



Ecuador – septiembre 2017 - ISSN: 1696-8352

## CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE MERMELADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN LA PLANTA PRODUCTORA AHUANA EN CALPI

**Principal autor <sup>1</sup>Salgado Tello Iván Patricio**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
ivan.salgado@esPOCH.edu.ec

**Coautor: <sup>2</sup>Flores Mancheno César Iván**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
c\_flores@esPOCH.edu.ec

**Coautor: <sup>3</sup>García Toledo Pablo Fabián**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
pablogarcia@hotmail.com

**Coautor: <sup>4</sup>Guzmán Acán Fabricio Armando.**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias.  
fabriguz413@hotmail.com

**Coautor: <sup>5</sup>Villegas Freire Cristina Nataly**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
cristy\_nv@yahoo.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Salgado Tello Iván Patricio, Flores Mancheno César Iván, García Toledo Pablo Fabián, 4Guzmán Acán Fabricio Armando y Villegas Freire Cristina Nataly (2017): “Caracterización físicoquímica microbiológica y sensorial de mermeladas para la implementación del sistema HACCP en la planta productora Ahuana en Calpi”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (septiembre 2017). En línea:  
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/mermeladas-ahuana-calpi.html>

### RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar y analizar los riesgos y puntos críticos de control, a través del análisis microbiológico, físico-químico y sensorial de mermeladas realizado antes y después de la identificación de los CCP, con la finalidad de implementar el sistema HACCP, para obtener productos que garanticen calidad e inocuidad. Las líneas de mermeladas utilizadas para el análisis fueron tres Mora, Claudia y Naranja. Se realizó la caracterización de las mermeladas, utilizando un diseño completamente al azar mediante una separación de medias según Duncan ( $P < 0.05$  y  $P < 0.01$ ) desde el punto de vista físico - químico, microbiológico y sensorial. Los análisis de determinó según las normas técnicas ecuatorianas (NTE) del Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). La presencia de coliformes totales en las mermeladas presento una reducción significativa de 11.33 y 2.00 UFC/g de coliformes totales, la presencia de Hongos y levaduras difiere significativamente de 1.33 y 0.00 UFC/g de

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 6.  | Procesamiento de Alimentos                   | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 7.  |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 8.  | de Flores y Frutas Andinas para exportación. | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 9.  | de los Alimentos                             | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 10. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo,  | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

Hongos y Levaduras. En cuanto a las características sensoriales y físico – químico, cumplen con los requisitos de calidad establecidos por las normas respectivas.

**Palabras clave:** HACCP-mermeladas-análisis microbiológico-análisis físico-químico-análisis sensorial.

## ABSTRACT & KEYWORDS

The objective of the investigation was to determine and analyze the risks and critical points of control, through the microbiological, physical-chemical and sensorial analysis of marmalades carried out before and after the identification of the CCP, in order to implement the HACCP system, To obtain products that guarantee quality and safety. The lines of marmalades used for the analysis were three Mora, Claudia and Naranja. The characterization of the jams was performed using a completely randomized design using a separation of means according to Duncan ( $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ ) from a physical - chemical, microbiological and sensorial point of view. The analyzes were determined according to the Ecuadorian Technical Standards (NTE) of the Ecuadorian Standardization Service (INEN). The presence of total coliforms in jams presented a significant reduction of 11.33 and 2.00 CFU / g of total coliforms, the presence of fungi and yeasts differs significantly from 1.33 and 0.00 UFC / g of Fungi and Yeasts. As for the sensorial and physicochemical characteristics, they comply with the quality requirements established by the respective standards.

**Keywords:** HACCP-jams-microbiological analysis-physical-chemical analysis-sensory analysis.

## INTRODUCCIÓN

La mermelada es el producto preparado con una o una mezcla de frutas cítricas y elaboradas hasta adquirir una consistencia adecuada, puede ser preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta(s) entera(s) o en trozos, que pueden tener toda o parte de la cáscara eliminada, pulpa(s), puré(s), zumo(s) (jugo(s)), extractos acuosos y cáscara que están mezclados con productos alimentarios que confieren un sabor dulce con o sin la adición de agua. (CODEX, 2016)

Según las Normas (ISO 9000, 2015), la calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere la aptitud para satisfacer necesidades de los usuarios declaradas como implícitas, por lo que la aplicación de normas como las HACCP es muy trascendental al momento de definir calidad.

El HACCP nace con el objetivo de desarrollar sistemas que proporcionen un alto nivel de garantías sobre la seguridad de los alimentos y de sustituir los sistemas de control de calidad de la época basados en el estudio del producto final que no aportaban demasiada seguridad. Al principio su aplicación no tuvo demasiado éxito y el impulso dado por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) no tuvo repercusión. En los años 80 instituciones a nivel mundial impulsaron su aplicación, entre otros la Organización Mundial de la Salud. (PROEcuador, 2016)

La aplicación del sistema HACCP ha evolucionado y hoy constituye la base para el control oficial de los alimentos y para el aseguramiento de la calidad sanitaria en las empresas que elaboran alimentos, porque garantiza la inocuidad de ellos al prevenir los potenciales peligros en todas las fases de la producción, desde que una compañía recibe sus materias primas, a través de la producción y hasta la distribución al consumidor. (VINAGRE, 2000)

El Sistema de APPCC (HACCP) puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del Sistema de APPCC (HACCP) puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. |  | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 4. | de los Alimentos                               |  |
| 5. |  | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
|    | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   |  |

promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos. (SENASA, 2009)

## ELABORACIÓN DE MERMELADAS

La selección de materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas (tales como, metales pesados, drogas veterinarias, pesticidas), ni materias primas en estado de descomposición o extrañas no deberán ser aceptadas por parte de los operarios ya que será signo de una contaminación de las Frutas y Hortalizas que lleguen a la planta industrializadora.

El lavado de frutas y hortalizas se la realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partícula extraña, como suciedad y restos de tierra que puedan estar adheridas a las materias primas, esta operación se la realizara bajo inmersión o aspersión, una vez lavada se utilizara un desinfectante.

