben ser evitadas siempre que sea posible ya que favorecen la aparición de colesterol.

A continuación se muestra el contenido nutricional de la copra tierna y madura para 100 gramos de producto.

TABLA Nº4

Contenido nutricional en copra de coco.

Composición	Tierna	Madura
Agua (g)	80.60	51.90
Lípidos (g)	5.50	26.10
Carbohidratos (g)	11.00	15.10
Cenizas (g)	0.60	0.90
Fibra (g)	0.90	2.10
Calcio (mg)	10.00	32.00
Fósforo (mg)	54.00	96.00
Hierro (mg)	0.70	1.50
Tiamina (mg)	0.07	0.04
Riboflavina (mg)	0.04	0.03
Niacina (mg)	0.90	0.40
Vitamina C (mg)	4.00	3.00
Energía (kcal)	96.00	293.00

Fuente: www.infoagro.com

#### **APLICACIONES**

Se dice que es la planta a la que se le conocen más aplicaciones y es una de las más aprovechadas para el hombre.

**Industria:** la copra se usa como materia prima para la extracción de aceite, como deshidratado en conservas y en la fabricación de jabones, cosméticos y champús. El hueso o concha es el endocarpo que cubre la copra y es empleado como materia activa para producir carbón y carbón activado o como combustible para caldera.

**Ganadería:** la harina de coco es un subproducto de la extracción de aceite y se usa como alimento para el ganado.

Las hojas se emplean como forraje para el ganado vacuno en épocas de escasez de invierno. Es importante que cada árbol de coco no se corte más del 20% de las hojas, aproximadamente entre 5 y 6 hojas por planta al año, pues de lo contrario merma la producción de frutos.

Si se cortan demasiadas hojas en épocas de sequía, el cocotero puede morir con facilidad.

Agricultura: el polvo de la estopa se usa para enmendar suelos arenosos, ya que mejoran la retención de agua y la textura del suelo. Los productos residuales procedentes de la extracción del aceite se mezclan con otros ingredientes para preparar abonos orgánicos, La fibra de coco como subproducto industrial tiene una gran potencialidad como sustrato hortícola alternativo en el cultivo sin suelo.

**Construcción:** la madera de coco se emplea para la fabricación de casas, puentes y granjas y las palmas son empleadas en los techos. La corteza exterior es dura y se emplea en el montaje de muebles.

Artesanía: las palmas se usan para hacer canastas, sombreros, alfombras, etc. La concha se emplea para fabricar botones, cucharas, adornos, etc. Además la fibra de coco es resistente al agua de mar y se utiliza para los cables y aparejo en las naves, para hacer las esteras, las mantas, los bolsos, las escobas, los cepillos.

**Alimentación:** su consumo en fresco representa una importante fuente de energía para el organismo humano, pero además la pulpa ofrece un gran protagonismo en la elaboración y fabricados de repostería.

El agua de coco se utiliza como bebida refrescante y como ingrediente para guisos, helados y platos de pescado. El palmito es la yema terminal del cocotero y se consume crudo o cocido y contiene 3% de almidón y 5% de azúcar. En el sector apícola tiene un papel importante, pues las flores constituyen un excelente alimento para las abejas.

**Medicina:** tiene multitud de aplicaciones entre las que destacan: antiséptico, astringente, bactericida, diurético, etc.

En muchos países tropicales se emplea como remedio popular contra el asma, la bronquitis, contusiones, quemaduras, estreñimiento, disentería, tos, fiebre, gripe, etc.

**Ecología:** la presencia de estos árboles contribuye a la regulación del microclima y a la protección de los suelos.

# FUNCION DE LOS INGREDIENTES EN LA ELABORACION DE MERMELADA.

#### Azúcar.

Según **Rauch G.** Es evidente que la calidad del azúcar, la forma en cómo es adicionado y su tratamiento durante la fase de cocción son factores importantes que afectan al producto final.

El azúcar de caña y remolacha, químicamente conocidos como sacarosa, son normalmente utilizados para este fin, siendo ambos igualmente apropiados para la fabricación de mermelada.

**Azúcar invertido:** La sacarosa se convierte en dos azúcares reductores, es decir en partes iguales de dextrosa y levulosa, y se conoce entonces como

azúcar invertido. La sacarosa tiene un peso molecular de 342 g y el azúcar invertido de 360g, siendo la diferencia de 18g el peso molecular del agua.

Sacarosa + agua = levulosa + dextrosa

Durante el proceso de inversión, una molécula de agua se incorpora en los azúcares; esta es la razón porque 95 partes de sacarosa producen 100 partes de azúcar invertido. El grado de inversión está influenciado por tres factores:

- 1.\_ Concentración en hidrogeniones (pH) de la mezcla.
- 2.\_ Temperatura de cocción.
- 3.\_ Tiempo de cocción.

El azúcar invertido retarda o impide la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando, por lo tanto, esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. Una baja inversión puede provocar la cristalización del azúcar de caña o de remolacha, y una elevada o total inversión, la granulación de la dextrosa, Como norma, la cantidad de azúcar invertido en una mermelada debe ser menor que la cantidad de sacarosa presente.

#### **Pectina**

Según **IICA** (2006). La fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante llamada pectina, la cantidad depende de la maduración de la fruta. La primera fase de la preparación consiste en reblandecer la fruta para poder extraer la pectina.

La fruta verde contiene la máxima cantidad de pectina y la fruta madura menos. Si se necesitan sustitutos para la pectina se utiliza la carragenina y el almidón modificado.

La principal función que se le da a este producto en el mercado es su capacidad para formar geles.

Según Rauch G. La formación de gel es extremadamente difícil explicar el comportamiento de los geles, a continuación se intenta hacerlo sobre la

formación de uno de azúcar-pectina-acido. En un medio ácido la pectina esta negativamente cargada; la adición de azúcar afecta al equilibrio pectina-agua y a los conglomerados de pectina desestabilizados, y forma una red de fibras por toda la jalea, estructura esta capaz de sostener los líquidos.

La continuidad de la red de la pectina y de la densidad de sus fibras están determinadas por la concentración de la pectina. Una concentración más alta hace más compactas la fibras y los <nudos> de la estructura. La rigidez de la estructura es afectada por la concentración de azúcar y la acidez. En una concentración de azúcar más alta hay menos agua a sostener por la estructura, el acido endurece las fibras de la red, pero si la acidez es más alta de la debida, afecta a su elasticidad y o bien resulta una jalea dura o bien destruye la estructura, debido a la descomposición de la pectina o a sus hidrólisis.

Una acidez baja provoca fibras débiles que no son capaces de soportar el jarabe de azúcar y da lugar a una jalea poco firme.

Se ha encontrado que la formación de gel tiene lugar solamente, dentro de un cierto límite, en la concentración de hidrogeniones, y el número óptimo de acidez para mermeladas y jaleas es el de pH 3, la firmeza del gel cae lentamente, al decrecer y al aumentar rápidamente el valor del pH. Por encima de pH 3.4 ninguna formación de gel ocurre dentro de un límite normal de sólidos solubles. La concentración óptima de azúcar está situada alrededor del 67,5 por 100 sin embargo es posible elaborar jaleas con un contenido elevado de pectina y ácido comprendiendo menos del 60 por 100 de azúcar. Concentraciones demasiado elevadas de azúcar originan también mermeladas de una consistencia pegajosa. La cantidad de pectina necesaria para formar un gel depende, en gran parte, de la calidad de la propia pectina. El 1 por 100 debe ser ya suficiente para producir una jalea consistente.

#### Acido cítrico.

Según **IICA** (2006). El ácido cítrico es un compuesto encontrado en todos los organismos vivos debido a que forma parte de las principales rutas metabólicas de todas las células corporales. Así mismo, se halla en grandes concentraciones en las frutas cítricas, el kiwi, las fresas, entre otras, comercialmente, es obtenido a través de la fermentación de las melazas con el hongo *Aspergillus niger*.

Es importante tanto para la gelificación de la mermelada como para darle brillo al color de la mermelada, mejorar el sabor, ayudar a evitar la cristalización del azúcar y prolongar su tiempo de vida útil. El ácido se añade antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta.

#### ADITIVO ALIMENTARIO.

Según CODEX (1984). Es cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa normalmente como ingrediente característico del alimento, tenga o no valor nutricional y cuya adición intencional al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetamiento, transporte o conservación de ese alimento, resulta, o es de prever que resulte (directa o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de estos. El término no comprende lo contaminantes ni las sustancias añadidas a los alimentos para mantener o mejorar la calidad nutricional ni cloruro de sodio.

#### Sorbato de Potasio.

Según **aditivos alimentarios (Internet).** El sorbato de potasio es un conservante suave cuyo principal uso es como conservante de alimentos. También es conocido como la sal de potasio del ácido sórbico (número E 202). Su fórmula molecular es C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>K y su nombre científico es (E,E)-hexa-2,4-dienoato de potasio. El sorbato de potasio es utilizado en una variedad de aplicaciones incluyendo alimentos, y bebidas alcohólicas.

El ácido sorbico y sus sales de sodio y potasio se usan en una concentración menor del 0.3 % en peso para inhibir el crecimiento de hongos y levaduras en los alimentos con un pH hasta de 6.5; su efectividad aumenta al reducir el pH, es decir, la forma sin disociar es la activa. Se emplea en quesos, encurtidos, pan, tortillas de maíz, vino, jugos de frutas, refrescos, pasteles, donas, mermeladas, rellenos, betunes, jaleas, margarinas.

No es tóxico para el hombre ya que éste lo metaboliza como cualquier otro ácido graso. Dado que su solubilidad es baja (0.16 g/100 ml a 20° C), es preferible usar en su lugar los sorbatos que son mucho más solubles.

El sorbato de potasio, es la sal más usada porque se le ha encontrado un gran número de aplicaciones; en diferentes alimentos y en distintas condiciones se ha demostrado que controla el crecimiento de Salmonella, Staphylococcus aureus, Vibrio parahaemoliticus, Clostridium botulinun y otros (excepto bacterias lácticas).

Tanto el sorbato de potasio como el ácido sórbico se encuentran bajo estatuto GRAS (Generalmente Reconocidos Como Seguro, por su siglas en inglés). Se recomienda almacenarlos en lugares secos y que no estén expuestos a la luz solar directamente.

# **ANÁLISIS SENSORIAL**

Según Witting (1990). El análisis sensorial trabajo basándose en paneles de degustadores, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos como

herramienta de trabajo. Los jueces se seleccionan y entrenan con el fin de lograr la máxima veracidad, sensibilidad y reproductividad en los juicios que emitan, ya que de ello depende en gran medida el éxito y confiabilidad de los resultados.

Mediante un entrenamiento adecuado es posible obtener el mismo grado de seguridad que en un método instrumental, teniendo la ventaja que la sensibilidad en un test sensorial es mayor, esto es, los sentidos son capaces de pesquisar concentraciones menores. Así por ejemplo, cuando los métodos instrumentales se aplican al análisis de trazas, en que se alcanza el límite de detección del método, cuando en el análisis cromatográfico ya no aparecen más picos, es posible que la mayoría de los jueces pueda percibir algo en el sabor y aroma.

En la selección de la metodología de evaluación sensorial, habrá de tomarse en cuenta el tipo de muestras, el numero de catadores y tipo de resultados que se desea obtener; pues en base a estos se determinará, tanto la metodología como escala de valoración, en esta última tomando en cuenta los diferentes grados de calidad.

En la presente investigación se habla de escalas no estructuradas, las que se define como aquellas en las cuales solamente se cuenta con puntos extremos o sea, mínimo y máximo y el juez debe expresar su apreciación de la intensidad de un atributo de un alimento marcado sobre una línea comprendida entre ambos extremos, el juez debe marcar con una cruz o una pequeña raya vertical el punto donde él considera que corresponde a la calificación que el otorga al producto, ya sea cerca del mínimo, cerca del centro o cerca del máximo según sea la intensidad del atributo.

Según **Anzaldúa (1994).** Al hablar de escala estructurada, se refiere a la que no solo tiene los puntos extremos, sino que contiene además uno o más puntos intermedios, es lo que se conoce como escala de intervalo. Con este tipo de escala se resuelve en parte el problema de la subjetividad de los jueces al asignar el atributo considerado en el alimento.

# DETERMINACIÓN DE COSTOS EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.

Según Caldaz (1995). La determinación de los costos surge como consecuencia lógica y fundamental del propio estudio técnico puesto que el estudio permitirá estimar y distribuir los costos del proyecto en términos totales y unitarios, con lo cual se estará determinando la cantidad de recursos monetarios que exige el proyecto en su vida útil. Resulta indispensable calcular los costos unitarios, es decir, cuánto cuesta producir una unidad en los diferentes niveles de producción, con el propósito de establecer un análisis posterior al mínimo de producción que se necesita para operar con utilidades.

La importancia de analizar todos los factores del estudio técnico es la de conocer la situación específica y el rumbo de los diversos elementos que lo componen. Esto permitirá identificar las posibles implicaciones para el proyecto, ya sea de situaciones favorables o desfavorables al mismo.

Para la Corporación de Productores Agrícolas Interandina es muy importante el presente estudio, ya que a través de la sub utilización de materia prima considerada de segunda calidad para elaborar mermeladas, va a permitir disminuir las pérdidas económicas provocadas por desperdicio de materia prima, determinando de esta manera los costos de producción del producto final y sus posibles utilidades.

# 2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La presente investigación se fundamento bajo las siguiente Norma Técnica Ecuatoriana:

Debido a que no existe una norma específica para mermeladas de zanahoria se ha visto la necesidad de basarse en las siguientes normas:

INEN 380 Conservas vegetales-Determinación de sólidos solubles.

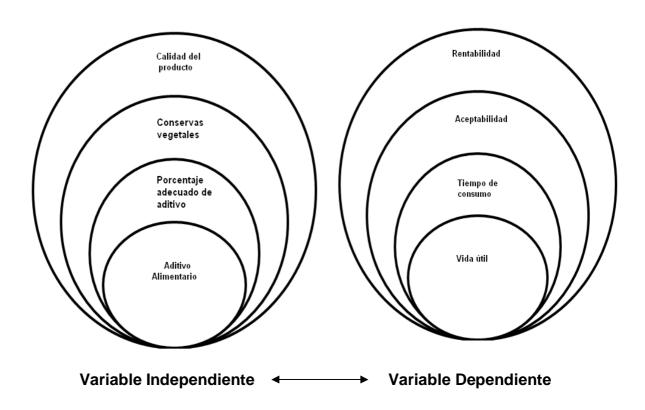
INEN 381 Conservas vegetales-Determinación de Acidez.

INEN 389 Conservas vegetales – Determinación de la concentración de ion Hidrogeno (pH)

INEN 419 Conservas vegetales-mermelada de mora-requisitos

# 2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Gráfica N°2 Diagrama de Superordinación



## 2.4.1. Marco conceptual de variable independiente:

Según **Cadal (1999).** Un aditivo alimentario es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionadamente a los alimentos y bebidas en cantidades mínimas con objetivo de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación.

Desde el punto de vista toxicológico, los aditivos no se pueden considerar malos ni buenos en sí mismos. El peligro potencial de un aditivo se relaciona con la concentración (o cantidad) ingerida en un período. Para establecer ese peligro existe un índice capaz de medir la *peligrosidad* de un aditivo, este índice es la IDA: *Ingesta Diaria Admisible* y que se define como la cantidad aproximada de un aditivo alimentario, expresada en relación con el

peso corporal, que se puede ingerir diariamente, durante toda la vida, sin que represente un riesgo apreciable para la salud. Algunas veces los efectos cruzados de los aditivos no son evaluados, lo cual puede provocar efectos nocivos a largo plazo.