Las soluciones desinfectantes mayormente empleadas están compuestas de hipoclorito de sodio (lejía) en una concentración del 0.05% a 0.02%, el tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a 15 minutos, finalmente la fruta deberá ser enjuagada con abundante agua corriente. (AHUANA, 2008)

El pelado se lo realizara de forma manual empleando cuchillos o de forma mecánica con máquinas en el cual se eliminará la cáscara y el corazón de la fruta, siempre dependiendo del tipo de fruta. (AHUANA, 2008)

Consiste en la remoción de la piel de la fruta u hortaliza, esta operación puede realizarse por medios físicos como el uso de cuchillos o aparatos similares, el pelado es una operación que permite una mejor presentación del producto, al mismo tiempo que favorece la calidad sensorial al eliminar material de textura más firme y áspera al consumo.

Además, la piel muchas veces presenta un color que es afectado por los procesos térmicos normalmente usados en los métodos de conservación como es el caso de la mermelada.

El pulpeado consiste en obtener la pulpa de las frutas y hortalizas, libre de cascara y pepas, esta operación se realiza a nivel industrial con la utilización de maquinaria (pulpeadoras), luego del proceso se llegara a obtener un producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas sanas, maduras y limpias. (AHUANA, 2008)

La cocción sobre la mezcla es la operación que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada; por lo tanto requiere de mucha destreza y práctica de parte del operador, el tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima, al respecto un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y el sabor natural de la fruta y una excesiva cocción produce un oscurecimiento de la mermelada debido a la caramelización de los azúcares.

La cocción puede ser realizada a presión atmosférica en pailas abiertas o al vacío en pailas cerradas, en el proceso de cocción al vacío se emplean pailas herméticamente cerradas que trabajan a presiones de vacío entre 700 a 740 mm Hg, el producto se concentra a temperaturas de 100 a 120 °C, conservándose mejor las características organolépticas de la fruta. (AHUANA, 2008)

Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico con la mitad del azúcar en forma directa.

La cantidad total de azúcar y pectina a añadir en la formulación se calcula teniendo en cuenta la cantidad de pulpa obtenida, mientras que el ácido cítrico y el benzoato de sodio dependerá del pH del producto con una cantidad no máxima al 0,5%.

- |  |  |
|--|--|
| 1.   | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| Procesamiento de Alimentos                     |  |
| 2.   | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3.   | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| de Flores y Frutas Andinas para exportación. , |  |
| 4.   | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| de los Alimentos                               |  |
| 5.   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
| y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   |  |

### Calculo para la adición del azúcar y la pectina

Del 100% de lo que pesan las pulpas, el 60% representara el azúcar para la adición, mientras que la pectina representara el 3% de la adición de producto, Ejm:

Pulpa de la fruta 60 lbs

Pulpa de la hortaliza 60 lbs

Pulpa total 120 lbs

Azúcar= 72 lbs

Pectina=3.6 lbs (AHUANA, 2008)

Benzoato de sodio se utilizara en formulaciones donde el ph del alimento no llegue al límite requerido (ph 3.5.)

Toda fruta tiene su acidez natural, sin embargo para la preparación de mermeladas esta acidez debe ser regulada, la acidez se mide a travez del pH, empleando un instrumento denominado PH-metro.

La mermelada debe llegar hasta un pH de 3.5, esto garantiza la conservación del producto, para lo cual el ácido cítrico servirá como un estabilizador del pH y se añadirá según la acidez del producto. (AHUANA, 2008)

El envasado se realiza en caliente a una temperatura no menor de los 85oC, esta temperatura mejorar la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado.

En el momento del envasado se deben verificar que los recipientes no estén rajados, ni deformes, limpios y desinfectados, el llenado se realiza hasta el ras del envase, se coloca inmediatamente la tapa, en esta posición permanece por espacio de 3 minutos y luego se voltea cuidadosamente.

El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermeladas, en la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto, debiendo almacenarse en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización. (AHUANA, 2008)

## **MATERIALES Y METODOS**

**Modalidad y Tipo de Investigación:** Descriptivo y distribución de frecuencias

**Método:** Analítico

**Estadística Descriptiva o Inferencial:**

- ✓ Análisis de Varianza
- ✓ Separación de medias según Duncan
- ✓ Prueba de hipótesis para variables binomiales, según t Student al 0.05 y 0.01.

## **Población y Muestreo**

**Planta de industrialización de mermeladas AHUANA:**

- ✓ Mermelada de Mora (*Rubius Ulmifolius*) con zanahoria (*Daucus Carota*)

1.	Procesamiento de Alimentos	Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
2.		Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3.	de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,	Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
4.	de los Alimentos	ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
5.	y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,	Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación

- ✓ Mermelada de Claudia (*Prunus Domestica*) con zanahoria (*Daucus Carota*)
- ✓ Mermelada de Naranja (*Citrus Sinensis*) con zanahoria (*Daucus Carota*)

Se dispuso para el análisis de diez muestras por características sensoriales, tres muestras físico químico y microbiológico de cada una de las mermeladas al azar.

### Técnicas

Dentro de la presente investigación que se llevó a cabo, se utilizó normas establecidas y utilizadas en Ecuador para poder mantener la integridad de los resultados, en las cuales se apegaron a lo establecido por el (INEN, 2016) según las normas técnicas:

NTE INEN 0419:88 Conservas vegetales. Mermelada de frutas.

NTE INEN 1529 -10:2013 Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras

Interpretación de E. Coli y Coliformes mediante normas AOAC, NMKL, Official Methods, 3M Petrifilm. (3M PETRIFILM, 2015)

Interpretación de Aerobios Mesofilos AOAC, NMKL, Official Methods, 3M Petrifilm (3M PETRIFILM, 2015)

NTE INEN 1529 - 15:2013 Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección

NTE INEN 0401:2013 Conservas vegetales. Determinación de cenizas

NTE INEN 0398:2013 Conservas vegetales. Determinación de azúcares

NTE INEN 0382:2013 Conservas vegetales. Determinación de materia seca (sólidos totales).

NTE INEN 0389:86 Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ion hidrógeno (pH).

### Equipos, instrumentos y Laboratorios

La presente investigación se desarrolló en la planta de Industrialización de Mermeladas "AHUANA" en la comunidad de San Francisco de Cunuguachay, ubicada en la Parroquia Calpi, cantón Riobamba Provincia de Chimborazo y el análisis microbiológico de los alimentos se realizó en el Laboratorio de Microbiología de los Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Km. 1 de la Ciudad de Riobamba.

### Salmonella

- ✓ Autoclave (3870EL Autoclave de Mesa Horizontal)
- ✓ Incubadora (SNE 300 Memmert)
- ✓ Baño maría (LCB – 4724)
- ✓ Refrigeradora (3751 Labline)
- ✓ Microscopio (Motic Binocular BA210LED)
- ✓ Cuenta colonias (Rocker 150 Científica)
- ✓ Balanza analítica (Precisa series 320XB Basic)
- ✓ Mechero Bunsen (Mechero Bunsen Andino)
- ✓ Cajas Petri
- ✓ Matraz Erlen Mayer
- ✓ Frascos Estériles
- ✓ Enriquecimiento no selectivo (caldo lactosado)
- ✓ Enriquecimiento selectivo (caldo selenito y dos con caldo tetratiónato)

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. |  | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | de los Alimentos                               | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
|    | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   |  |

- ✓ Salmonella Shigella Agar
- ✓ Agar bismuto-sulfito agar

### Levaduras

- ✓ Incubadora (SNE 300 Memmert)
- ✓ Esterilizador (SFE – 500 Memmert)
- ✓ Cajas Petri
- ✓ Asas
- ✓ Mechero Bunsen (Mechero Bunsen Andino)
- ✓ Pipeta
- ✓ Agar Saboraud
- ✓ Agua Destilada

### E. coli, Coliformes Fecales, Aerobios Mesófilos

- ✓ Incubadora (SNE 300 Memmert)
- ✓ Cuenta Colonias (Rocker 150 Científica)
- ✓ Placas 3M Petrifilm Recuento de Aerobios Mesofilos
- ✓ Placas 3M Petrifilm E coli, Coliformes fecales
- ✓ Refrigeradora (3751 Labline)
- ✓ Balanza (Precisa series 320XB Basic)
- ✓ Pipetas
- ✓ Frascos Estéril
- ✓ Agitador Votrex (ZX3 VELP específica)
- ✓ Agua Peptonada sal
- ✓ NAOH

### Cenizas

- ✓ Mufla (FB 1315 Thermo Scientific)
- ✓ Desecador (Microlab 600)
- ✓ Balanza (Precisa series 320XB Basic)
- ✓ Calefactor
- ✓ Mechero bunsen (Mechero Bunsen Andino)
- ✓ Capsula de Platino
- ✓ Pinzas
- ✓ Agitador Votrex (ZX3 VELP específica)
- ✓ Agua destilada
- ✓ Aceite vegetal

### Azúcares Reductores

- ✓ Balanza analítica (Precisa series 320XB Basic)
- ✓ Calefactor
- ✓ Matraz Volumétrico
- ✓ Embudo
- ✓ Papel Filtro
- ✓ Malla de Asbesto
- ✓ Vidrio Reloj
- ✓ Crisol
- ✓ Pipeta
- ✓ Agua destilada
- ✓ Solución de NAOH
- ✓ Acetato neutro de plomo  $Pb(C_2H_3O_2)_2$
- ✓ Oxalato de Potasio  $K_2C_2O_4$ .

1. Procesamiento de Alimentos Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
  2. Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
  3. Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
  4. de Flores y Frutas Andinas para exportación. , Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
  5. de los Alimentos Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación
- y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

- ✓ Reactivo de Fheling
- ✓ Acido clorhídrico HCL
- ✓ Sulfato de sodio Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- ✓ Acetato de Sodio C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NaO<sub>2</sub>
- ✓ Indicador de almidón

### **Solidos Totales**

- ✓ Desecador (Microlab 600)
- ✓ Balanza Analítica (Precisa series 320XB Basic)
- ✓ Estufa (OMH180-S Thermo Scientific)
- ✓ Capsula
- ✓ Malla metálica
- ✓ Varilla de Vidrio
- ✓ Mortero
- ✓ Arena Fina y limpia
- ✓ Cloruro de calcio CaCl<sub>2</sub>
- ✓ Acido clorhídrico HCL

### **Proteína**

- ✓ Estufa (OMH180-S Thermo Scientific)
- ✓ Balanza analítica (Precisa series 320XB Basic)
- ✓ Cajas Petri
- ✓ Varilla de vidrio
- ✓ Acido sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- ✓ Acido Bórico H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>
- ✓ Acido Clorhídrico HCL

### **Ph**

- ✓ Potenciómetro, PH metro
- ✓ Papel Tornasol
- ✓ Vaso de Precipitación
- ✓ Agitador magnético
- ✓ Agua destilada

### **Desarrollo de Labores de Campo**

- ✓ En la primera etapa se realizará un CHECKLIST, para evaluar la situación actual de la planta y emitir acciones correctivas para plantear implementaciones de normas HACCP, como lo demuestra el Anexo 12, en este primer paso se procederá a tomar las primeras muestras para los análisis respectivos (Microbiológicos, Físico químicos, Sensoriales).
- ✓ La segunda estará enfocada aprendizaje del personal sobre el conocimiento y cumplimiento de los diferentes procedimientos HACCP dentro del proceso productivo, al igual que en la primera etapa aquí se realizaran los diferentes análisis (Microbiológicos, Físico químicos, Sensoriales), para medir el grado de avance de la implementación.
- ✓ En esta última etapa se realizarán los análisis estadísticos respectivos para conocer el deterioro, estancamiento o avance del mismo estas tres fases serán el antes, durante y

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. |  | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | de los Alimentos                               | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
|    | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   |  |

después de la aplicación (fase de diagnóstico, fase de capacitación, fase de evaluación).

## RESULTADOS

### Principio del Sistema HACCP

El HACCP se presenta sustentado en un grupo de principios, que propiamente constituyen las etapas siguientes de su puesta en práctica, los mismos se encuentran interrelacionados en una secuencia (Pacheco Delghams, 2002).

El Sistema de APPCC (HACCP) puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del Sistema de APPCC (HACCP) puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos (SENASA, 2009).

La secuencia lógica para la aplicación del sistema HACCP se la debe realizar desde el punto de vista de cooperación de todos los actores que participan en la industrialización de un alimento.

### Realizar un análisis de peligros (Principio 1)

Se identifican los peligros (biológicos, químicos o físicos) asociados con la producción de alimentos en todas las fases, desde la producción primaria hasta el punto de venta y se identifican las medidas preventivas para su control (Departamento de competitividad Agroalimentaria de Argentina, 2007).