Las razones por las que se emplean los aditivos en la industria alimentaria son las siguientes:

Razones económicas y sociales: El uso de ciertos aditivos permite que los alimentos duren más tiempo lo que hace que exista mayor aprovechamiento de los mismos y por tanto se puedan bajar los precios y que exista un reparto más homogéneo de los mismos. Por ejemplo al añadir al tomate en lata sustancias que permitan disminuir el pH, la duración del mismo se prolonga en el tiempo, pudiendo ser consumido en épocas donde la producción de tomate disminuye.

Razones psicológicas: El alimento ha de ser atractivo para el consumidor ya que sino éste no lo comprará, si no añadiéramos colorantes a la mermelada de fresa, ésta no presentaría este color rojo que la hace tan apetecible, sino que presentaría un color grisáceo debido a los tratamientos a los que se la someter.

Existen categorías de aditivos por su uso en la industria alimentaria pero específicamente para la presente investigación se utilizo la categoría referente a conservantes/conservadores, cuyas sustancias prolongan el tiempo de vida útil de los productos alimenticios protegiéndolos frente al deterioro causado por microorganismos.

El sorbato de potasio es un conservante muy utilizado en la industria de mermeladas ya que alarga el tiempo de vida útil y no altera las características organolépticas del producto ya que no posee olor y su sabor es neutro, los porcentajes recomendados según normas ecuatorianas son hasta 0.05% de su formulación ya que esto permite asegurar la ingesta admisible para el consumidor ofertando un producto de calidad bajo condiciones adecuadas de elaboración.

#### 2.4.2. Marco conceptual de variable dependiente

Según Singh **(2000)**. La vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil.

Según Charm (2007). Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones La VU se determina al someter a estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de VU mediante utilización de modelos matemáticos (útil para evaluación de crecimiento y muerte microbiana), pruebas en tiempo real (para alimentos frescos de corta vida útil) y pruebas aceleradas (para alimentos con mucha estabilidad) en donde el deterioro es acelerado y posteriormente estos valores son utilizados para realizar predicciones bajo condiciones menos severas.

Para predecir la VU de un producto es necesario en primer lugar identificar y/o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto, por ejemplo, en algunos casos esta variable puede ser la rancidez, cambios en el color, sabor o textura, pérdida de vitamina C o inclusive la aparición de poblaciones inaceptables de microorganismos.

En la actual investigación es de vital importancia determinar la vida útil de mermelada de zanahoria ya que esto nos va a permitir establecer un tiempo máximo de consumo del producto, lo que va a influir en el factor económico ya que según estos datos se podrá procesar mayor producto y se lo podrá ofertar a través de varios meses en distintas localidades.

# 2.4.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MERMELADA ZANAHORIA CON COCO.

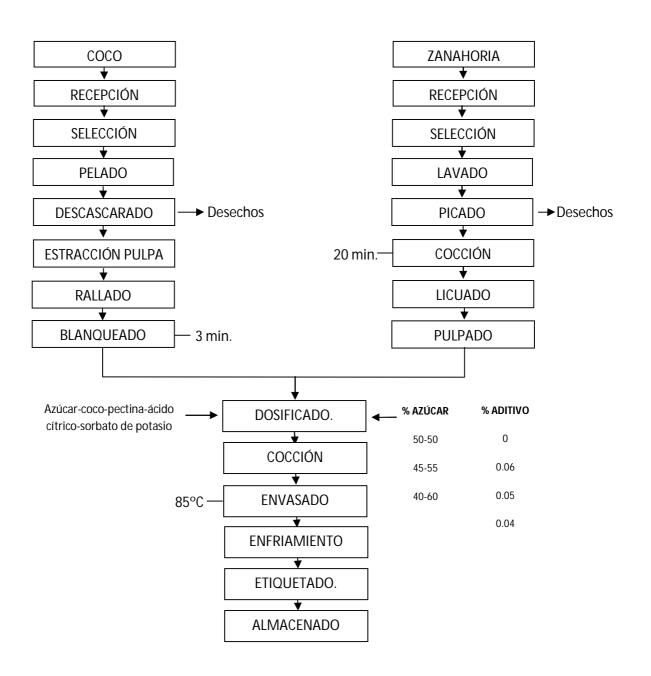


Diagrama Nº 1: Diagrama de flujo "Elaboración de mermelada de Zanahoria con adición de coco".

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

COCO

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: Se debe realizar un control visual

del estado de la materia prima, color, contaminación física, (plagas o

insectos), olor. Para pasar a la posterior fase.

SELECCIÓN: Se seleccionó los frutos sanos con el grado de madurez

adecuado.

**PELADO:** se extrae las raíces presentes alrededor de la fruta.

**DESCASCARADO:** Con la ayuda de un cuchillo se procede a romper el

coco y sacar la cascara que posee contextura gruesa.

EXTRACCIÓN DE LA PULPA: Se procedió a sacar toda la pulpa de coco

con la ayuda de una cuchara, este proceso se lo realiza manualmente.

**RALLADO:** Se ralló la pulpa de coco en tiras finas.

**BLANQUEADO:** Se procedió a dar tratamiento térmico a la fruta durante 3

minutos.

ZANAHORIA

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: Se debe realizar un control visual

del estado de la materia prima, color, contaminación física, (plagas o

insectos), olor. Para pasar a la posterior fase.

SELECCIÓN: Se seleccionó las zanahorias sanas con el grado de madurez

adecuado.

48

LAVADO: Se Lavó las zanahorias con ayuda de un cepillo e inmersión en agua.

**PICADO:** A la zanahoria se eliminaron las partes verdes y se procedió a cortarlas extrayendo las partes dañadas.

**COCCION:** Se sometió a tratamiento térmico a la zanahoria durante 20 minutos para hacerla mas suave.

LICUADO: Se licuó la zanahoria hasta obtener un puré homogéneo.

**PULPADO:** Se elimina la materia considerada de desecho, y se extrae la pulpa de la zanahoria.

**DOSIFICADO:** Se realizó la formulación adecuada y se procede a pesar cada ingrediente.

**COCCIÓN:** En una olla grande se colocó el puré de zanahoria y se cocinan a fuego lento conjuntamente con la pectina, azúcar, acido cítrico, coco y el conservante.

**ENVASADO:** Se lo realizó en frascos de vidrio previamente esterilizados en agua hirviendo por 10 minutos, los frascos se llenan hasta 1-1.5 cm del borde y la temperatura del producto no debe bajar de 85°C.

**ENFRIAMIENTO:** Los frascos se dejan enfriar a temperatura ambiente y si se quiere enfriarlos rápido se sumergen primero en agua tibia y luego en agua fría para evitar un choque térmico que puede quebrar los frascos.

**ETIQUETADO:** La etiqueta se pega cuando los envases están fríos y se haya verificado la gelificación de la mermelada.

**ALMACENADO:** El encajado se hace en cajas de cartón y se almacena en lugares secos, ventilados y limpios.

Una vez determinado el proceso a seguir se muestra a continuación los tratamientos en estudio:

## 2.5. HIPÓTESIS

#### Hipótesis nula

$$H_0$$
:  $T_1 = T_2 = T_3$ 

Ho: La adición de sorbato de potasio no influye en la vida útil de la mermelada de zanahoria (Daucus carota).

#### Hipótesis alternativa

H1: 
$$T_1 \neq T_2 \neq T_3$$

H<sub>1</sub>: La adición de sorbato de potasio si influye sobre la vida útil de la mermelada de zanahoria (*Daucus carota*).

# 2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Estudio de adición de sorbato de potasio en la elaboración de mermelada de zanahoria.

#### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Tiempo de vida útil de mermelada de zanahoria con adición de sorbato de potasio.

## **CAPITULO III**

# METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ENFOQUE

Según Herrera y colaboradores (2002). La presente investigación fue realizada tanto de manera cuantitativa como cualitativa ya que se realizó el estudio de vida útil del producto a través de la obtención de datos a partir de varios análisis en un tiempo determinado para de esta manera establecer el mejor tratamiento. Se habla de investigación cualitativa ya que permite realizar un mejor análisis y comparación de los datos obtenidos para obtener resultados más precisos.

# 3.2 MODALIDAD BASICA DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación estará de acuerdo con las modalidades de la investigación: de campo, documental-bibliográfica y experimental.

Investigación de campo: Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos de la investigación.

Investigación documental-bibliográfica: Tiene el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documentos (fuentes primarias), o en libros, revistas, periódicos y otras publicaciones (fuentes secundarias).

Investigación experimental: Es el estudio en que se manipulan ciertas variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes con el propósito de precisar la relación causa-efecto (Herrera y colaboradores 2002).

# 3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación llegará al nivel de lograr una asociación de las variables puestas en estudio ya que de esta manera se pretende conocer la vida útil de una conserva a partir de zanahoria por medio de la utilización de un conservante alimentario, en donde se conocerá la relación existente entre las variables planteadas, comprobando experimentalmente una hipótesis y descubriendo sus causas.

# 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.4.1 Población

Para la investigación se tiene como población: conservas vegetales que se comercializan en el Cantón Ambato.

#### 3.4.2 Muestra

Se estudiará la vida útil de mermelada de zanahoria, en donde se estudiarán los siguientes niveles:

Tabla N°5
Tratamientos en estudio

Niveles % pulpa azúcar	niveles Porcentaje sorbato de potasio
Nivel a0	Nivel b0
50-50	0,00
Nivel a1	Nivel b1
45-55	0,04
Nivel a2	Nivel b2
40-60	0,05
	Nivel b3 0,06

Elaborado por: Erika Aroca Pinos

La relación de pulpa de zanahoria y azúcar viene dado por tres niveles mientras que la cantidad de aditivo viene dado por 4 niveles, lo que determina un total de 12 tratamientos experimentales con una replica que se procesará aleatoriamente.

Las respuestas experimentales serán pH, acidez expresada en acido cítrico, brix, lo que significa que se requiere ejecutar 3 análisis de varianza correspondientes al diseño indicado.

Al mejor tratamiento se aplicará un estudio para la determinación de vida útil a partir del debido análisis microbiológico con recuento de mohos y levaduras.

# 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

 $TABLA\ N^{o}\ 6$   $VARIABLE\ DEPENDIENTE:\ vida\ \acute{u}til\ de\ mermelada\ de\ zanahoria.$ 

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Items-Básicos	Técnicas e instrumentos recolección de información.
Prolongación del tiempo máximo de consumo de un alimento.	Conservación de alimentos.	Conteo microbiológico: UFC	¿Existirá proliferación microbiana en las formulaciones? ¿Cuál será el tiempo estimado de vida útil de mejor tratamiento?	Hoja guía de prácticas de laboratorio. Normas INEN.
	Caracterización organoléptica	Evaluación sensorial con atributos de: color- olor-sabor-textura- aceptabilidad	¿Qué grado de aceptabilidad tendrá el producto obtenido?	Hoja de catación (anexos)
	Economía	Precio unitario	¿Existirá buena rentabilidad en el producto obtenido?	Libro Dr. Caldaz.(Elaboració n de proyectos)

Elaborado por: Erika Aroca Pinos

TABLA Nº 7

VARIABLE INDEPENDIENTE: Aditivo alimentario: sorbato de potasio.

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Items-Básicos	Técnicas e instrumentos recolección de información.
	Conservas	Formulación azúcar-pulpa y porcentaje de aditivo.	¿Existirá diferencia significativa entre las distintas formulaciones?	Balanza.
Es una sustancia cuyo origen puede ser natural o artificial, que al ser añadido a un producto alimenticio va a permitir alargar su vida útil .	Aditivo	Cantidad de sorbato de potasio a añadir. 0,00% 0,04% 0,05% 0,06%	¿Influirá en la apariencia del producto la cantidad de aditivo?	Balanza Análisis sensorial.
	Propiedades físico-químicas	Brix-pH-acidez	¿Los análisis en cada tratamiento variarán significativamente según la formulación establecida?	Normas INEN.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

#### 3.6 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

La manera de recoger información será a partir de los análisis de cada parámetro, los mismos que se llevaran a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, para proceder a su posterior tabulación e interpretación, los métodos son los siguientes:

#### Análisis de Brix:

Se lo realizará a través de un brixometro de ATAGO, tipo 1 según norma INEN 380

#### Análisis de acidez:

Se realizará según la norma INEN 381, en donde se utilizará la siguiente fórmula para determinar el % de acidez:

$$A = ((F^*(V^*N))/M)^*100$$

Donde:

A= Acidez titulable en porcentaje de ácido cítrico.

V= volumen de álcali empleado en la dilución en ml.

N= Normalidad de la solución de NaoH

M= Peso de la muestra.

F= Factor de dilución del ácido presente en la muestra (acido cítrico)

#### Análisis de pH:

Mediante un potenciómetro, basado en norma INEN 389

#### **Análisis Sensorial:**

A través de hojas de catación en las que se señalen los atributos color, olor, sabor, textura, aceptabilidad, mismas que serán realizadas con catadores semi-entrenados (revisar anexos N°1 y 2).

## Análisis microbiológico.

Se realizará el respectivo análisis de microorganismos en el mejor tratamiento, en donde se realizará conteo de: coliformes totales, Mohos y levaduras y de esta manera se determina la vida útil de la conserva.

### 3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La información recolectada se procesará y analizará utilizando el programa de Microsoft Office 2007 (Microsoft Word y Excel) donde se ingresarán todos los datos recogidos durante la fase experimental y de esta manera se elaborarán los cuadros estadísticos para visualizar de manera directa si existe o no diferencia entre los tratamientos en estudio.

## **CAPITULO IV**

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### 4.1 Análisis de los resultados

En el presente capítulo se detalla los resultados obtenidos de diferentes análisis fisicoquímicos realizados tanto a la materia prima como al producto terminado, en donde se determinó parámetros de calidad que debe poseer el producto para adquirir mayor aceptabilidad, los tratamientos en estudio fueron analizados mediante la aplicación del diseño factorial A\*B, en donde el primer factor es la relación existente entre azúcar y pulpa, en este caso se utilizó tres niveles: formulaciones pulpa-azúcar 40-60, 45-55, 50-50, se debe mencionar que la pulpa costa de 80% zanahoria y 20% coco, el segundo factor consta de cuatro niveles: el porcentaje de sorbato de potasio 0%,

0.04%, 0.05%, 0.06%, proporcionando de esta manera 12 tratamientos en estudio con su respectiva réplica, dando así un total de 24 tratamientos.

Se debe considerar que las mermeladas por ser productos muy estables no presentan alteraciones significativas físico-químicas en un tiempo de 90 días, motivo por el cual se procedió a determinar el mejor tratamiento a través de análisis microbiológico controlando presencia de mohos y levaduras y coliformes totales, seguido de análisis sensorial en el que se sometió a cataciones 3 muestras con su respectiva réplica, obteniendo como resultado mayor preferencia por un tratamiento específico al cual se determino su vida útil aproximada, estableciendo curvas de crecimiento de microorganismos a través del tiempo realizando una comparación entre el mejor tratamiento encontrado el cual posee conservante (sorbato de potasio) y otro tratamiento con la misma formulación pero libre de conservante.

Finalmente se determino el costo por unidad de producto elaborado (mejor tratamiento), estableciendo su rentabilidad en el caso de ser expendido al mercado local.

#### 4.2 Interpretación de datos

Caracterización físico-química de la materia prima.

## **TAMAÑO**

Diámetro

Diámetro en zanahoria *Daucus Carota* 

Tabla Nº 8

	R1	R2
Nº muestra	(cm)	(cm)
1	2,4	2,2
2	3,1	2,5
3	2,9	2,9
4	2,5	2,2
5	2,5	2,6
6	2,9	2,4
7	2,8	2,5
8	2,1	2,6
9	2,2	2,5
10	2,4	2,2
promedio	2,580	2,460
var	0,108	0,049
desv	0,329	0,222

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº8 se muestran los valores de diámetro de zanahoria para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 2,1cm a 3,1cm, con un valor promedio de 2,58cm y su desviación estándar de 0,329 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 2,2cm a 2,9cm con un promedio de 2,46 y una desviación estándar de 0,222.