Se debe tener en cuenta que los alimentos pasan por una serie de riesgos y peligros de contaminación tomando en cuenta tres Riesgos alimentarios (Fundación EROSKI):

- **Riesgos físicos:** Son aquellos riesgos que se encuentran presentes por la intrusión de materiales extraños al producto como maderas, polvo, vidrio, etc.
- **Riesgos químicos:** Son aquellos provocados por contaminantes naturales o añadidos al producto en proceso o terminado como detergentes, veneno, etc.
- **Riesgos Biológicos:** Son los causantes de las ETAs, ya que son microorganismos presentes en el producto por un mal manejo del mismo.

El equipo debe determinar qué medida preventiva puede aplicarse para eliminar los peligros o reducir sus consecuencias a niveles aceptables, en este principio se hace necesario identificar las materia primas, ingredientes y/o alimentos que puedan contener algún tipo de contaminante y por otro lado, identificar las condiciones que pudieran facilitar la supervivencia o multiplicación de gérmenes como se lo demuestra en la elaboración de Formularios expuestos por la FAO para el análisis de peligros y riesgos, ver Cuadro. N. 01, Cuadro. N. 02, Cuadro. N. 03. (FAO, 2007)

1.	Procesamiento de Alimentos	Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
2.		Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3.	de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,	Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
4.	de los Alimentos	Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
5.	y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,	Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación



**CUADRO. N. 01 FORMULARIO: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS BIOLÓGICOS**

<b>Nombre del producto:</b> Mermelada "AHUANA"	
Enumerar todos los peligros biológicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración del flujo del producto, etc.	
<b>Peligros Biológicos identificados</b>	<b>Medidas de control</b>
RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA Ingredientes/Materiales	
<b>Frutas y Hortalizas:</b> Podrían contener E.coli, Coliformes, Hongos y levaduras u otros patógenos.	Verificar la calidad de la fruta y el nivel de suciedad que presenta, rechazar fruta en estado de descomposición.
<b>Azúcar:</b> Podría contener espora de bacterias, lactobacilus, leuconostoc.	Verificar el nivel de suciedad y obtenerla de un proveedor registrado
<b>Agua:</b> Podría contener Coliformes o bacterias formadoras de esporas al igual que otros patógenos.	Utilizar Agua potable corriente y donde se realicen análisis periódicos
PROCESO DE ELABORACIÓN Ingredientes/Materiales	
<b>Pelado y reducción de tamaño:</b> Podrían presentar agentes patógenos y parásitos.	Verificar la no presencia de parásitos, y realizar control de calidad a frutas y hortalizas
<b>Escaldado (sólo para fruta fresca con cáscara):</b> La deficiencia de control en la temperatura y tiempo puede dar paso al crecimiento de bacterias termófilas al igual que una inadecuada inactivación de enzimas, provocando un deterioro en el producto.	Realizar la limpieza y sanitación del equipo en forma correcta, verificar que se cumplan los tiempos y temperaturas establecidas para esta operación, para asegurar la disminución del número de microorganismos, la eliminación del oxígeno ocluido en los tejidos de la fruta para permitir la adecuada formación de vacío.  Llevar registros de la operación.
<b>Despulpado de las frutas:</b> La deficiencia en la correcta limpieza de la despulpadora podrá dar paso al crecimiento de agentes patógenos como los hongos y las levaduras, al igual de otros microorganismos.	Realizar la limpieza y sanitación del equipo en forma correcta y desmantelando correctamente el equipo.
<b>Mezcla de Ingredientes (manual):</b> Por una mala manipulación del operador podrían presentarse contaminación es por Salmonella, Ecoli.	Instrucción al personal en las buenas prácticas de fabricación, y en las buenas prácticas de higiene y sanidad, evitando así desviaciones y que se genere contaminación por negligencia del personal, al igual que realizar controles periódicos de salud del personal.
<b>Cocción:</b> Un mal manejo térmico del alimento da lugar a un tratamiento insuficiente para la supervivencia de Microorganismos.  El tiempo inadecuado que debe llevarse entre cada proceso será un paso al incremento de patógenos.  La deficiente limpieza del equipo dará lugar a la obtención del crecimiento de esporas a lo largo del proceso.	Control de la operación, mantener registros de Temperatura y tiempo de la cocción.  De este tratamiento térmico depende en gran medida la calidad sanitaria del producto.  Realizar la limpieza y sanitación del equipo en forma correcta.
<b>Reposo, Homogenización:</b> Podría presentar una contaminación cruzada en el alimento, por causa del ambiente en si y del manejo del mismo, Las levaduras se favorecerían del tiempo de espera.	Control del tiempo que permanecerá el producto en proceso en esta etapa. No prolongar demasiado, para evitar favorecer el desarrollo microbiano. Evitar contaminación cruzada.
<b>Esterilización de frascos:</b> El control microbiológico que se presenta en los envases se puede ver afectado por la mala manipulación de la misma luego del tratamiento térmico.	De este tratamiento depende la calidad microbiana del producto, se debe controlar tiempos y temperaturas de esterilización, al igual que el posterior manejo del envase en su traslado y llenado con el producto.
<b>Envasado en caliente:</b> La temperatura de envasado deficientemente controlada, será una causa de	Control de la temperatura a la cual se lleva a cabo el envasado (> a 85°C) para asegurar la calidad

1. Procesamiento de Alimentos
- 2.
3. de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,
4. de los Alimentos
5. y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en  
Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos  
Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción  
Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento  
Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación

crecimiento microbiano patógeno dentro del producto, como son Mohos y Levaduras.	microbiológica del producto, además de garantizar que se obtendrán las condiciones de vacío al momento de realizar el enfriado rápido.
<b>Enfriamiento:</b> Un enfriamiento mal realizado dará como consecuencia la proliferación de termófilos, al igual que contaminaciones posteriores por mala manipulación.	Control de la temperatura del agua de enfriamiento, para lograr un enfriado rápido que ayude a la formación de vacío en el envase para la conservación del producto.
<b>ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y VENTA</b> Ingredientes/Materiales	
<b>Almacenamiento y cuarentena:</b> Un mal almacenamiento podría causar crecimiento de Hongos y levaduras.	Cubrir un tiempo razonable de cuarentena para asegurar que el producto que va al mercado no presente alteraciones. Cuidar las condiciones de almacenamiento: Temperatura y humedad.
<b>Distribución del Producto Terminado:</b> Una mala distribución podría provocar roturas en los envases provocando contaminaciones.	Evitar mal manejo del producto (daños mecánicos, golpes, manejo brusco, etc.), evitando así la posible penetración de contaminantes, que ocasionarían la presencia de microorganismos, materia extraña, contaminantes químicos, etc.
<b>FECHA:</b>	
<b>APROBADO POR:</b>	