Diámetro en Cocos nucifera

Tabla Nº 9

_	R1	R2
Nº muestra	(cm)	(cm)
1	12,80	13,50
2	13,10	12,40
3	13,30	12,90
4	14,20	13,10
5	13,60	12,70
6	12,70	14,20
7	13,40	13,60
8	12,50	13,10
9	12,90	13,70
10	12,90	14,10
Promedio	13,14	13,33
Var	0,25	0,35
Desv	0,50	0,59

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº9 se muestran los valores de diámetro de coco para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 12,5cm a 14,2cm, con un valor promedio de 13,14cm y su desviación estándar de 0,50 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 12,4cm a 14,2cm con un promedio de 13,3cm y una desviación estándar de 0,59.

## Longitud

Longitud en zanahoria *Daucus Carota* 

Tabla Nº 10

Nº	R1	R2
muestra	(cm)	(cm)
1	7,60	10,50
2	8,10	11,00
3	11,50	8,90
4	8,80	7,60
5	7,20	8,50
6	8,00	9,20
7	7,90	7,10
8	7,70	7,90
9	7,40	9,30
10	7,50	10,90
Promedio	8,17	9,09
Var	1,57	1,88
Desv	1,25	1,37

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores obtenidos para longitud de zanahoria se encuentran en la tabla Nº10 para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 7,2cm a 11,5cm, con un valor promedio de 8,17cm y su desviación estándar de 1,25 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 7,1cm a 11cm con un promedio de 9,09cm y una desviación estándar de 1,37.

Longitud en *Cocos nucifera* 

Tabla Nº 11

Nº	R1	R2
muestra	(cm)	(cm)
1	8,90	10,40
2	10,20	8,40
3	9,70	9,80
4	9,90	11,10
5	11,20	9,30
6	10,30	9,80
7	11,40	10,70
8	9,90	10,80
9	10,10	10,30
10	11,10	9,50
Promedio	10,27	10,01
Var	0,59	0,66
Desv	0,77	0,81

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores obtenidos para longitud de coco se encuentran en la tabla Nº11 para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 8,9cm a 11,4cm, con un valor promedio de 10,27cm y su desviación estándar de 0,77 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 8,4cm a 11,1cm con un promedio de 10,01cm y una desviación estándar de 0,81.

#### **Textura**

Textura en zanahoria *Daucus Carota* 

Tabla Nº 12

Nº	R1	R2
muestra	(lb/pie <sup>2</sup> )	(lb/pie <sup>2</sup> )
1	2500	2400
2	2500	2800
3	2800	2300
4	2500	2600
5	2100	2500
6	2500	2900
7	2900	2900
8	2000	2500
9	2000	2800
10	2100	2500
Promedio	2390	2620
var	1054	4622
desv	324,7	214,9

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores obtenidos para Textura de zanahoria expresada en lb/pie<sup>2</sup> se encuentran en la tabla Nº12 para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 2100 lb/pie<sup>2</sup> a 2900 lb/pie<sup>2</sup>, con un valor promedio de 2390 lb/pie<sup>2</sup> y su desviación estándar de 324,7 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 2300 lb/pie<sup>2</sup> a 2900 lb/pie<sup>2</sup>con un promedio de 2620 lb/pie<sup>2</sup> y una desviación estándar de 214,9.

#### Textura en Cocos nucifera

Tabla № 13

Nº	R1	R2
muestra	(lb/pie <sup>2</sup> )	(lb/pie <sup>2</sup> )
1	2500	2500
2	2500	2900
3	2800	2400
4	3500	2800
5	2600	3000
6	2400	2500
7	2600	2800
8	2500	2500
9	3000	2600
10	2400	2500
Promedio	2680	2650
var	1173	4277
desv	342,5	206,8

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores obtenidos para Textura de zanahoria expresada en lb/pie<sup>2</sup> se encuentran en la tabla Nº13 para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 2400 lb/pie<sup>2</sup> a 3500 lb/pie<sup>2</sup>, con un valor promedio de 2680 lb/pie<sup>2</sup> y su desviación estándar de 342,5 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 2400 lb/pie<sup>2</sup> a 3000 lb/pie<sup>2</sup>con un promedio de 2650 lb/pie<sup>2</sup> y una desviación estándar de 206,8.

#### **Peso**

Tabla Nº 14

Peso en zanahoria *Daucus Carota* 

Nº	R1	R2
muestra	(gr)	(gr)
1	42,70	31,20
2	42,10	40,90
3	45,30	43,30
4	45,00	39,50
5	27,20	41,00
6	36,90	41,20
7	46,10	32,40
8	30,60	46,10
9	36,10	43,70
10	27,60	32,90
Promedio	37,96	39,22
Var	54,57	27,20
Desv	7,39	5,22

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº14 se muestran los pesos de zanahoria para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 27,2g a 46,1 g con un valor promedio de 37,96 y su desviación estándar de 7,39 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 31,2g a 46,1g con un promedio de 39,22 y una desviación estándar de 5,22.

#### Peso en Cocos nucifera

Tabla Nº 15

Nº	R1	R2
muestra	(kg)	(kg)
1	0,98	0,94
2	0,91	0,87
3	0,89	0,94
4	0,79	0,84
5	0,93	0,98
6	0,94	0,91
7	0,87	0,97
8	0,96	0,88
9	0,87	0,91
10	0,94	0,86
Promedio	0,90	0,91
Var	0,003	0,002
Desv	0,060	0,047

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº15 se muestran los pesos de coco para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 0,79kg a 0,98kg con un valor promedio de 0,90 kg y su desviación estándar de 0,06 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 0,84kg a 0,98kg con un promedio de 0,91 kg y una desviación estándar de 0,047.

#### **Brix**

Tabla № 16

#### Brix en zanahoria Daucus Carota

Nº	R1	R2
muestra	(°B)	(°B)
1	7,80	5,90
2	6,50	6,10
3	6,00	6,25
4	5,90	7,10
5	6,30	7,30
6	7,00	7,00
7	6,90	7,00
8	6,90	7,30
9	7,00	6,90
10	6,10	6,80
promedio	6,60	6,76
var	0,37	0,25
desviacion	0,61	0,50

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº16 se muestran la cantidad de sólidos solubles (ºbrix) para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 5,9º a 78º con un valor promedio de 6,6 º y su desviación estándar de 0,61 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 5,9º a 7,3º con un promedio de 6,76º y una desviación estándar de 0,50.

Brix en Cocos nucifera

Tabla Nº 17

Nº	R1	R2
muestra	(°B)	(°B)
1	9,20	9,50
2	9,30	10,50
3	9,20	11,90
4	8,90	12,50
5	12,00	13,00
6	13,00	11,00
7	10,50	9,10
8	10,50	12,50
9	12,50	13,00
10	8,80	12,00
Promedio	10,39	11,50
Var	2,52	1,99
Desviación	1,59	1,41

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº17 se muestran la cantidad de sólidos solubles (ºbrix) para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 8,8º a 13º con un valor promedio de 10,39 º y su desviación estándar de 1,59 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 9,1º a 13º con un promedio de 11,5º y una desviación estándar de 1,41.

Tabla Nº 18

pH en zanahoria *Daucus Carota* 

Nº		
muestra	R1	R2
1	6,80	6,00
2	6,20	6,10
3	6,20	6,10
4	6,00	6,20
5	6,10	6,40
6	6,25	6,25
7	6,15	6,25
8	6,20	6,40
9	6,25	6,15
10	6,15	6,15
Promedio	6,23	6,20
Var	0,05	0,02
Desviación	0,21	0,13

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores obtenidos para pH de zanahoria se encuentran en la tabla Nº18 para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 6 a 6,8, con un valor promedio de 6,23 y su desviación estándar de 0,21 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 6 a 6,4 con un promedio de 6,2 y una desviación estándar de 0,13.

Tabla Nº 19

## pH en Cocos nucifera

Nº		
muestra	R1	R2
1	6,25	5,80
2	5,85	5,90
3	5,90	6,10
4	5,75	6,25
5	6,20	6,30
6	6,25	5,90
7	5,90	5,70
8	6,10	6,24
9	6,25	6,25
10	5,75	6,20
Promedio	6,02	6,06
Var	0,04	0,05
Desviación	0,21	0,22

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores obtenidos para pH de coco se encuentran en la tabla Nº19 para 10 muestras analizadas con su respectiva réplica, valores que varían entre 5,75 a 6,25, con un valor promedio de 6,02 y su desviación estándar de 0,21 para la réplica uno, mientras que para la réplica dos, los valores oscilan entre 5,7 a 6,3 con un promedio de 6,06 y una desviación estándar de 0,22. Lo que quiere decir que no existe diferencia significativa entre las muestras.

# ANÁLISIS FISICO-QUÍMICO DE MERMELADA DE ZANAHORIA CON ADICIÓN DE COCO.

TABLA Nº 20
pH iniciales en mermelada.

Tratamiento.	R1	R2
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	3,4	3,2
a₀b₁	3,5	3,4
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	3,3	3,6
a <sub>0</sub> b <sub>3</sub>	4,3	3,5
a₁b₀	3,4	3,5
a₁b₁	3,4	3,4
a₁b₂	3,3	3,4
a₁b₃	3,5	3,5
a <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	3,6	3,3
a₂b₁	3,5	3,3
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	3,3	3,4
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3,4	3,5

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

TABLA № 21 pH a los 90 días de elaboración.

Tratamiento.	R1	R2
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	3,4	3,3
a₀b₁	3,4	3,5
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	3,3	3,6
a <sub>0</sub> b <sub>3</sub>	3,5	3,6
a₁b₀	3,4	3,6
a₁b₁	3,4	3,4
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	3,5	3,5
a₁b₃	3,5	3,5
a <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	3,5	3,3
a₂b₁	3,5	3,3
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	3,4	3,4
a₂b₃	3,4	3,5

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

El pH de las mermeladas en estudio se encuentra entre valores de 3.2 a 3.6 desde el primer día de elaboración hasta el día 90, para lo cual se trabajo con valores de delta (Tabla B1) en donde se realiza una resta entre el valor mayor con el menor y se trabaja con la diferencia de las mismas. En lo que se refiere al análisis de varianza (Tabla C1) se estudia la variabilidad de pH en los tratamientos debido a varios factores, en donde se determino que ninguno de los factores tiene efecto estadísticamente significativo a un nivel de significancia de  $\alpha$  =0.050.

Según datos bibliográficos (INEN) los valores de pH para conservas vegetales debe poseer entre un rango de 3 a 3,8.

Brix iniciales de mermelada.

TABLA Nº22

	R1	R2
Tratamiento.	(°B)	(°B)
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	65	66
a₀b₁	67	65
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	66	67
$a_0b_3$	68	66
a₁b₀	65	66
a₁b₁	67	65
a₁b₂	64	65
a₁b₃	64	67
a₂b₀	65	65
a₂b₁	64	64
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	65	67
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	67	67

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

TABLA Nº23

Brix a los 90 días de elaboración.

	R1	R2
Tratamiento.	(°B)	(°B)
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	66	66
a₀b₁	66	65
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	67	67
a₀b₃	68	69
a₁b₀	65	67
a₁b₁	65	66
a₁b₂	64	65
a₁b₃	64	67
a <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	65	66
a₂b₁	65	67
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	65	67
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	66	67

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores de Brix de las mermeladas en estudio se encuentran entre valores de  $64^{\circ}$  a  $69^{\circ}$  desde el primer día de elaboración hasta el día 90, para lo cual se trabajo con valores de delta (Tabla B2) en donde se realiza una resta entre el valor inicial y final y se trabaja con la diferencia de las mismas. En lo que se refiere al análisis de varianza (Tabla C2) se estudia la variabilidad de Brix en los tratamientos debido a varios factores, en donde se determino que ninguno de los factores tiene efecto estadísticamente significativo a un nivel de significancia de  $\alpha$  =0.050.

Según datos bibliográficos (INEN) los valores de Sólidos solubles para conservas vegetales debe poseer como mínimo 65º, por lo tanto los tratamientos que no cumplen con este valor son T a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> (%pulpa-azúcar(45-

55) + 0.05 % de sorbato de potasio), T  $a_1b_3$  (%pulpa-azúcar(45-55) + 0.06 % de sorbato de potasio).

Análisis de Acidez (expresada en acido cítrico)
Inicial de mermelada.

TABLA Nº 24

	R1	R2
Tratamiento.	(°D)	(°D)
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	0,840	0,647
a₀b₁	0,507	0,703
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	0,945	0,535
a <sub>0</sub> b <sub>3</sub>	0,647	0,787
a₁b₀	0,560	0,336
a₁b₁	0,511	0,437
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0,574	0,385
a₁b₃	0,539	0,665
a₂b₀	0,507	0,518
a₂b₁	0,507	0,784
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0,875	0,665
a₂b₃	0,560	0,595

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Análisis de acidez (expresada en acido cítrico) a los 90 días de elaboración.

TABLA Nº 25

	R1	R2
Tratamiento.	(°D)	(°D)
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	0,773	0,595
a₀b₁	0,448	0,672
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	0,938	0,504
a₀b₃	0,577	0,700
a₁b₀	0,563	0,262
a₁b₁	0,458	0,385
a₁b₂	0,490	0,367
a₁b₃	0,525	0,367
a <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	0,528	0,507
a₂b₁	0,490	0,682
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0,808	0,525
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0,577	0,630

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Los valores de Acidez de las mermeladas en estudio se encuentran expresada en porcentaje de ácido cítrico y se encuentra entre valores de 0.2625 hasta 0.938 desde el primer día de elaboración hasta el día 90, para lo cual se trabajo con valores de delta (Tabla B3) en donde se realiza una resta entre el valor inicial y final y se trabaja con la diferencia de las mismas. En lo que se refiere al análisis de varianza (Tabla C3) se estudia la variabilidad de Acidez en los tratamientos debido a varios factores, en donde se determino que ninguno de los factores tiene efecto estadísticamente significativo a un nivel de significancia de  $\alpha$  =0.050.

## ANÁLISIS SENSORIAL DE MERMELADA DE ZANAHORIA CON ADICIÓN DE COCO.

Se procede a determinar el mejor tratamiento a partir de análisis organoléptico (cataciones), los mismos que incluyen atributos de: color, olor, sabor, textura, aceptabilidad para lo cual se realizo un pre entrenamiento de los catadores y de esta manera obtener mejores resultados, los tratamientos sometidos a catacion fueron las 3 formulaciones de mermelada con diferentes cantidades de azúcar, se procedió a evaluar con referencia a una escala de 1 a 5 (1 menos agradable).

El análisis sensorial de mermelada se realizó con las hojas de calificación de las características antes mencionadas (Anexo N°1y2).

#### **COLOR**

TABLA Nº 26

Cataciones para evaluación de color.

PANELISTA	FORM. 1		FOR	FORM. 2		M. 3
	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	5	4	5	4	5	4
2	5	5	5	4	5	4
3	5	5	5	3	5	4
4	3	5	4	5	4	5
5	5	4	5	4	5	5
6	5	5	4	4	4	4
7	5	4	5	4	5	5
8	4	5	4	4	4	4
9	3	5	3	5	3	4
10	4	4	4	5	3	5
11	5	5	5	5	5	4
12	4	4	3	4	4	4

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

La tabla  $N^{\circ}$  26 indica que los puntajes asignados para los diferentes tratamientos en cuanto a color están entre 3 y 5, en lo que se refiere a su análisis estadístico con la aplicación de bloques completos, se realizó el respectivo análisis de varianza (Tabla $N^{\circ}$ C4) donde se puede observar que no existe diferencia significativa entre los tratamientos a  $\alpha$  =0.050 de significancia, lo que quiere decir que todos los tratamientos presentan similar preferencia.

#### **AROMA**

TABLA Nº 27

Cataciones para evaluación de Aroma.

PANELISTA	FOR	M. 1	FOR	M. 2	FORM. 3	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	4	3	3	4	3	4
2	3	4	4	4	2	4
3	4	4	3	3	3	3
4	4	4	3	4	4	4
5	4	4	4	5	4	4
6	3	4	3	3	3	4
7	4	4	4	4	4	4
8	4	3	4	4	4	3
9	3	4	3	5	3	5
10	4	4	4	3	4	4
11	4	5	3	5	4	4
12	4	3	4	4	4	4

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla N°27 se observa que las calificaciones varían entre 2 y 5, estos resultados sometidos a análisis de varianza (Tabla N° C5) expresan que no existe diferencia significativa a un nivel de  $\alpha$  =0.050 entre los mismos, lo que

quiere decir que su preferencia en cuanto a aroma es similar para todos los tratamientos.

#### **SABOR**

TABLA Nº 28

Cataciones para evaluación de Sabor.

PANELISTA	FOR	M. 1	FOR	M. 2	FOR	M. 3
PANELISTA	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	4	5	4	4	3	1
2	4	3	2	2	3	2
3	5	4	5	2	4	2
4	1	4	4	4	3	3
5	4	4	5	2	4	3
6	2	3	3	3	4	3
7	2	2	3	3	2	2
8	4	5	4	2	2	3
9	2	5	4	4	4	3
10	4	3	4	2	4	2
11	4	5	3	1	2	2
12	3	4	3	2	3	1

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº 28 se observa los puntajes asignados para los diferentes tratamientos en cuanto a sabor, que se encuentran entre 1 y 5, en lo que se refiere a su análisis de varianza (TablaNºC6) se puede observar que si existe diferencia significativa entre los tratamientos a  $\alpha$  =0.050 de significancia, por lo tanto se aplico la prueba de tukey (Tabla NºC7) en la que se determino un valor de DMS= 0,799 determinando que el tratamiento de mayor preferencia fue el correspondiente a la formulación 50-50.

#### **TEXTURA**

TABLA № 29

Cataciones para evaluación de Textura.

DANIEL ISTA	FOR	M. 1	FOR	M. 2	FORM. 3	
PANELISTA	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	3	3	4	3	5	4
2	3	3	3	4	2	3
3	3	3	2	3	2	4
4	4	4	2	2	3	2
5	3	3	3	3	3	1
6	4	4	3	3	2	3
7	3	4	3	2	3	2
8	4	4	3	2	2	2
9	4	3	4	3	4	2
10	3	3	2	3	2	1
11	3	4	4	2	4	3
12	2	3	4	3	2	1

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

En la tabla Nº 29 se observa los puntajes asignados para los diferentes tratamientos en cuanto a textura están entre 1 y 5, en lo que se refiere a su análisis de varianza (TablaNºC8) se puede observar que si existe diferencia significativa entre los tratamientos a α =0.050 de significancia, por lo tanto se aplico la prueba de tukey (Tabla NºC9) en la que se obtiene un valor de DMS= 0,69 al compararla con los promedios de los tratamientos se establece que el tratamiento con mejor textura es el correspondiente a la formulación 50-50.

#### **ACEPTABILIDAD**

TABLA Nº 30

Cataciones para evaluación de Aceptabilidad.

PANELISTA	FOR	∖M. 1	FOR	M. 2	FORM. 3	
PANELISTA	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	7,5	9,0	7,3	7,1	5,3	6,2
2	10,1	9,8	8,5	9,3	6,5	7,4
3	12,3	11,6	10,3	9,5	8,9	10,5
4	12,7	13,5	9,2	8,1	7,8	6,9
5	8,7	8,1	10,5	11,2	8,4	7,3
6	7,2	7,5	6,2	7,8	11,2	9,3
7	6,5	7,8	8,3	7,8	5,9	6,3
8	11,4	8,3	7,8	9,1	6,6	7,1
9	14,5	13,8	11,3	10,4	7,5	7,5
10	12,4	13,2	10,2	8,9	9,4	8,5
11	7,9	8,2	6,8	7,3	4,9	5,5
12	9,1	7,3	6,9	7,5	6,5	7,3

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Para obtener mayor precisión sobre la aceptabilidad del producto y no confundirla con sabor, se procedió a determinarla aplicando una escala edónica no estructurada de línea continua en donde se asigno una escala entre 1 y 15, observando los datos obtenidos en calificación de este atributo se observa que los valores van desde 4.9 a 14.5. Se observa además que en el análisis de varianza correspondiente (Tabla Nº C10) que los tratamientos son diferentes a un nivel de significancia de  $\alpha$  = 0.050 por lo que se aplicó Tukey (Tabla Nº11) , en donde se comparó con DMS= 1,58 corroborando que el mejor tratamiento en cuanto a aceptabilidad corresponde al tratamiento de formulación 50-50. Estableciendo con todos estos atributos que el tratamiento predominante en cuanto a preferencia es la formulación 50-50.

## Análisis de resultados de proliferación microbiana (ufc/gr).

TABLA № 31

Análisis de mohos-levaduras y coliformes totales al 3<sup>er</sup> mes de elaboración.

	Moh	os y levad	uras	Coli	formes T	otales
	R1	R2	Promedio	R1	R2	Promedio
Tratamiento.	(ufc/g)	(ufc/g)		(ufc/g)	(ufc/g)	
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>0</sub> b <sub>3</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a₁b₀	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a₁b₃	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a₂b₁	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Fuente: Laboratorio de microbiología de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla Nº 31 respecto a mohos - levaduras y coliformes totales a los primeros 90 días de elaboración ninguno de los tratamientos presenta proliferación microbiana negativa, por lo que se procedió a determinar el mejor tratamiento a través de análisis sensorial (TablaNº26-TablaNº30) y de esta manera determinar la vida útil del mejor tratamiento.

TABLA Nº 32

## Análisis mohos y levaduras del mejor tratamiento. 50%pulpa-50%azúcar

	a0b0		a0b1		a0b2		a0b3					
	R1	R2	Promedio	R1	R2	Promedio	R1	R2	Promedio	R1	R2	Promedio
4to mes	33	22	27,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
5to mes	150	134	142,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
6to mes	267	228	247,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Fuente: Laboratorio de microbiología de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

TABLA Nº 33

Datos de mohos y levaduras en medio PCA de mermelada

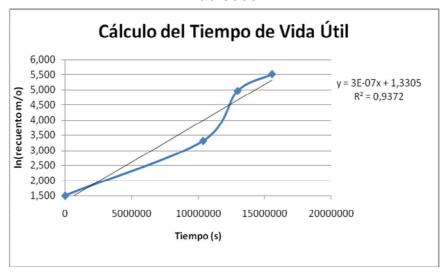
Tiempo	Mohos y	levaduras	Promedio	Ln (C)	
(seg.)	R1 (ufc/g)	R2 (ufc/g)	UFC/g		
0	5	4	4,5	1,50407	
10368000	33	22	27,5	3,31478	
12960000	150	134	142,0	4,95582	
15552000	267	228	247,5	5,51141	

Fuente: Laboratorio de procesamiento de la FCIAL

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Grafica Nº3

Calculo de tiempo de vida útil en mermelada de zanahoria con adición de coco.



Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

$$Ln(C) = 3E-07t + 1,3305$$

r = 0,968 InCo = 1,3305 K= 3E-07 Anti In Co =3,78293

Vida media

C inicial = 
$$3,78293$$

t = 0

1) Valor medio= 1,8914

$$A1 = \log (1,8914) = 0.27678$$

**Tiempo 2=** ln(1,8914) = 3E-07t + 1,3305

**Tiempo 2=** 2.3E6

2) Valor medio= 0,94573

$$A2 = \log(0.94573) = -0.0242$$

**Tiempo 3=** ln(0.94573) = 3E-07t + 1,3305

**Tiempo 3=** 4,6E06

$$n = \frac{log(t_3 - t_2) - log(t_2 - t_1)}{logA_1 - logA_2} + 1$$

Como resultado se obtiene que n = 1 lo que quiere decir que es una ecuación de cinética de primer orden, para lo cual se procede al cálculo de vida útil a partir de la ecuación citada por Alvarado.

$$In C = Kt + InCo$$

Datos:

LnCo= 1.3305

K = 3E-7

**C** = **100** ufc/g valor pre establecido conociendo que las conservas comienzan a deteriorarse a partir de una carga microbiana que exceda este valor según industrias de conservas alimenticias.

$$ln\frac{C}{Co} = Kt$$

$$ln(C) - ln(Co) = kt$$

$$t = (ln (C) - ln (Co)) / k$$

t = 1,1E7 segundos

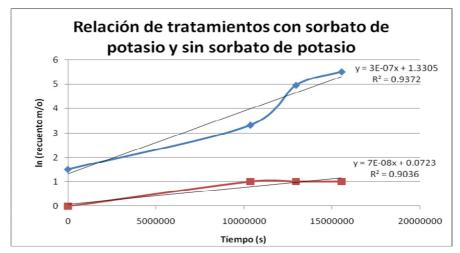
t = 0.35 años

Por lo tanto, el tiempo de vida útil para mermelada de zanahoria con adición de coco sin conservante va a ser alrededor de 4 meses, lo que quiere decir que pese a que el producto fue elaborado con las debidas condiciones asépticas el tiempo de vida útil no es prolongado, probablemente por la utilización de materia prima poco ácida (zanahoria y coco) por lo que se necesita añadir conservante al producto.

Para el caso de los tratamientos a los que se añadió conservante (sorbato de potasio), la proliferación microbiana fue menor ya que no excedió de 10 ufc/g durante la fase experimental, por lo que a continuación se presenta una gráfica donde se relaciona un tratamiento con y sin sorbato de potasio.

Grafica Nº4

Relación de tratamientos con sorbato de potasio y sin sorbato de potasio.



Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Se observa en la gráfica Nº4 que a medida que transcurre el tiempo la carga microbiana para el tratamiento sin conservante aumenta, mientras que para los tratamientos con sorbato de potasio se mantiene constante (durante 6 meses). Para obtener la vida útil aproximada de los tratamientos con sorbato de potasio se aplica la siguiente fórmula:

$$ln\frac{C}{Co} = Kt$$

$$ln(C) - ln(Co) = kt$$

$$t = (ln(C) - ln(Co)) / k$$

$$t = 6,4 E7 segundos$$

$$t = 2 años$$

Se comprueba que la vida útil de mermelada de zanahoria con adición de coco va a ser mayor con la adición de sorbato de potasio, por lo que se recomienda su adición en un porcentaje de 0.04% para asegurar de esta manera la calidad del producto.

Balance de materiales en mermelada de zanahoria con adición de coco.

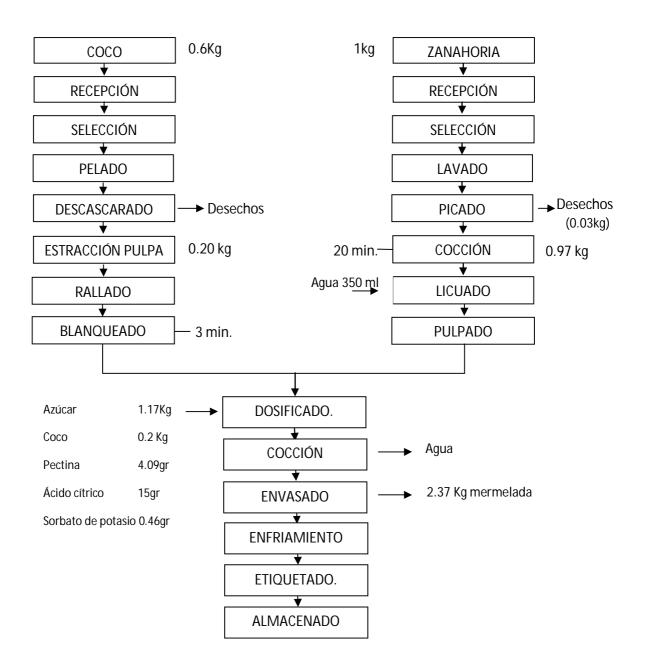


Diagrama Nº 2: Diagrama de flujo de balance de materiales en la elaboración de mermelada de Zanahoria con adición de coco.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

Determinación de costo unitario de mermelada de zanahoria con adición de coco para envases de 250 ml de capacidad.

## Ingresa:

	Kg
zanahoria	1.0
coco rallado	0.2
azúcar	1.2
Pectina	0.0084
Sorbato de potasio	0.00096
Acido cítrico	0.015

## **Materiales directos e indirectos**

Ingrediente	Cantidad	V. unitario	V. Total
zanahoria (kg)	1.0	0.40	0.40
coco rallado (kg)	0.2	3.00	0.60
azúcar (kg)	1.2	0.40	0.48
pectina(kg)	0.0084	64.00	0.54
sorbato de potasio (kg)	0.00096	23.00	0.02
ac. Cítrico (kg)	0.015	6.66	0.10
envases de vidrio (250ml)	9.0	0.38	3.42
Total			5.560

## **Equipos**

	Costo	vida útil	Carga anual
brixometro	300	10	30
olla de cocción	400	10	40
balanza	140	10	14
utensillos	50	5	10
Total			94

Para obtener el precio que representa la utilización de los equipos durante el proceso de elaboración de mermelada por parada se realiza el siguiente cálculo:

Se divide la carga total anual que representan los equipos para 250 días laborables y se obtiene el precio por día, seguido de esto se divide este resultado para las horas que representa una parada, en este caso son 4 horas, obteniendo así el valor de 0.094 usd por parada:

Usd por dia	0.376
Usd por parada	0.094

#### **Suministro**

	Consumo	tiempo	Costo	Costo total
Gas (Kg)	1	por parada	0.10	0.1
Agua (m³)	1	por parada	0.20	0.2
Energia (kw)	1	2h	0.15	0.3
Total				0.6

#### Personal

	personas	sueldo	total
	1	244	244.00
costo por día			12.20
costo por parada			3.05

Para determinar el costo que representa por parada para el personal que elabora el producto, se procede a dividir el sueldo básico del trabajador para 20 días laborables que representa al mes, luego se divide este valor para el numero de horas que representa la parada (4h) obteniendo un valor de 3.05 usd.

Costo Total9.30358Costo unitario1.034PVP1.29

Se puede establecer que el precio por unidad de producto para venta al público es de 1,29 usd, para la presentación de envase de vidrio de 250 ml, este valor esta determinado con el 25% de utilidades.

#### **COSTOS DE ZANAHORIA BABY**

Costo de producción 0.27 ctvs/kg

Costo de comercialización 0.40 ctvs/kg

Costo de venta de rechazo 0.06 ctvs/kg

Por lo tanto existe rentabilidad en el procesamiento de zanahoria baby para mermelada ya que las pérdidas económicas que representa el porcentaje en relación a la post-cosecha es elevado.

## **CAPITULO V**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### 5.1 CONCLUSIONES

**5.1.1** En la presente investigación se ha logrado estudiar un conservante (sorbato de potasio) muy conocido en la elaboración de conservas alimenticias, sin embargo la necesidad de conocer su efecto en cuanto a su concentración en conservas a partir de una hortaliza muy conocida, como es la zanahoria y de la misma manera con la adición de una fruta poco común para elaboración de conservas (coco), en donde se pudo confirmar que el conservante en estudio actúa de manera positiva en todas sus concentraciones analizadas, por lo tanto aceptando la hipótesis alternativa que sugiere que los porcentajes de sorbato de potasio influye sobre la vida útil, aunque las mermeladas son productos muy estables es necesaria su

adición ya que el tiempo de vida de anaquel para mermeladas sin conservante puede disminuir. En el caso de ésta investigación, a partir del cuarto mes de elaboración se detectó proliferación microbiana mayor en los tratamientos que no poseían conservante, mientras que en los tratamientos con determinados porcentajes de conservante, durante los seis meses de estudio del producto presentaron mayor estabilidad microbiana, lo que quiere decir que la conserva elaborada necesita un porcentaje de este aditivo alimentario para alargar su vida de anaquel y a la vez disminuir pérdidas económicas.