Fuente Cartilla técnica FAO 2006

#### CUADRO. N. 02 FORMULARIO: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS QUÍMICOS

<b>Nombre del producto:</b> Mermelada "AHUANA"	
Enumerar todos los peligros Químicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración del flujo del producto, etc.	
<b>Peligros Químicos identificados</b>	<b>Medidas de control</b>
<b>RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA</b> Ingredientes/Materiales	
<b>Frutas y Hortalizas:</b> Podrían contener Herbicidas y fungicidas como Clorotalonil	Verificar plaguicidas, si están presentes debe discontinuarse al proveedor, verificar plantaciones mensualmente.
<b>Azúcar:</b> Podría contener Herbicidas Atrazina	Verificar plaguicidas, si están presentes debe discontinuarse al proveedor, verificar plantaciones mensualmente.
<b>Agua:</b> Podría contener alto índice de presencia de cloro.	Análisis físico químico periódico.
<b>PROCESO DE ELABORACIÓN</b> Ingredientes/Materiales	
<b>Despulpado de las frutas:</b> Podría presentarse residuos de desinfectante provocando contaminaciones químicas.	Realizando un buen desmontaje limpieza con abundante agua corriente y montaje correcto.
<b>Mezcla de Ingredientes (manual):</b> Se puede presentar peligros químicos por el mal manejo de aditivos y	Cuidar la composición de formulación.

- |    |  |
|----|--|
| 1. | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. | Procesamiento de Alimentos                                   |
| 3. | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 4. | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 5. | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
|    | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
|    | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,                 |

conservantes utilizados en el producto	
<b>Cocción:</b> Un mal manejo de limpieza y desinfección podría provocar la contaminación química del producto al momento de realizar la cocción del mismo.	Realizar controles de verificación del equipo posterior al proceso de limpieza y desinfección.
<b>Envasado en caliente:</b> Un mal manejo de limpieza y desinfección podría provocar la contaminación química del producto al momento de realizar la cocción del mismo.	Realizar controles de verificación del equipo posterior al proceso de limpieza y desinfección.
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y VENTA Ingredientes/Materiales	
<b>Almacenamiento y cuarentena:</b> Un mal almacenamiento junto a productos químicos podría causar contaminaciones en el producto y envase	Realizar el almacenamiento y cuarentena en lugares aptos para guardar el producto, lejos de contaminantes
<b>Distribución del Producto Terminado:</b> Una mala distribución podría provocar roturas en los envases provocando contaminaciones químicas.	Evitar mal manejo del producto (daños mecánicos, golpes, manejo brusco, etc.), evitando así la posible penetración de contaminantes.
<b>FECHA:</b>	
<b>APROBADO POR:</b>	

Fuente Cartilla técnica FAO 2006.

#### CUADRO. N. 03 FORMULARIO: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS FÍSICOS

<b>Nombre del producto:</b> Mermelada "AHUANA"	
Enumerar todos los peligros Físicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración del flujo del producto, etc.	
<b>Peligros Físicos identificados</b>	<b>Medidas de control</b>
RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA Ingredientes/Materiales	
<b>Frutas y Hortalizas:</b> Podrían contener materias extrañas como madera, vidrios, tierra, etc.	Verificar el contenido de materia extraña.
<b>Azúcar:</b> Podrían contener materias extrañas como madera, vidrios, tierra, etc.	Verificar el contenido de materia extraña.
PROCESO DE ELABORACIÓN Ingredientes/Materiales	
<b>Pelado y reducción de tamaño:</b> Podrían presentar trozos de materia prima como cascaras y semillas.	Verificar la no presencia de cuerpos extraños.
<b>Despulpado de las frutas:</b> Puede presentarse en un mal manejo partes de la maquinaria.	Verificación y control del montaje de la despulpadora.
<b>Mezcla de Ingredientes (manual):</b> Podrían contener materias extrañas como madera, vidrios, tierra, etc.	Verificar el contenido de materia extraña.
<b>Esterilización de frascos:</b> Presencia de materia extraña por partir de envases rotos o quebrados.	Verificación de la integridad del material de vidrio y metal.
<b>Envasado en caliente:</b> Presencia de pedazos de vidrio y metal al momento del envasado.	Verificación de la integridad del material de vidrio y metal, antes del proceso.
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y VENTA Ingredientes/Materiales	
<b>Almacenamiento y cuarentena:</b> Una protección inadecuada del producto envasado pudiera provocar daños mecánicos al mismo.	Colocar al producto en lugares aptos para el almacenamiento, libre de peligros para la integridad física del producto.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

<b>Distribución del Producto Terminado:</b> Una protección inadecuada del producto envasado pudiera provocar daños mecánicos al mismo.	Colocar al producto en lugares aptos para el almacenamiento, libre de peligros para la integridad física del producto.
<b>FECHA:</b>	
<b>APROBADO POR:</b>	

*Fuente Cartilla técnica FAO 2006*

### **Determinar los puntos críticos de control (Principio 2)**

Determinar las fases operacionales que puedan controlarse para eliminar peligros o reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan, identificar los Puntos Críticos de Control en los procesos (Sanchez Pineda, 2003).

Para ello se debe aplicar el árbol de decisiones de PCC lo cual ayuda a determinar si una fase del proceso constituye un PCC, si se determina la existencia de un peligro y no existe una medida preventiva que permita controlarlo; se debe realizar una modificación en el proceso que permita incluir la correspondiente medida preventiva (Departamento de competitividad Agroalimentaria de Argentina, 2007).

### **Establecer un límite o límite críticos (Principio 3)**

Se deben establecer los límites críticos de cada uno de PCC que aseguran que están bajo control, los límites críticos son los niveles o tolerancias prescriptas que no deben superarse para asegurar que el PCC es controlado efectivamente (Departamento de competitividad Agroalimentaria de Argentina, 2007).

Las medidas preventivas están asociadas a esos límites críticos que funcionan como frontera de seguridad, para definir el límite y estado de un producto o proceso deben utilizarse parámetros objetivos (tiempo, temperatura, nivel de humedad, pH, etc.) y parámetros organolépticos (aspecto, aroma, color, sabor y textura), como lo indica la FAO en su reglamentación para un manejo adecuado de límites críticos de control en alimentos, Ver Cuadro N. 02.