- **5.1.2** Considerando la estabilidad que poseen las conservas vegetales, se ha determinado que la cantidad suficiente a añadir de sorbato de potasio es 0,04% de la formulación, ya que las demás formulaciones presentan similares comportamientos en cuanto a ausencia de proliferación microbiana perjudicial para el consumidor , según revisión bibliográfica (INEN) los porcentajes establecidos para conservante en mermeladas no debe exceder del 0.05%, lo que quiere decir que se está cumpliendo con esta normativa.
- **5.1.3** El seguimiento de los análisis físico-químico (pH, ºBrix, acidez) realizados a todos los tratamientos en estudio no presentaron cambios significativos en el transcurso de los tres primeros meses. Durante este tiempo los productos fueron conservados al medio ambiente, en un lugar fresco, protegidos de la luz y la humedad. Lo que quiere decir que todos los tratamientos poseen estabilidad siempre y cuando sean elaborados con la aplicación de los debidos parámetros de manufactura, respetando el tiempo y temperatura de procesamiento de elaboración.
- **5.1.4** Al observar que los resultados sobre las características físico-químicas y microbiológicas no presentan diferencias significativas durante los tres primeros meses de estudio, la manera de determinar el mejor tratamiento fue a través de análisis sensorial, en donde se evaluó 5 características importantes como son, color, olor, sabor, textura, aceptabilidad, estableciendo como muestras las 3 formulaciones: factor a<sub>0</sub>; a<sub>1</sub>; a<sub>2</sub> con su

respectiva réplica, determinando que el mejor tratamiento es el elaborado a partir de la formulación Fruta:Azúcar 50%:50% (factor: a<sub>0</sub>). Para la determinación del mejor Factor b sobre el factor a se procedió a realizar un seguimiento de 90 días adicionales, en los que se pudo obtener curvas de crecimiento microbiano, en donde se aplicó curvas de cinética de primer orden, realizando una comparación entre los niveles del factor b, determinando así la vida útil aproximada de los tratamientos en relación al factor a<sub>0</sub>, Definiendo como mejor tratamiento: a<sub>0</sub>b<sub>1</sub> (% pulpa azúcar(50-50) + 0.04% de sorbato de potasio).

- **5.1.5** Algo muy importante que se debe recalcar es que, las formas vegetativas de bacterias, levaduras y hongos se destruyen casi instantáneamente a temperaturas de cocción altas, por lo tanto la presencia de microorganismos en mermeladas es considerada de bajo riesgo, sin embargo, mediante los análisis microbiológicos de la mermelada de zanahoria con adición de coco se comprobó que los productos mantuvieron una estabilidad microbiológica mínima de 6 meses, (salvo las muestras que no contenían conservante) y cumplieron con los requerimientos de la Norma Chilena 14.5 de Preparados de Frutas, que establece un máximo de 100 UFC/g referente a mohos y levaduras y la Norma INEN 419 de Conservas Vegetales – Mermelada de frutas, que establece como máximo 40% campos positivos. De esta manera se pudo establecer un tiempo de vida útil aproximado de las conservas elaboradas, obteniendo así alrededor de 4 meses para tratamiento sin conservante, mientras que para los tratamientos con conservante hay mayor estabilidad microbiana obteniendo una vida útil aproximada de 2 años.
- **5.1.6** Finalmente se realizó el análisis de costos del mejor tratamiento, determinando el precio por unidad de producto, obteniendo un costo de 1.29 centavos por envase de 250ml. A su vez se comparó las utilidades al procesar mermelada a partir de un kilogramo de zanahoria, con la venta de la materia prima sin otorgar valor agregado donde se demuestra que existe gran diferencia ya que se comercializa a 0.40 centavos el kilogramo y su

costo de producción es 0.27 centavos, mientras que la materia prima que no cumple con los requisitos establecidos por el cliente se la expende a 0.06 centavos por kilogramo lo que representa grandes pérdidas económicas.

# 5.2 RECOMENDACIONES

A través del desarrollo de la presente investigación se ha establecido una alternativa de mejor utilización de la materia prima existente en nuestro medio, otorgándole uno de los tantos valores agregados a los que se le puede someter, utilizando la formulación más apropiada del proceso de elaboración de mermelada de zanahoria con adición de coco para alargar su vida útil (50-50) y de esta manera asegurar la calidad e inocuidad del producto terminado, por lo que recomiendo su elaboración en la corporación de productores Agrícolas Interandina. Su industrialización resulta beneficiosa ya que reduciría las pérdidas económicas existentes por materia prima considerada de segunda calidad, se crearía una fuente de empleo y a su vez con esta alternativa se provocaría un impacto positivo dentro del sector productivo reduciendo pérdidas post-cosecha.

En el caso de implementar la presente tecnología de elaboración de conservas a partir de zanahoria se recomienda implantar un manual de prerequisitos sanitarios para proteger la inocuidad del producto ya que los consumidores exigen, cada vez más atributos de calidad en los productos que adquieren ya que la inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas en el ámbito nacional que consideran formas de asegurarla. De esta manera contar con los requisitos necesarios para proceder a sacar el debido registro sanitario y expender libremente el producto en el mercado.

# **CAPITULO VI**

# **PROPUESTA**

# **6.1 Datos informativos**

# **6.1.1 Titulo**

**Titulo:** Procesamiento de mermelada de zanahoria (*Daucus carota*) con utilización de sorbato de potasio con la aplicación de prerrequisitos sanitarios para proteger la inocuidad del producto.

# 6.1.2 Institución ejecutora

Corporación de productores Agrícolas Interandina.

#### 6.1.3 Beneficiarios

Asociaciones de campesinos productores de zanahoria (*Daucus carota*) de las provincias de Tungurahua y Chimborazo y CORPAIN.

#### 6.1.4 Ubicación

Ambato-Ecuador.

# 6.1.5 Tiempo estimado para la ejecución

8 semanas

#### 6.2 ANTECEDENTES

Según Camino M. y colaboradores. (2005). La magnitud que alcanzan las pérdidas de alimentos durante la etapa posterior a su cosecha, ha dado origen al desarrollo de técnicas adecuadas para el manejo, almacenamiento, conservación, procesamiento, y distribución de alimentos, a un plan estratégico global que permita la utilización eficiente del recurso alimentario, esto es, una tendencia a disminuir el problema de escasez de alimentos y en lo posible mejorar su calidad sensorial y nutricional. Antes tales retos, surge la necesidad de un profesionista cuyo compromiso sea la ingeniería en Alimentos.

Una vez cosechada la materia prima se realiza el respectivo control de calidad de la misma, en donde se procede a separar la zanahoria considerada de rechazo y la de calidad, esta última se la expende a empresas dedicadas a la distribución de este producto en presentaciones como bandejas que se las vende posteriormente en el megamaxi, mientras

que la materia prima considerada de rechazo se la vende a menor precio a minoristas para diversos usos.

Por esta razón una de las alternativas para obtener menores perdidas de producción es otorgar valor agregado a la materia prima, elaborando un producto de consumo masivo con buenas propiedades organolépticas el mismo que debe cumplir con varios estándares de elaboración los mismos que se llevaran a cabo a través de la aplicación de buenas prácticas de higiene y manipulación de los alimentos que permitan asegurar su inocuidad. La aplicación de pre-requisitos sanitarios utilizados para proteger la inocuidad del producto, básicamente engloba lo concerniente a la higiene en la manipulación de los alimentos desde su recepción hasta su posterior comercialización como producto terminado, para lo cual se debe tomar las debidas precauciones de higiene tanto del personal como del equipo y utensilios que estén en contacto con los alimentos.

# 6.3 JUSTIFICACIÓN

La aplicación de buenas prácticas de higiene constituye una garantía de calidad e inocuidad que redunda en beneficio del empresario y del consumidor en vista de que ellas comprenden aspectos de higiene y saneamiento aplicables en toda la cadena productiva, incluido el transporte y la comercialización de los productos.

Es importante el diseño y la aplicación de cada uno de los diferentes programas, con diligenciamiento de formatos para evaluar y realimentar los procesos, siempre en función de proteger la salud del consumidor, ya que los alimentos así procesados pueden llevar a cabo su compromiso fundamental de ser sanos, seguros y nutricionalmente viables.

Como es conocido la utilización de pre-requisitos sanitarios, son los principios básicos y prácticos generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y

distribución de los alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción. Por lo que es necesaria su aplicación en todas las fábricas destinadas a la fabricación de alimentos.

#### 6.4 OBJETIVOS

# Objetivo General.

**1.**\_ Desarrollar una tecnología que pueda ser aplicada por la Corporación de Productores Agrícolas Interandina, con la finalidad de otorgar valor agregado a la materia prima.

# Objetivos Específicos.

- 2.\_ Diseñar un manual de pre-requisitos sanitarios en la elaboración de mermelada para proteger la inocuidad del producto.
- 3.\_ Establecer una propuesta de presentación del producto para su posterior comercialización.

#### 6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

De la investigación efectuada se desprende que la presente propuesta es factible de realizarla. Los recursos humanos, materiales y financieros están

al alcance de quienes llevaran adelante las acciones del indicado trabajo, conviene tener en cuenta varios aspectos como:

- Político: Predisposición de las autoridades para otorgar permisos necesarios.
- Sociocultural: Su implantación fortalecería beneficio compartido (productores-comercializadores).
- Tecnológico: Esta propuesta consta con la tecnología adecuada, ya que la CORPAIN posee la maquinaria artesanal destinada a la elaboración de mermeladas.
- Organizacional: Las personas encargadas cuentan con el apoyo necesario.
- Económico y financiero: Los recursos necesarios serán financiados por la CORPAIN a través de crédito otorgado por la Corporación Financiera Nacional.

La puesta en marcha de la presente propuesta resulta muy factible ya que la Corporación de Productores Agrícolas Interandina posee vínculos con una asociación de mujeres campesinas que se dedican a la elaboración de conservas artesanales y cuentan con la maquinaria disponible, por lo tanto existe la predisposición para la elaboración de mermeladas a partir de zanahoria, ya que a la vez las utilidades adquiridas serán en beneficio conjunto.

Para la elaboración de un producto se requiere cumplir con ciertas normas o parámetros de calidad y de inocuidad, razón por la cual en la presente propuesta se plantea la implementación de Buenas Prácticas de manufactura para mermeladas artesanales de dicha organización y de esta manera asegurar la calidad del producto elaborado.

# 6.6 FUNDAMENTACIÓN

La principal causa del deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materia prima y productos elaborados antes de su comercialización, perdida de la imagen de la marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor.

Según **Caldaz M.** (1995). El proceso de producción, es el procedimiento técnico que utiliza una unidad de producción o un proyecto para la obtención de bienes y servicios a partir de los insumos y se indica como el proceso de transformación de una serie de insumos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción.

Una empresa que aspire a competir en los mercados de hoy, deberá tener como objetivo primordial la búsqueda y aplicación de un sistema de aseguramiento de la calidad de sus productos.

Contar con ese sistema, no implica únicamente la obtención de un certificado de registro de calidad, sino que a su vez, forma parte de una filosofía de trabajo que aspire a que la calidad sea un elemento presente en todas sus actividades, en todos sus ámbitos y sea un modo de trabajo y una herramienta indispensable para mantenerse competitiva.

En otras palabras, la búsqueda de la calidad, implica aspirar a una excelencia empresarial.

La gestión de calidad de una empresa está basada en primer lugar, en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que asimismo son el punto de partida para la implementación de otros sistemas de aseguramiento de calidad, como el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos

(ARCPC ó HACCP) y las Normas de la Serie ISO 9000, como modelos para el aseguramiento de la calidad.

Estos procesos, interrelacionados entre si, son los que aseguran tener bajo control la totalidad del proceso productivo: ingreso de las materias primas, documentación, proceso de elaboración, almacenamiento, transporte y distribución.

# 6.7 METODOLOGIA.

Dentro del modelo operativo se encuentra el desarrollo de los tres objetivos planteados en la presente propuesta:

- Diagrama de flujo y descripción de proceso del desarrollo de la tecnología de elaboración de mermeladas con la utilización de zanahoria propuesto para la CORPAIN.
- Manual de pre-requisitos sanitarios para proteger la inocuidad del producto.
- Etiqueta diseñada para el producto.

# **MODELO OPERATIVO**

# DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE ZANAHORIA CON ADICIÓN DE COCO.

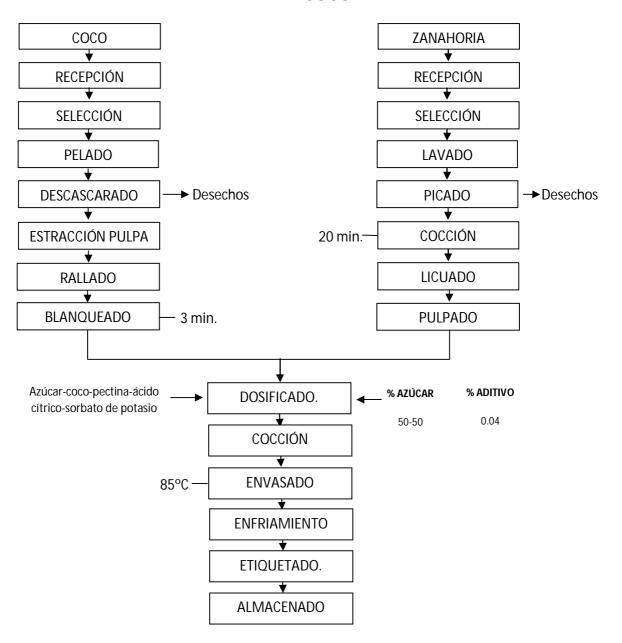


Diagrama Nº 3: Diagrama de flujo propuesto para elaboración de mermelada de zanahoria con adición de coco.

Elaboración: Erika Aroca Pinos.

Explicación del diagrama de flujo propuesto para elaboración de mermelada de zanahoria para la CORPAIN.

#### COCO

# Recepción de la materia prima

Las condiciones en las que se realiza la cosecha de la materia prima merecen establecer muy buen cuidado en la recepción, ya que se debe realizar un control visual del estado de la materia prima, color, contaminación física, (plagas o insectos), olor. Para pasar a la posterior fase.

#### Selección

Se seleccionan los frutos sanos con el grado de madurez adecuado. Se procese a extraer material extraño que se encuentre en la superficie de la fruta.

# Pelado, descascarado, extracción de la pulpa de coco.

Se pela y descascara el coco con la ayuda de un cuchillo, seguido de esto se procede a la extracción de la pulpa de manera manual.

#### Rallado del coco

Se procede a rallar el coco con ayuda de un rayo mediano en tiras finas y cortas.

# Blanqueado

Se sumerge en agua al coco y se le aplica un tratamiento térmico durante 5 minutos.

#### Zanahoria

# Recepción

Las condiciones en las que se realiza la cosecha de la materia prima merecen tener cuidado en la recepción, ya que se debe realizar un control visual del estado de la materia prima, color, contaminación física, (plagas o insectos), olor. Para pasar a la posterior fase.

#### Selección

Se seleccionan las raices sanas con el grado de madurez adecuado y separando las que se encuentren en mal estado.

#### Lavado

Se sumerge en agua las zanahorias y con la ayuda de un cepillo se extrae la suciedad (si es necesario).

#### Picado de la zanahoria

A la zanahoria se le eliminan las partes verdes y se procede a cortarlas extrayendo las partes dañadas.

# Cocción y Licuado

Se somete a cocción durante 20 minutos a la hortaliza, seguido de esto se procede a licuarla para su posterior pulpado.

# **Pulpado**

Se elimina la materia considerada de desecho, y se extrae la pulpa de la zanahoria.

#### Dosificado

Se realiza la formulación adecuada y se procede a pesar cada ingrediente.

#### Cocción

En una olla grande se coloca la pulpa de zanahoria y se cocinan a fuego lento conjuntamente con la pectina, azúcar, acido cítrico, coco y el conservante. Se debe controlar el tiempo y la temperatura de cocción para evitar caramelización o anomalías en el producto terminado.

#### **Envasado**

Se lo realizará en frascos de vidrio previamente esterilizados en agua hirviendo por 10 minutos, los frascos se llenan hasta 1-1.5 cm del borde y la temperatura del producto no debe bajar de 85°C para asegurar la ausencia de microorganismos ya que no sobreviven a temperaturas altas.

#### **Enfriamiento**

Los frascos se dejan enfriar a temperatura ambiente y si se quiere enfriarlos rápido se sumergen primero en agua tibia y luego en agua fría para evitar un choque térmico que puede quebrar los frascos.

#### Etiquetado

La etiqueta se pega cuando los envases están fríos y se haya verificado la gelificación de la mermelada.

#### **Almacenamiento**

El encajado se hace en cajas de cartón y se almacena en lugares secos, ventilados y limpios.

MANUAL DE PRE-REQUISITOS SANITARIOS EN EL PROCESAMIENTO DE MERMELADAS ARTESANALES PARA LA CORPORACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS INTERANDINA.



# INTRODUCCIÓN

El presente manual de pre-requisitos sanitarios para la Corporación de productores Agrícola Interandina-consorcio de hortalizas ha sido elaborado por la necesidad de implementar un sistema productivo por medio de la elaboración de mermeladas artesanales a partir de la materia prima disponible en este consorcio, para de esta manera asegurar la calidad e inocuidad de los sub productos elaborados.

La corporación de productores Agrícola Interandina "CORPAIN" ha venido trabajando desde hace varios años con los sectores campesinos de diferentes cantones de la provincia de Tungurahua y Chimborazo, sirviendo como un medio de apoyo hacia los productores ya que su función es incentivar al sector campesino a producir sus tierras, apoyando con servicio técnico, facilidad de adquisición de semillas y fertilizantes, capacitaciones desde la siembra hasta su posterior cosecha, y lo más importante, servir como un centro de acopio de la materia prima para su posterior comercialización, lo que significa que los productores poseen un mercado seguro para la venta de su producto.

En los últimos años, el mercado mundial pide que los productores de alimentos apliquen reglas y normas orientadas a elaborar productos inocuos y saludables, por su parte la CORPAIN, con el interés de que el consorcio de hortalizas de valor agregado a su materia prima y a su vez enfrenten de manera competitiva al nuevo mundo de mercados globalizados, han impulsado la elaboración del presente manual de pre-requisitos sanitarios para mermeladas artesanales.

#### GLOSARIO.

**Contaminante:** Cualquier agente químico o biológico, materia extraña u otras sustancias agregadas no intencionalmente al alimento, las cuales pueden comprometer la seguridad e inocuidad del alimento.

**Inocuidad:** ausencia en un producto de los aspectos peligrosos que pueden causar enfermedad o muerte.

**Punto** crítico de control (PCC): Es un punto durante el proceso de alimentos donde puede existir una alta probabilidad en que la falta de control puede ser la causante, permita o contribuya a un peligro o una impureza en el producto final o la descomposición del alimento final. Es un punto o etapa o procedimiento que puede ser controlado y en el que un peligro puede ser eliminado, evitado o reducido a niveles aceptables.

# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRE-REQUISITOS SANITARIOS EN MERMELADAS ARTESANALES.

#### Contenido:

- Se aplican desde la cosecha de la materia prima hasta la comercialización del producto terminado.
- Definen los principios generales higiénico-sanitarios de las materias primas para alimentos elaborados.
- Indican las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos en donde se elaboran los alimentos.
- Establecen los requisitos de higiene (saneamiento de los establecimientos)
- Establecen los requisitos de higiene personal y requisitos sanitarios
- Establecen los requisitos de higiene en la elaboración del producto
- Establecen requisitos de higiene en almacenamiento y transporte de materia prima y productos terminados.

# Recomendaciones higiénicas generales para el personal.

Las personas que trabajan con los alimentos deben respetar las reglas higiénicas establecidas por la ley. El contenido general:

- Vetado llevar joyas, aretes, anillos, pues presentan un riesgo para la seguridad e integridad de los productos alimenticios.
- Vetado poner cualquier tipo de barniz y o pintura a las uñas.
- Vetado introducir y tomar alimentos o bebidas en el lugar de elaboración del producto.
- Vetado fumar mientras estén en el área de trabajo.
- Obligado ponerse uniforme de trabajo y limpiarlo.

- Obligado no poner abrigo, chompa o cualquier otra ropa sobre el uniforme de trabajo.
- Obligado recoger el pelo en una gorra adecuada.

#### Vestimenta:

- El personal debe mantener limpio el uniforme de trabajo y usar el que sea adecuado para cada tipo de trabajo.
- El personal afectado por una enfermedad contagiosa o que presente inflamaciones e infecciones de la piel, heridas infectadas u otra anormalidad que pueda originar una contaminación microbiológica no debe ser admitido para trabajar en el procesamiento de alimentos.
- Antes de toser o estornudar el personal debe alejarse del producto que está manipulando, cubrirse la boca y después lavarse las manos con jabón desinfectante, para prevenir la contaminación bacteriana.

#### Manipulación de los productos:

 El personal que está en contacto directo con los alimentos debe limpiarse las manos cada vez que interrumpe el trabajo y antes de nuevamente ponerse en contacto con los alimentos.

#### Limpieza:

- En caso de desperdicio accidental del producto o materia prima en cualquier área de trabajo u medio de transporte, el personal debe sacar pronto el material que podría contaminar los lugares de trabajo.
- El personal debe señalar la presencia de suciedad o basura en lso lugares de trabajo y verificar también el proceso de limpieza.

#### Limpieza de equipos y utensilios:

 Antes de utilizar cualquier utensilio que se pondrá en contacto con los productos, es necesario asegurarse de su condición de limpieza.

#### **Envasado**

- Antes del uso de los envases deben ser protegidos de las distintas posibilidades de contaminación y ser conservados en lugares limpios y adecuados.
- El personal debe verificar la integridad de los envases antes, entre y una vez envasado el producto, señalando o eliminando los empaques dañados que podrían influir sobre la higiene del producto mismo.

# Desinfección y control de plagas y animales:

 El personal debe señalar la presencia de insectos, ratones en cualquier lugar de trabajo para evitar la proliferación y formar la medidas adecuadas para su eliminación.

#### Basura:

 Debe colocarse en recipientes y lugares adecuados para este fin y el personal debe vaciarlos y limpiarlos cada día.

# DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

Las conservas elaboradas (mermeladas) a partir de zanahoria en la CORPAIN, según estudios realizados, respetan los límites microbiológicos y análisis físico-químicos según las normas INEN para conservas vegetales.

La materia prima utilizada, zanahoria, es un tubérculo muy rica en beta carotenos y fibra, muy beneficiosa para la salud. Tratada adecuadamente desde su cosecha, lavado, y selección, hasta su utilización para otorgarle valor agregado se puede aprovechar sus propiedades.

# Características pre-establecidas de mermelada de zanahoria con adición de coco.

pH 3,2-3.6Brix  $64-69^{\circ}$ Acidez 0,2-0.9

En lo que se refiere a características sensoriales, posee un color característico a zanahoria (anaranjada), a su vez en lo que se refiere a aroma y sabor, predomina el coco pese a que contiene una cantidad del 20% en relación a la zanahoria. En lo que se refiere a untabilidad, es fácilmente deslizante, no presenta dureza.

La etiqueta propuesta para la presentación del producto es la siguiente:



#### INFRAESTRUCTURA

A continuación se describe cada característica que debe cumplir la edificación:

**Pisos.** Deben ser de preferencia cerámica antideslizante para evitar riesgos de accidentes y por su facilidad para su limpieza. Las uniones de los pisos con las paredes no deben formar ángulos rectos, deben ser redondeados para que permitan una fácil limpieza y desinfección de todas las áreas y rincones de la planta de proceso.

Se debe construir un canal de evacuación efectiva del agua usada en la producción, además los desagües del piso deben tener un sifón para evitar malos olores, el mismo que debe estar cubierto por una malla de alambre para evitar ingreso de roedores.

En la entrada a la zona de proceso debe existir un pediluvio (50\*50\*5cm), que es un pequeño pozo en el que se colocará una solución de cloro para la desinfección de las botas y zapatos.

**Paredes.** Deben ser lisas, planas, resistentes al desgaste, impermeables, de fácil limpieza, blancas o de color claro, deben ser construidas con recubierto de cemento y sobre esto cerámica para tener mejor control en la limpieza y evitar la formación de hongos debido a la humedad.

**Techos.**\_ Deben permitir una buena ventilación del lugar y su altura en las zonas del proceso no deben ser menos a 3 metros, no deben tener grietas ni elementos que permitan acumulación de polvo

**Ventanas.**\_ Deben ser suficientes en tamaño y número para brindar luz durante el día y se debe colocar mallas contra insectos.

**Puertas.** La entrada principal a la planta procesadora deber ser amplia para que permita el flujo efectivo de materiales y producto terminado, con apertura hacia afuera para no reducir el espacio en el interior y por normas de seguridad industrial.

#### **PERSONAL**

El recurso humano es el factor más importante para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, por ello se debe dar una especial atención a este recurso y determinar con claridad las responsabilidades y obligaciones que debe cumplir al ingresar a la empresa. Debe reunir las siguientes cualidades:

- a) Pleno conocimiento, habilidad y destreza en el trabajo que va a realizar.
- b) Gozar de buena salud (evaluación de salud cada año)
- c) Buenas relaciones humanas
- d) Conocer procesos organizativos
- e) Ser responsable y honorable

# Higiene personal (BHP)

Toda persona que entre en contacto con la materia prima, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y producto terminado, equipos y utensilios deberá cumplir las siguientes recomendaciones:

- Baño corporal diario
- Usar uniforme limpio diariamente
- Lavar y desinfectar las manos antes de iniciar el trabajo, después de utilizar el baño y en cualquier momento que están sucias o contaminadas.
- Mantener uñas cortas, limpias, sin esmalte. No usar cosméticos en jornadas de trabajo.
- Cubrir completamente el cabello (cofia), barba (mascarilla).
- No fumar, comer, beber o escupir dentro de las áreas de trabajo.
- No se permite el uso de joyas, adornos, broches, peinetas o cualquier otro tipo de objeto que pueda caer o contaminar el producto.
- No toser o estornudar sobre los productos.

- Las personas con heridas infectadas no podrán trabajar en contacto directo con los productos, es preferible ubicarlos en otra área momentáneamente.
- Es obligatorio que los empleados y operarios notifiquen a sus jefes sobre episodios frecuentes de diarreas, heridas infectadas y afecciones agudas o crónicas de garganta, nariz y vías respiratorias en general.
- Cuando los empleados van a baño, deben quitarse la indumentaria de trabajo antes de entrar al servicio higiénico para evitar contaminación que puede ser llevada al área de proceso.
- No se permite que los empleados lleguen a la planta o salgan de ella con el uniforme puesto.

Para que todo el personal esté al tanto de la buena aplicación de las buenas prácticas de manufactura, la empresa debe realizar charlas o talleres de capacitación continua para que sean cumplidas a cabalidad.

# Protección personal

El uniforme caracteriza al empleado de una planta y le confiere una identidad que respalda las actividades que realiza, por ello debe estar acorde con el trabajo que el empleado desempeña y proteger tanto la persona como el producto que elabora.

**Uniformes.**\_ Elementos básicos de protección y de uso obligatorio, consta de: malla para el cabello, gorra que cubra completamente el cabello, mascarilla que cubra nariz, barba y boca, mandil, delantal impermeable, botas impermeables.

#### **Visitantes**

Las personas externas que vayan a entrar a la planta deben utilizar el uniforme que les sea asignado, se lavarán y desinfectarán las manos antes de entrar.

#### Control de enfermedades

Las personas que tengan contacto con los productos durante su trabajo, deben haber pasado un examen médico antes de asignarle sus actividades y repetirse tanteas veces cuando sea necesario por razones clínicas o epidemiológicas, para garantizar la salud de la persona. El personal será instruido en reportar las condiciones de la salud a su supervisor.

# Educación y entrenamiento

El personaje responsable de identificar fallar en las condiciones sanitarias o contaminación del alimento deberá tener una capacitación adecuada o experiencia o su combinación, que provea el nivel de competencias necesaria para la producción de los alimentos limpios y seguros.

# Supervisión

La supervisión debe ser una práctica continua para el control de calidad, se deben llevar fichas en las que se registren las observaciones.

# CONTROLES DE PRODUCCIÓN-PROCESOS

#### Procesos y sus controles

Todas las operaciones relacionadas con la recepción, inspección, transportación, segregación, preparación, elaboración, empaque y almacenaje, donde se emplean operaciones de control adecuadas para asegurar que las conservas sean apropiadas para el consumo humano.

Materia prima: será inspeccionada y manejada en la forma necesaria para asegurar que está limpia y apta para ser elaborado el producto, esto es realizar una correcta selección seguido de lavado, se debe inspeccionar el área de recepción y las gavetas donde va a ser ubicada la materia prima ya que debe ser lavada diariamente para asegurar que sus condiciones no contribuyan a la contaminación y deterioro de la misma.

# Proceso de elaboración.\_ se debe considerar los siguientes aspectos:

- No se permitirá la presencia de personas que no porten el uniforme completo.
- Las zonas de producción deben estar totalmente limpias y desinfectadas antes de comenzar el proceso, los servicios básicos deben estar en pleno funcionamiento, toda la zona debe estar libre de materiales extraños, los elementos auxiliares como jabón, desinfectante, serán previstos permanentemente.
- Durante la fabricación o mezclado del producto no se permitirán actividades de limpieza que generen polvo ni salpicaduras que puedan contaminar los productos.
- Todos los insumos en cualquier etapa de proceso, deben estar identificados en cuanto a su contenido y deben estar bien cerrados para evitar posibles contaminaciones.

- Todas las operaciones del proceso de producción se realizarán a la mayor brevedad, reduciendo al máximo los tiempos de espera, y en unas condiciones sanitarias que eliminen toda posibilidad de contaminación.
- Deben seguirse rigurosamente los procedimientos de producción dados en estándares o manuales de operación, tales como orden de adición de componentes, cocción, y otros parámetros del proceso.
- Todos los procesos de producción deben ser supervisados por personal capacitado.

**Envase.** Las mermeladas deben ser envasas a la temperatura adecuada en envases previamente esterilizados de vidrio capacidad de 250 ml.

**Almacenamiento.**\_ Será bajo condiciones que protejan estos productos contra contaminación física, química y microbiana como también contra el deterioro del alimento y su envase.

#### **LIMPIEZA**

# Principios generales.

El programa de limpieza y desinfección debe cubrir todas las personas, elementos de trabajo, equipos y utensilios que tengan que ver con las etapas de producción que se realicen en la fabricación de cada alimento, debe contener los procedimientos y productos que se usan para cada terea y su contenido ser explicito y claro para evitar errores en su aplicación.

El proceso de limpieza pretende eliminar los residuos que proporcionan los nutrientes necesarios para la proliferación microbiana y toda la mugre gruesa que queda después de un proceso o que se produce durante el mismo. Una buena limpieza debe reducir considerablemente la población microbiana por simple efecto mecánico de arrastre. El intervalo de tiempo entre los lavados adquiere importancia porque elimina la contaminación continuamente, reduce la carga microbiana y los fragmentos diversos que pueden llegar a los alimentos, el tipo de suciedad influye también sobre el procedimiento de limpieza.

# ¿Qué vamos a limpiar?

Todas las superficies que entran en contacto con las manos, materiales, herramientas, pisos, paredes, tablas, recipientes, equipos.

Todas las superficies que estén en contacto con la materia prima (zanahoria y coco) y el producto terminado (mermelada) durante el transporte, proceso, almacenamiento y comercialización.