### **Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC (Principio 4)**

Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de PCC mediante ensayos u observaciones programadas, los procedimientos de vigilancia deben ser capaces de detectar una pérdida de control en el PCC; lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo para que puedan adoptarse medidas correctivas con el objeto de recuperar el control del proceso antes de que se tenga que rechazar el producto (Departamento de competitividad Agroalimentaria de Argentina, 2007).

La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deben efectuarse con rapidez porque se refieren a procesos continuos, se pueden utilizar varios tipos de monitoreo, dependiendo que el alimento en cuestión y el punto de análisis lo permitan, ver Cuadro N 03. (Departamento de competitividad Agroalimentaria de Argentina, 2007):

✓ Observaciones visuales.

✓ Análisis sensoriales.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

- ✓ Análisis físicos.
- ✓ Análisis químicos.
- ✓ Análisis microbiológicos.

**Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado (Principio 5)**

Se deben establecer medidas correctivas que habrán de tomarse cuando la vigilancia o el monitoreo indiquen que un determinado PCC no está bajo control o existe una desviación del límite crítico establecido, con el objeto de corregir las desviaciones que pueden producirse debe formularse un plan de medidas correctivas específicas para cada PCC del programa HACCP Cuadro N. 04 (Departamento de competitividad Agroalimentaria de Argentina, 2007).

Cuando indefectiblemente se produce una desviación de los límites críticos establecidos, los planes de medidas correctivas deben corresponderse con: (Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria, 2002).

- ✓ Tener definido de antemano cual será el destino del producto rechazado.
- ✓ Corregir la causa de rechazo para tener nuevamente bajo control el punto crítico.
- ✓ Llevar el registro de medidas correctivas que se han tomado ante una desviación del PCC.

**CUADRO. N. 04 ACCIONES CORRECTIVAS A APLICAR A LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

<b>Elaboración de Mermelada</b>	
<b>Proceso o Producto</b>	<b>Acciones correctivas</b>
Tratamiento Térmico (Cocción)	<p>Repetir la operación si las condiciones de tiempo y temperatura no se alcanzaron.</p> <p>Ajustar los parámetros fisicoquímicos del producto en proceso, para ajustar el pH puede emplearse ac. Cítrico, láctico, málico, otro aprobado).</p> <p>Repetir la limpieza y sanitación del equipo.</p> <p>Mantener registros de limpieza.</p> <p>Reprocesar en caso de tener condiciones microbiológicas poco satisfactorias, en caso drástico: destinar a otro uso, proceder a la destrucción del producto.</p>

**Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente (Principio 6).**

Se deben establecer procedimientos que permitan verificar que el programa HACCP funciona correctamente, se pueden utilizar métodos, procedimientos, ensayos de vigilancia y comprobación, la frecuencia de la verificación debe adecuarse a la dinámica del sistema de producción (Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria, 2002).

El objetivo de la comprobación apunta básicamente a obtener la información necesaria que permita mantener el proceso bajo control y garantizar en todas las operaciones del proceso, la seguridad y salubridad de un alimento. Advierte tempranamente que se está perdiendo el control o el proceso está fuera de control, ayudando a localizar la causa del problema, por lo tanto se puede actuar para restablecerlo y reducir las pérdidas por producto defectuoso

- |    |  |
|----|--|
| 1. | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. | Procesamiento de Alimentos                                   |
| 3. | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 4. | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 5. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,               |
|    | ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
|    | de los Alimentos   |
|    | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
|    | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,                 |

(Ministerio de Agricultura Servicio Agrícola y Ganadero, Dpto de Protección Agropecuaria, 1999).

La verificación debe incluir:

- La revisión de documentos (especificaciones, acciones correctivas, registros del monitoreo de los puntos críticos etc.) así como los métodos y resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos.
- Revisión de las desviaciones en el proceso y destino del producto elaborado.
- Inspección de las operaciones designadas como punto crítico de control.
- Toma de muestras para su análisis básico.
- Revisión de las especificaciones establecidas para verificar que los riesgos están controlados.
- La verificación proporciona información adicional para reafirmar al productor y al verificador que el método es efectivo y que por consiguiente se está obteniendo un producto seguro.

Las verificaciones deben conducirse de la siguiente manera

1. Rutinariamente y sin anuncio para asegurar que se tiene bajo control la operaciones designadas como puntos críticos de control.
2. Cuando se conoce nueva información que pueda afectar directamente la seguridad del alimento.
3. Cuando la producción del alimento esté relacionado con brotes de enfermedades en la población que lo consume.
4. Para verificar que los cambios han sido implantados correctamente después de que el plan ha sido modificado

**Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación (Principio 7)**

Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y registros apropiados a los principios HACCP y a su aplicación, se deben llevar registros (FAO-OMS, 2003):

- ✓ Responsabilidades del equipo HACCP.
- ✓ Modificaciones introducidas al Programa HACCP.
- ✓ Descripción del producto a lo largo del procesamiento.
- ✓ Uso del producto.
- ✓ Diagrama de flujo con PCC indicados.
- ✓ Peligros y medidas preventivas para cada PCC.
- ✓ Límites críticos y desviaciones.
- ✓ Acciones correctivas.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

La finalidad del sistema de HACCP es lograr que el control se centre en los PCC, en el caso de que se identifique un peligro que debe controlarse pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de formular de nuevo la operación.

**Interpretación de resultados**

Para la interpretación y lectura en este caso los dos diferentes tipos de cuadros estadísticos demostrativos uno que se refiere a cada una de las variables tanto independientes (Etapas de evaluación, mermeladas) como dependientes (Análisis Microbiológico, físico químico, sensorial), y el otro de la interacción de los dos tipos de variables (Independiente – Dependiente) se utilizará Duncan al 5% ya que es un análisis estadístico muy confiable en la utilización de Análisis de Varianza ADEVA ya que Duncan es muy sensible encontrando valores significativos en donde otros métodos estadísticos no los pueden encontrar, demostrando esta diferencia significativa en los cuadros estadísticos mediante la utilización de letras que serán asignadas aleatoriamente a cada uno de los tratamientos, con un error experimental que nos facilite una desviación del valor medido de una magnitud confiable en los resultados.

**Análisis microbiológico de la mermelada de mora, Claudia y naranja antes, durante y después de la implementación del sistema HACCP en la planta de mermelada de Calpi**

En los análisis microbiológicos se pudo notar que el proceso de implementación a nivel general en los diferentes productos resultantes tuvo un impacto general como se lo demuestra en el cuadro N. 5 y 6 al igual que se arrojaron datos individuales comparativos de cada una de las mermeladas con respecto a su calidad Microbiológica, cada símbolo expuesto en las tablas fue calculado estadísticamente según la prueba Tcal y Desviación estándar.

1.	Procesamiento de Alimentos	Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
2.		Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3.		Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
4.	de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,	ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
5.	de los Alimentos	Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación
	y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,	



Ecuador – septiembre 2017 - ISSN: 1696-8352

**CUADRO. N. 05. CONTENIDO MICROBIOLÓGICO DE LA MERMELADA DE MORA, CLAUDIA Y NARANJA, ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN LA PLANTA DE MERMELADAS AHUANA.**

Variables	Etapas de Evaluación								Mermeladas							
	Antes		Durante		Después		E.E.	Prob.	Mora		Claudia		Naranja		E. E.	Prob
Microbiológicos																
Salmonella	0.00	A	0.00	a	0.00	a	0.00	1.0000	0.00	a	0.00	a	0.00	a	0.0000	1.0000
Aerobios																
MesófilosUFC/g	10.33	A	5.44	b	1.33	c	0.17	0.0001	5.00	b	7.44	a	4.67	c	0.1667	0.0001
Coliformes totales																
UFC/g	41.33	A	11.33	b	2.00	c	0.33	0.0001	17.67	b	19.67	a	17.33	b	0.3333	0.0002
Hongos y																
Levaduras UPC/g	5.33	A	1.33	b	0.00	c	0.27	0.0001	2.67	a	2.00	a	2.00	a	0.2722	0.1643

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5 %.

P > 0.05: No hay diferencias significativas.

P < 0.01: diferencias altamente significativas.

E. E. Error Estándar.

**CUADRO. N. 06. CONTENIDO MICROBIOLÓGICO DE LA MERMELADA DE MORA, CLAUDIA Y NARANJA, ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN LA PLANTA DE MERMELADAS AHUANA.**

Variables	Antes			Durante			Después			E. E.	Prob.
	Mora	Claudia	Naranja	Mora	Claudia	Naranja	Mora	Claudia	Naranja		
Microbiológicos											
Salmonella	0.00	a	0.00	a	0.00	a	0.00	a	0.00	a	1.00

6. Procesamiento de Alimentos Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
7. Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
8. Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
9. de Flores y Frutas Andinas para exportación. , ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
10. de los Alimentos Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación
- y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,



A. Mesófilos UFC/g	10.0	b	12.0	a	9.00	bc	4.00	d	8.33	c	4.00	d	1.00	e	2.00	e	1.00	e	0.288	0.001
C. totales UFC/g	40.0	a	43.0	a	41.0	a	11.0	a	13.0	a	10.0	a	2.00	a	3.00	a	1.00	a	0.577	0.295
Hongos y Levaduras UPC/g	6.00	a	5.00	a	5.00	a	2.00	a	1.00	a	1.00	a	0.00	a	0.00	a	0.00	a	0.471	0.736

---

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5 %.

P > 0.05: No hay diferencias significativas.

P < 0.01: diferencias altamente significativas.

E. E. Error Estándar.

1. Procesamiento de Alimentos Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
2. Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3. Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
4. de Flores y Frutas Andinas para exportación , ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
5. de los Alimentos Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación
- y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

Salmonella

En la planta de mermeladas de Calpi se analizó el contenido de salmonella antes de aplicar el sistema HACCP siendo negativa su presencia, cuyo resultado se mantuvo durante y después de este trabajo de investigación, de esta manera se puede mencionar que este tipo de microorganismos no se encuentra en este medio por lo que el producto tiene un buen proceso que garantiza la calidad de los productos.

Aerobios mesófilos UFC/g

La presencia de aerobios mesófilos en las mermeladas de Claudia antes de aplicar el sistema HACCP fue de 12.00 UFC/g, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de mermeladas evaluado durante y después de la aplicación de este sistema, principalmente de la mermelada de mora (*Rubus Ulmifolius*) y naranja (*Citrus Sinensis*) con los cuales se registraron 1.00 UFC/g (Cuadro. N. 6, Gráfico. N. 1) en las mermeladas, por los que se puede mencionar que al utilizar este sistema se logró controlar la calidad microbiológica de los productos.

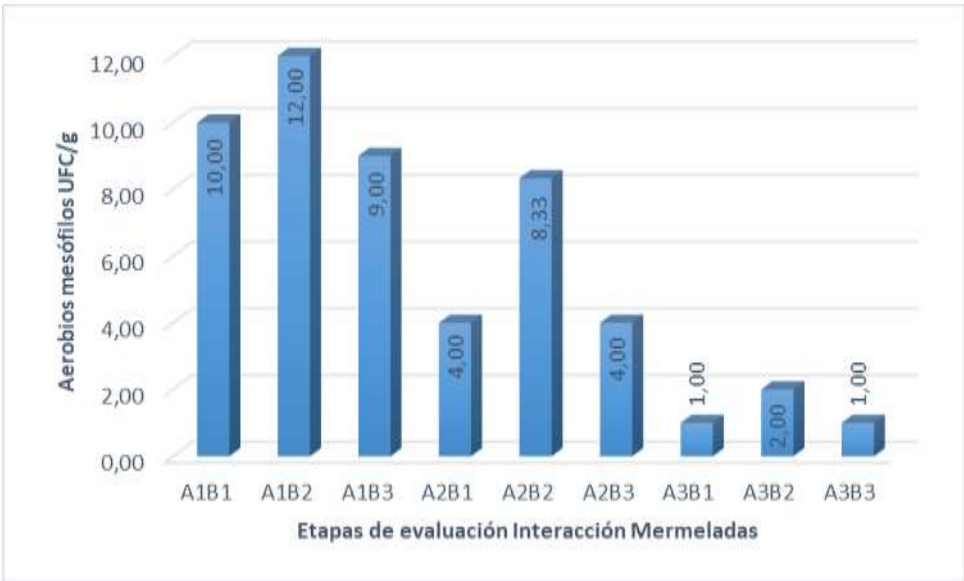


GRÁFICO. N. 1. Aerobios mesófilos UFC/g de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