#### Pasos para la limpieza.

 Recoger y desechar los residuos de los productos, polvo o cualquier otra suciedad que estén presentes en cada una de las zonas que se van a limpiar.

- Mojar con agua potable, las zonas o superficies que se van a limpiar.
- Preparar la solución de detergente (líquidos o sólidos) a utilizar.
- Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo la solución de detergente con una esponja o cepillo bien limpios y dejarlos por unos minutos (mínimo 10 minutos) para que el detergente haga su efecto. Luego restregar (fregar) la superficie fuertemente eliminando toda la suciedad posible.
- Enjuagar con suficiente agua potable asegurándose que todo el detergente se elimine.
- Después del enjuague es necesario observar detenidamente que todas las áreas, equipos, utensilios, estén completamente limpios.

#### METODOS DE LIMPIEZA.

La limpieza se efectúa usando en forma individual o combinada diferentes métodos físicos (restregando o utilizando agua a presión) y métodos químicos (uso de detergentes alcalinos o ácidos).

**Métodos de limpieza preventivos.**\_ Recoger rápidamente los desechos que se vayan originando para evitar que se adhieran a las superficies.

**Métodos de limpieza manuales.**\_ Es cuando hay que eliminar la suciedad, restreando con una solución limpiadora, cuando se lavan equipos desarmables (pupadora) es bueno remojar con detergente adecuado las piezas desmontadas, para desprender la suciedad antes de comenzar a restregar.

Propiedades de los agentes de limpieza para el consorcio de hortalizas aplicados a todas las áreas desde la recepción de materia prima hasta el área de producto terminado.

- Completa y rápida solubilidad.
- No ser corrosivo para superficies metálicas
- Tener la capacidad de eliminar los minerales pesados en el agua o tener capacidad para acondicionarla.

- Excelente acción humectante
- Excelente acción emulsionante de las grasas.
- Excelente acción solvente de los sólidos que se desean limpiar.
- Excelente dispersión o suspensión.
- Excelentes propiedades de enjuague.
- Acción germicida-desinfectante (eliminación de microorganismo y esporas).
- Bajo precio.
- No toxico para personas, animales y medio ambiente.

# Técnicas de limpieza.

- Pre enjuague con agua limpia y tibia a 45°C
- Aplicación del detergente a temperatura adecuada para su efecto optimo.
- El objetivo de la solución de detergente es desprender la capa de suciedad.
- El objeto del enjuague es eliminar la suciedad desprendida y los residuos de detergente.
- Enjuagar con agua caliente
- Higienización y desinfección.

# Los cuatro factores que condicionan la eficiencia de la limpieza y desinfección.

- 1. Selección y concentración de los productos a utilizar.
- 2. Temperatura.
- 3. Tiempo de contacto.
- 4. Fuerza mecánica.

# Utensilios y equipos que ayudan en los procesos de limpieza.

Cepillos, manuales o mecánicos.

- Escobas.
- Raspadores.
- Esponjillas, blandas y duras.
- Equipos para agua (pistolas) a presión ata y baja
- Equipos de vapor.

Todos los utensilios deben tener un color especial para que sean usados en áreas específicas para evitar contaminación cruzada.

#### Secado después de la limpieza.

Cuando el equipo se deja mojado, pueden proliferar microorganismos en la capa de agua, por esto es importante secar el equipo inmediatamente con materiales absorbentes de uso único.

Todo el equipo debe ser desinfectado antes de volverse a usar.

#### Técnicas de desinfección.

La desinfección es la reducción o disminución de los microorganismos presentes; por medio de agentes químicos y físicos con niveles que no provoquen daños a los alimentos o para el ser humano.

#### a) Preparación de los desinfectantes (solución).

Es la combinación de un sólido o de un producto concentrado con agua para obtener la distribución homogénea de cada uno de los componentes.

#### b) Pasos para la desinfección.

- Estas seguros que la superficie a desinfectar se encuentre limpia (tratamiento previo con un detergente alcalino)
- Tener lista la solución desinfectante.
- Aplicar la solución sobre el lugar o superficie a desinfectar.
- Dejar la solución desinfectante en reposo por 10 minutos.

#### c) Características de las soluciones desinfectadoras.

 Facilidad de entrar en contacto con la superficie a lavar (poder humectante)

- Facilidad de formar emulsión con la grasa y removerla de la superficie (poder emulsionante)
- Facilidad de disolver las proteínas
- Facilidad de quebrar las partículas sucias (poder floculante)
- Efectividad de destrucción de microorganismos (poder germicida)
- Facilidad de penetrar en la película de mermelada que quede en la superficie del equipo (poder de penetración)

#### **Desinfectantes**

**Cloro:** Evitar el uso de desinfectantes a base de cloro con superficie en hierro. Es preferible no utilizar para tinas, tanques o recipientes que están en contacto con la materia prima, porque si hay residuos puede alterar el sabor del producto. Los desinfectantes a base de cloro se pueden utilizar para baños, pisos, paredes.

**Yodo:** Los desinfectantes a base de yodo, son eficaces para la desinfección de los equipos y tinas, mesas de recepción, recipientes de plástico. Se debe evitar el uso de desinfectantes a base de yodo en envase o estructura de aluminio, cobre, hierro. Son inestables a temperatura sobre los 40°C.

La máxima concentración del principio activo permitida por la FDA: yodo 25ppm, cloro 200 ppm, detergente acido o alcalino 200-400ppm.

#### Esquema de un programa de limpieza y desinfección:

- 1. Definir las responsabilidades y el ámbito de aplicación: plan o esquema organizativo de los responsables de la limpieza y desinfección y las áreas específicas de operación.
- Limpieza y desinfección del personal: cuerpo, manos y equipo de uso personal de los manipuladores (guantes, cuchillos, botas, delantal de caucho).
- **3.** Limpieza y desinfección de áreas comunes: entorno, acceso, pasillos, baños, oficina, recepción y despacho, entre otros.

- 4. Limpieza y desinfección de sistemas básicos:
- Agua: Tanques de reserva, red de distribución.
- Desechos líquidos: Red de alcantarillado, cajas de inspección, trampas.
- Desechos sólidos: Equipos de recolección aplicando reciclaje, bodegas de almacenamiento.
- Limpieza y desinfección de edificaciones: pisos, paredes, techos, desagües, puertas.
- **6.** Limpieza y desinfección de almacenamientos: bodega, cuartos frios, congeladores.
- **7.** Limpieza y desinfección de equipos. Cada uno de los equipos que se emplee. Incluye contenedores y vehículos de transporte.
- 8. Escurrir y secar con aire a presión.
- **9.** Aplicar nebulización desinfectante. (definir producto y concentración). Cerrar puertas y permitir que actúe durante 30 minutos.

Responsabilidades Técnicas de la implantación de los pre-requisitos

sanitarios para procesamiento de mermeladas.

1. MATERIA PRIMA.

Si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo,

deben aislarse y rotularse claramente, para luego eliminarlas. Hay que tener

en cuenta que las medidas para evitar contaminaciones química, física y/o

microbiología son específicas para cada establecimiento elaborador.

Las Materias Primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas que

aseguren la protección contra contaminantes. El depósito debe estar alejado

de los productos terminados, para impedir la contaminación cruzada.

Además, deben tenerse en cuentas las condiciones óptimas de

almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

El transporte debe preparase especialmente teniendo en cuenta los mismos

principios higiénicos-sanitarios que se consideran para los establecimientos.

2. Establecimientos.

Se considera dos ejes: ubicación e higiene.

a) Ubicación

El establecimiento no tiene que estar ubicado en zonas que se inunden, que

contengan olores objetables, humo, polvo, gases, luz y radiación que pueden

afectar la calidad del producto que elaboran.

Las vías de tránsito interno deben tener una superficie pavimentada para

permitir la circulación del transporte interno disponible.

En las instalaciones, las estructuras deben ser sólidas y sanitariamente

adecuadas, y el material no debe transmitir sustancias indeseables. Las

aberturas deben impedir la entrada de animales domésticos, insectos,

127

roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor.

Asimismo, deben existir tabiques o separaciones para impedir la contaminación cruzada. El espacio debe ser amplio y los empleados deben tener presente que operación se realiza en cada sección, para impedir la contaminación cruzada. Además, debe tener un diseño que permita realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección.

El agua utilizada debe ser potable, ser provista a presión adecuada y a la temperatura necesaria. Asimismo, tiene que existir un desagüe adecuado.

Los equipos y los utensilios para la manipulación de alimentos deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores. Las superficies de trabajo no deben tener hoyos, ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de productos que puedan corroerse.

La pauta principal consiste en garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

#### b) Higiene

Todos los utensilios, los equipos y las instalaciones deben mantenerse en buen estado higiénico, de conservación y de funcionamiento.

Para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. Para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben llevarse a cabo. Las sustancias tóxicas (plaguicidas, solventes u otras sustancias que pueden representar un riesgo para la salud y una posible fuente de contaminación) deben estar rotuladas con un etiquetado bien visible y ser almacenadas en áreas exclusivas. Estas sustancias deben ser manipuladas sólo por personas autorizadas.

#### 3. Higiene Personal.

Aunque todas las normas que se refieran al personal sean conocidas es importante remarcarlas debido a que son indispensables para lograr un adecuado procesamiento.

Se aconseja que todas las personas que manipulen alimentos reciban capacitación sobre "Hábitos y manipulación higiénica". Esta es responsabilidad de la empresa y debe ser adecuada y continua.

Debe controlarse el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores. Por esto, las personas que están en contacto con los alimentos deben someterse a exámenes médicos, no solamente previamente al ingreso, sino periódicamente.

Cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad tiene que comunicarlo inmediatamente a su superior.

Por otra parte, ninguna persona que sufra una herida puede manipular alimentos o superficies en contacto con alimentos hasta su alta médica.

Es indispensable el lavado de manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo. Debe realizarse antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los retretes, después de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se vuelvan un factor contaminante. Debe haber indicadores que obliguen a lavarse las mano y un control que garantice el cumplimiento.

Todo el personal que esté de servicio en la zona de manipulación debe mantener la higiene personal, debe llevar ropa protectora, calzado adecuado y cubrecabeza. Todos deben ser lavables o descartables. No debe trabajarse con anillos, colgantes, relojes y pulseras durante la manipulación de materias primas y alimentos.

La higiene también involucra conductas que puedan dar lugar a la contaminación, tales como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas. Asimismo, se recomienda no dejar la ropa en el producción ya que son fuertes contaminantes.

#### 4. Higiene en la elaboración

Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de Calidad.

Las materias primas utilizadas no deben contener parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, en caso necesario debe realizarse un ensayo de laboratorio. Deben almacenarse en lugares que mantengan las condiciones que eviten su deterioro o contaminación.

Debe prevenirse la contaminación cruzada que consiste en evitar el contacto entre materias primas y productos ya elaborados, entre alimentos o materias primas con sustancias contaminadas. Los manipuladores deben lavarse las manos cuando puedan provocar alguna contaminación. Y si se sospecha una contaminación debe aislarse el producto en cuestión y lavar adecuadamente todos los equipos y los utensilios que hayan tomado contacto con el mismo.

El material destinado al envasado y empaque debe estar libres de contaminantes y no debe permitir la migración de sustancias tóxicas. Debe inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentra en buen estado. En la zona de envasado sólo deben permanecer los envases o recipientes necesarios.

Deben mantenerse documentos y registros de los procesos de elaboración, producción y distribución y conservarlo durante un período superior a la duración mínima del alimento.

#### 5. Almacenamiento y Transporte de Materias Primas y Producto Final

Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. De esta manera, también se los protege de la alteración y de posibles daños del recipiente. Durante el almacenamiento debe realizarse

una inspección periódica de productos terminados. Y como ya se puede deducir, no deben dejarse en un mismo lugar los alimentos terminados con las materias primas.

Los vehículos de transporte deben estar autorizados por un organismo competente y recibir un tratamiento higiénico similar al que se de al establecimiento.

#### 6. Control de Procesos en la Producción

Son necesarios ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la genuinidad de los alimentos.

Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos. Para verificar que los controles se lleven a cabo correctamente, deben realizarse análisis que monitoreen si los parámetros indicadores de los procesos y productos reflejan su real estado. Se pueden hacer controles de residuos de pesticidas, detector de metales y controlar tiempos y temperaturas, por ejemplo.

Lo importante es que estos controles deben tener, al menos, un responsable.

#### 7. Documentación

La documentación es un aspecto fundamental, debido a que tiene el propósito de definir los procedimientos y los controles. Además, permite un fácil y rápido rastreo de productos ante la investigación de productos defectuosos. El sistema de documentación deberá permitir diferenciar números de lotes, siguiendo la historia de los alimentos desde la utilización de insumos hasta el producto terminado, incluyendo el transporte y la distribución. Para registrar acciones dentro de la fábrica se lo va a realizar a través de la utilización de fichas técnicas para cada área requerida (revisar anexo 4).

TABLA Nº 34. Plan de mejoras

Fases	metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	tiempo
Formulación del a propuesta	Elaborar mermeladas a partir de zanahoria con la aplicación de prerequisitos sanitarios.	Revisión bibliográfica. Visita técnica al área de producción.	Egda. Erika Aroca Pinos. CORPAIN	Humanos Técnicos Económicos	20	7 días
Desarrollo preliminar de la propuesta	Diseñar un manual de pre-requisitos sanitario para mermeladas de zanahoria	Elaboración del manual.	Egda. Erika Aroca Pinos. CORPAIN	Humanos Técnicos Económicos	100	20 días
Implementación de la propuesta	Ejecución de la Propuesta	Capacitación al personal para su aplicación.	Egda. Erika Aroca Pinos.  CORPAIN	Humanos Técnicos Económicos	50	7 días
Evaluación de la propuesta	Comprobar errores y aciertos	Chequear el lugar de trabajo. Entrevista con el personal.	Egda. Erika Aroca Pinos. CORPAIN	Humanos Técnicos Económicos	20	7 días

#### **6.8 ADMINISTRATIVO**

TABLA Nº 35

### Administración de la propuesta.

Indicadores a	Situación	Resultados	Actividades	Responsable
mejorar	actual	esperados		
Aprovechamiento	Desperdicios	Otorgar valor	Análisis de	
de materia prima	de materia	agregado a	costo por unidad	
	prima	MP.	de producto.	
Implementación	Falta de	Obtener un	Implementar las	
de pre-requisitos	conocimiento	producto que	medidas	
sanitarios	de pre-	garantice la	correctivas de	
	requisitos	salud del	sanidad.	
	sanitarios en	consumidor.		
	el			Eado Eriko
	procesamiento		Capacitar al	Egda. Erika Aroca Pinos.
	de alimentos		personal sobre	Aloca Fillos.
			pre-requisitos	
			sanitarios.	
			Dotar de	
			vestimenta	
			adecuada al	
			personal	

### 6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

#### TABLA Nº 36

#### Previsión de la evaluación.

Preguntas Básicas	Explicación.				
¿Quién solicita evaluar?	Comerciantes				
	<ul> <li>Productores</li> </ul>				
¿Por qué evaluar?	Porque debe hacer control en el				
	proceso de elaboración.				
¿Para qué evaluar?	Para garantizar la salud del				
	consumidor y corregir errores.				
¿Qué evaluar?	Tecnología utilizada				
	Situación actual				
¿Quién evalúa?	CORPAIN				
¿Cuándo evaluar?	Constantemente desde el primer				
	día de implementación.				
¿Con qué evaluar?	Fichas de observación, análisis				
	del producto terminado.				

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

### **BIBLIOGRAFÍA.**

ALVARADO, Juan. 1996. "Principios de la Ingeniería Aplicados a Alimentos," Ed. Radiocomunicaciones; Quito-Ecuador, pp 372-398

ANZALDUA, Antonio. 1994. "La evaluación sensorial de loa alimentos en la teoría y la práctica" Editorial ACRIBIA, S.A Zaragoza España pp 192

ARTHEY. D - C DENNIS 1991 "Procesado de hortalizas". Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. pp 41.

BAYAS AIDE PAULINA "Utilización de sacarina para la elaboración de mermelada dietética de frutilla (*fragaria chiloensis*)" perfil de proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos.

BARRAZUETA Gabriela. 2009. Caracterización de zanahoria amarilla *Daucus carota*. Tesis de grado previa a la obtención del título en Ingeniería en Alimentos. Ambato.

CALDAZ Marco. 1995. "Preparación y Evaluación de Proyectos" Manual práctico. Tercera Edición. Quito – Ecuador. Pp 192

CAMINO María José SARABIA Sandra 2005 "Desarrollo de la tecnología para la elaboración de mermelada de maracuyá (*Passiflora Edulis*) con trozos de pimiento (*capsicum annum*)" Tesis de grado previa a la obtención del título en Ingeniería en Alimentos. Ambato Ecuador.pag 1,34.

CARRASCO JURADO Sandra Lorena. 2004. "Elaboración de mermelada de capulí (*Prunus Capulí*) de dos localidades de la provincia de Tungurahua ". Perfil de proyecto de Investigación previo la obtención del título de Ingeniero en Alimentos. pp 1.

CHADAN Iza Manuel 2001 "Elaboración de mermelada de mora (*Rubus glaucus*) utilizando manzana Emilia (*Malus ssp*) como fuente de pectina". Tesis de grado previa a la obtención del título en Ingeniería en Alimentos. Ambato Ecuador.

CHARM, S.E. 2007. Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing. Alimentos Ciencia e Ingeniería. 16 (1): 5-8.

Comisión de CODEX Alimentarius. 1984. Codex alimentarius volumen XIV, aditivos alimentarios, primera edición Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización mundial de la salud.

CORONADO Myriam, ROSALES Roaldo , Centro de investigación educación y desarrollo. 2001 "elaboración de mermeladas procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales " Pp 36.

E. DUCK M. JAGER . 1995 "Conservación química de los alimentos", características, usos, efectos. Segunda edición. Editorial Acribia S.A Zaragoza (España) pag 190, 227.

FAO. 2006. Elaboración de mermelada de zanahoria y naranja. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.

GARBUTT J. 1997. Essentials of food Microbiology. Arnold Group. London-UK. Pp 72-78

GAROFALO Ninfa, Perez Norma. 2005 "Incidencia de microondas y temperaturas de almacenamiento en la vida útil de la mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) irradiada" Tesis de grado previa a la obtención del título en Ingeniería en Alimentos. Ambato Ecuador. Pp 122.

HERRERA E. Luis, MEDINA F, NARANJO G, PROAÑO B. 2002. "Maestría en gerencia de proyectos educativos y sociales" asociación de Facultades Ecuatorianas de Filosofia y Ciencias de la Educación. Primera Edición AFEFCE. Quito Ecuador. Pp 132.

INIAP, 1999. Guía de Cultivos. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. INIAP. 186 pp.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. 1978 (conservas vegetales) Normas Ecuatorianas: INEN 380.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. 1985 (conservas vegetales) Normas Ecuatorianas: INEN 381.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. 1985 (conservas vegetales) Normas Ecuatorianas: INEN 389.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. 1979 (conservas vegetales) Normas Ecuatorianas: INEN 419.

LABUZA, T. P. 1982. Shelf-life dating of foods. Connecticut, Food & Nutrition Press,INC.

RODRIGUEZ Diomedes, RUILOVA Maria B. 1990 "Elaboración de mermelada de calabaza criolla". Tesis de Grado.

RAUCH George H. "Fabricación de mermelada" Editorial Acribia Zaragoza España. Pag. 49-51, 55-59.

SALTOS Hector A. 1993. Diseño experimental. Editorial Universitaria, UTA, Ambato Ecuador.

SINGH, R.P. 2000. Scientific Principles of Shelf-Life Evaluation *in* MAN, C.M.D.; JONES, A.A. 2000. Shelf-life Evaluation of Foods. Springer.

SOUTHGATE David 1992 "Conservación de frutas y hortalizas" Tercera edición, editorial Acribia S.A Zaragoza (España) pag. 7-10, 27,42.

VILLAFUERTE Franklin. 2009 "Estudio de la aplicación de aditivos en la conservación de productos marinos: Albacora o pez espada (Xiphias gladius) tollo o tiburón tollo (Carcharhinus sp.) y camarón blanco (Penacus vannamei)". Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingenieria en Alimentos. Ambato Ecuador. Pp 146

WITTING E. 1990. Evaluación sensorial, una metodología actual para tecnología de alimentos. Impreso en talleres gráficos USACH. Chile. Pp 134.

"Manual de BPM y aplicación de HACCP, identificación y trazabilidad de los productos de las queserías rurales comunitarias del ecuador" Ecuador 2008 pp 125

#### **RECUPERADO DE:**

Programa calidad de los alimentos Argentinos, Dirección de la promoción de la calidad alimentaria – SAGPyA.

CABAL, Estean .1999, *Guía de aditivos usados en alimentación*, Mandala Ediciones. <u>ISBN 978-84-95052-32-2</u>

Gobierno provincial de Tungurahua, revista líderes: <a href="http://www.panchonet.net/index2.php?option=com\_content&do\_pdf=1&id=76">http://www.panchonet.net/index2.php?option=com\_content&do\_pdf=1&id=76</a>

http://es.wikipedia.org/wiki/Aditivo\_alimentario

www.revistalideres.ec

http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/recetas/2005/01/11/114979.ph

http://www.itdg.org.pe/fichastecnicas/pdf/FichaTecnica24-Elaboracion%20de%20mermeladas.pdf

http://www.monografias.com/trabajos13/aditi/aditi.shtml(aditivos alimentarios)

http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Convenio%20MAG%0IICA/productos/zanah\_mag.pdf (mayo2001)

http://es.wikipedia.org/wiki/vida útil alimentos

http://es.wikipedia.org/wiki/Cocos\_nucifera

http://ecuador.acambiode.com/producto\_75545686969466763507028002018117.html

http://www.utpl.edu.ec

http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/coco-cocos-cocotero-cocoteros.htm

http://www.infoagro.com/frutas/frutas tropicales/coco.htm

http://www.mundohelado.com/calidad/buenaspraticas.htm

http://www.pasqualinonet.com.

http://books.google.co.cr/books?id=ovoNjpn6aLUC&printsec=frontcover

Fecha.....

#### **EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA DE MERMELADA.**

INDICACIONES: Pruebe el producto y marque solo una de las cinco alternativas en cada característica de calidad.

			Muestras	
Caracteristica	Alternativas	216	562	773
	Gusta mucho			
	gusta			
	ni gusta ni disgusta			
	gusta poco			
Color	no gusta			
	muy blando			
	Blando			
	ni blando ni duro			
	Duro			
Textura	muy duro			
	muy agradable			
	Agradable			
	ni agrada ni desagrada			
	Desagradable			
Olor	muy desagradable			
	Gusta mucho			
	gusta			
	ni gusta ni disgusta			
	gusta poco			
Sabor	no gusta			

OBSERVACIONES
Fuente: Anzaldúa Antonio 1994.

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

#### EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE MERMELADA.

INDICACIONES: Prue grado de preferencia.	ebe el producto y marque con una ray	a vertical según el
Fecha		
Caracteristica: ACEP <sup>-</sup>	ΓABILIDAD	
I	I	
Desagradable	ni agrada ni desagrada	Agradable
Fuente: Anzaldúa Ant	onio 1994.	
Elaborado por: Erika	Aroca Pinos.	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

# ETIQUETA PROPUESTA PARA MERMELADA DE ZANAHORIA PARA LA CORPAIN.



#### FICHA DE RECORRIDO DE LOTES DE ZANAHORIA

FECHA	Nombro productor	cootor	semillas sembradas	Fecha de siembra	observaciones
FECHA	Nombre productor	sector	Seminas Sembradas	Siembra	observaciones
OBSERVACION	ES GENERALES				
ELABORADO PO	DR:				
OBSERVACIO	NES GENERALES				
ELABORADO I	POR:				

#### FICHA DE CONTROL DE INGRESO DE MATERIA PRIMA

		Variedad		Cantidad Ingreso	
FECHA	Nombre productor	Baby	carson	(kg)	observaciones

<b>ELABORADO POR:</b>	

### DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD REPORTE DIARIO DE LIMPIEZA Y DESINFECCION AREA DE PROCESOS

S	N	Α	S	N	Α	S	N	Α	S	N	-
	S	SN	S N A	S N A S					S N A S N A S N A	S N A S N A	

TABLA Nº B1

Delta para pH de mermelada de zanahoria con adición de coco.

Tratamiento.	R1	R2
$a_0b_0$	0	0.1
a₀b₁	0.1	0.1
$a_0b_2$	0	0
$a_0b_3$	0.1	0.1
a₁b₀	0	0.1
a₁b₁	0.1	0
a₁b₂	0.1	0
a₁b₃	0	0
a <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	0.1	0
a₂b₁	0	0
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0.1	0
a₂b₃	0	0

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

TABLA Nº B2

Delta para Brix de mermelada de zanahoria con adición de coco.

Tratamiento.	R1	R2
$a_0b_0$	1	0
a₀b₁	1	0
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	1	0
a <sub>0</sub> b <sub>3</sub>	0	3
a₁b₀	0	1
a₁b₁	2	1
a₁b₂	0	0
a₁b₃	0	0
a <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	0	1
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	1	3
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0	0
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	1	0

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

TABLA Nº B3

Delta para Acidez de mermelada de zanahoria con adición de coco.

Tratamiento.	R1	R2
$a_0b_0$	0.066	0.053
a₀b₁	0.059	0.032
$a_0b_2$	0.007	0.032
a <sub>0</sub> b <sub>3</sub>	0.070	0.088
a₁b₀	0.004	0.074
a₁b₁	0.053	0.053
a₁b₂	0.084	0.018
a₁b₃	0.014	0.298
a₂b₀	0.021	0.011
a₂b₁	0.018	0.102
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0.066	0.140
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.018	0.035

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la FCIAL.

#### TABLA Nº C1

# Análisis de varianza para pH de mermelada de zanahoria con adición de coco.

#### Analysis of Variance for pH - Type III Sums of Squares

Source Value	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	O P-
MAIN EFFECTS A:Replicas B:Factor A C:Factor B	0,00166667 0,00583333 0,00166667	1 2 3	0,00166667 0,00291667 0,00055556	0,58 1,01 0,19	0,4582 0,3856 0,9003
RESIDUAL	0,04916670	17	0,00289216		
TOTAL (CORRE	CTED) 0,058	3333	23		•

All F-ratios are based on the residual mean square error.

#### The StatAdvisor

-----

The ANOVA table decomposes the variability of pH into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having

removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on pH at the 95,0% confidence level.

#### TABLA Nº C2

# Análisis de varianza para Brix de mermelada de zanahoria con adición de coco.

Analysis of Variance for Brix - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Square	s Df	Mean Squa	re F-R	atio P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Replicas	0,166667	1	0,166667	0,20	0,6640
B:Factor A	0,333333	2	0,166667	0,20	0,8243
C:Factor B	4,333330	3	1,44444	1,69	0,2061
RESIDUAL	14,5	17	0,852941		
TOTAL (CORRE	CTED) 19	,3333	23		

All F-ratios are based on the residual mean square error.

#### The StatAdvisor

-----

The ANOVA table decomposes the variability of Brix into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on Brix at the 95,0% confidence level.

#### TABLA Nº C3

# Análisis de varianza para Acidez de mermelada de zanahoria con adición de coco.

Analysis of Variance for Acidez - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Rat	io P-Value
MAIN EFFECTS					<del>-</del>
A:Replicas	0,00849384	1	0,00849384	2,15	0,1606
B:Factor A	0,00292265	2	0,00146132	0,37	0,6960
C:Factor B	0,0076047	3	0,0025349	0,64	0,5983
RESIDUAL	0,0670958	17	0,00394681		
TOTAL (CORRE	CTED) 0,086	117	23		

All F-ratios are based on the residual mean square error.

#### The StatAdvisor

-----

The ANOVA table decomposes the variability of Acidez into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on Acidez at the 95,0% confidence level.

TABLA Nº C4

## Análisis de varianza para evaluación de Color en mermelada de zanahoria con adición de coco.

F.V.	S.C.	GL	C.M.	R.V.	F tabla
Tratamiento	0,292	2	0,146	1,351	3,443
Bloque	3,521	11	0,320	2,965	2,259
Residuo	2,375	22	0,108		
Total	6,188	35			

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

TABLA Nº C5

## Análisis de varianza para evaluación de aroma en mermelada de zanahoria con adición de coco.

F.V.	S.C.	GL	C.M.	R.V.	F tabla
Tratamiento	0,042	2	0,021	0,186	3,443
Bloque	2,750	11	0,250	2,237	2,258
Residuo	2,459	22	0,112		
Total	5,250	35			

TABLA Nº C6

### Análisis de varianza para evaluación de Sabor en mermelada de zanahoria con adición de coco.

F.V.	S.C.	GL	C.M.	R.V.	F tabla
Tratamiento	4,597	2	2,299	4,371	3,443
Bloque	6,639	11	0,604	1,148	2,259
Residuo	11,569	22	0,526		
Total	22,805	35			

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

TABLA Nº C7

# Prueba de tukey para evaluación de Sabor en mermelada de zanahoria con adición de coco.

Tratamientos		FORM. 3	FORM. 2	FORM. 1
		2,708	3,125	3,583
FORM. 3	2,708	0	0,417	0,875
FORM. 2	3,125		0	0,458
FORM. 1	3,583			0

TABLA Nº C8

### Análisis de varianza para evaluación de textura en mermelada de zanahoria con adición de coco.

F.V.	S.C.	GL	C.M.	R.V.	F tabla
Tratamiento	3,389	2	1,694	4,247	3,443
Bloque	4,722	11	0,429	1,076	2,258
Residuo	8,778	22	0,399		
Total	16,889	35			

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

TABLA Nº C9

### Prueba de tukey para evaluación de textura en mermelada de zanahoria con adición de coco.

Tratamientos		FORM. 3	FORM. 2	FORM. 1
		2,583	2,917	3,333
FORM. 3	2,583	0	0,333	0,750
FORM. 2	2,917		0	0,417
FORM. 1	3,333			0

TABLA Nº C10

### Análisis de varianza para evaluación de Aceptabilidad en mermelada de zanahoria con adición de coco.

F.V.	S.C.	GL	C.M.	R.V.	F tabla
Tratamiento	37,148	2	18,574	8,959	3,443
Bloque	68,664	11	6,242	3,011	2,258
Residuo	45,606	22	2,073		
Total	151,417	35			

Elaborado por: Erika Aroca Pinos.

TABLA Nº C11

### Prueba de tukey para evaluación de Aceptabilidad en mermelada de zanahoria con adición de coco.

Tratamientos -		FORM. 3	FORM. 2	FORM. 1
		7,4458	8,6375	9,9333
FORM. 3	7,4458	0	1,1916	2,4875
FORM. 2	8,6375		0	1,2958
FORM. 1	9,9333			0

Fotografía N°1

Materia Prima



Fotografía N°2

Pulpadora



Fotografía N°3

Licuadora



### Fotografía N°4

Rallado



Fotografía N°5

Cocción



Fotografía N°6

Tratamientos en estudio.



Fotografía N°7

Determinación de brix



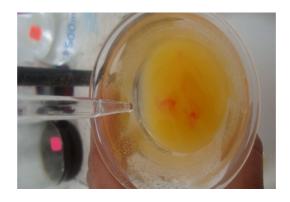
Fotografía N°8

Determinación de pH



Fotografía N°9

Determinación de Acidez



### Fotografía N°10

### Cataciones



Fotografía N°11
Cataciones