Coliformes totales UFC/g

En las mermeladas de Claudia (*Prunus Domestica*) se determinó 19.67 UFC/g de coliformes totales, valor que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) de las mermeladas de mora (*Rubus Ulmifolius*), y naranja (*Citrus Sinensis*) con las cuales se determinaron 17.67 y 17.33 UFC/g, de la misma manera al analizar antes de aplicación del sistema HACCP la presencia de coliformes totales fue de 41.33 UFC/g, el mismo que redujo significativamente ( $P < 0.01$ ) de la presencia de este tipo de microorganismos durante y después de la aplicación de este sistema, puesto que se registró 11.33 y 2.00 UFC/g de coliformes totales (Cuadro. N. 6, Gráfico. N. 2) en las mermeladas, de esta manera se puede manifestar que la aplicación de este sistema permite controlar la presencia de este tipo de microorganismos en la mermelada.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

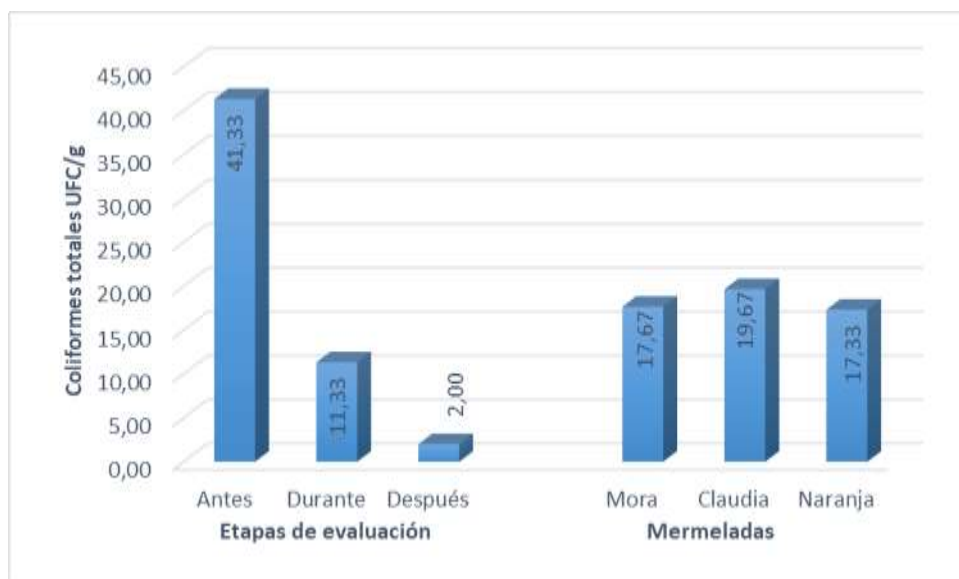


GRÁFICO. N. 2. Coliformes totales de la mermelada de mora, Claudia y naranja antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

### Mohos y levaduras UPC/g

La presencia de Hongos y levaduras en las mermeladas de antes de aplicar el sistema HACCP fue de 5.33 UPC/g, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) del análisis que se desarrolló durante y después de la aplicación de este sistema, puesto que se determinó 1.33 y 0.00 UPC/g de Hongos y Levaduras (Gráfico. N. 3) en las mermeladas, elaboradas en esta planta de conservas de frutos, de esta manera se puede mencionar que la aplicación del sistema HACCP permite controlar la presencia de hongos y levaduras



GRÁFICO. N. 3. Hongos y Levaduras de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

1. Procesamiento de Alimentos
- 2.
3. de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,
4. de los Alimentos
5. y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en  
Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos  
Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción  
Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento  
Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación

**Análisis Organoléptico de la mermelada de mora, Claudia y naranja antes, durante y después de la implementación del sistema HACCP en la planta de mermelada de Calpi**

Los parámetros organolépticos de cada una de las mermeladas con sus respectivas frutas fueron mejorando conforme avanzó la investigación como lo demuestra el Cuadro. N. 7, mientras que en la comparación fruta a fruta se mantuvieron los parámetros sin que exista diferencias entre ellas como lo demuestra el cuadro N. 8, cada símbolo expuesto en las tablas fue calculado estadísticamente según la prueba Tcal y Desviación estándar.

1.	Procesamiento de Alimentos	Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
2.		Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3.		Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
4.	de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,	lingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
5.	de los Alimentos	Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación
	y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,	

**Cuadro. N. 07. Características Organolépticas de la mermelada de mora, Claudia y naranja antes, durante y después de la implementación del sistema HACCP en la planta de mermelada de Calpi.**

Variables	Etapas de Evaluación							E. E.	Prob.	Mermeladas						E. E.	Prob
	Antes	Durante	Después				Mora			Claudia		Naranja					
Organolépticos																	
Color	3.43	c	3.80	b	4.03	a	0.05	0.0001	3.97	a	3.77	b	3.53	c	0.0509	0.0001	
Aroma	3.87	b	4.00	a	4.00	a	0.02	0.0001	3.87	b	4.00	a	4.00	a	0.0150	0.0001	
Sabor	3.07	c	3.74	b	4.00	a	0.02	0.0001	3.60	ab	3.64	a	3.57	b	0.0150	0.0198	
Apariencia	3.84	b	4.00	a	4.00	a	0.02	0.0001	3.90	b	4.00	a	3.94	b	0.0150	0.0006	
Textura	4.00	a	4.00	a	4.00	a	0.02	0.9999	4.00	a	4.00	a	4.00	a	0.0150	0.9999	
Total	18.21	C	19.55	b	20.05	a	0.11	0.0001	19.35	a	19.41	a	19.0	a	0.1108	0.0649	

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5 %.

P > 0.05: No hay diferencias significativas.

P < 0.05: diferencias significativas.

P < 0.01: diferencias altamente significativas.

E. E. Error Estándar.

1. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en  
Procesamiento de Alimentos
2. Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3. Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción  
de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,
4. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento  
de los Alimentos
5. Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación  
y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

**Cuadro. N. 8. Características Organolépticas de la mermelada de mora, Claudia y naranja antes, durante y después de la implementación del sistema HACCP en la planta de mermelada de Calpi.**

	Antes			Durante			Después			E. E.	Prob.
	Mora	Claudia	Naranja	Mora	Claudia	Naranja	Mora	Claudia	Naranja		
Organolépticos											
Color	3.83	3.43	3.03	4.03	3.83	3.53	4.03	4.03	4.03	0.088	0.0054
Aroma	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.026	0.0001
Sabor	3.00	3.20	3.00	3.80	3.70	3.70	4.00	4.00	4.00	0.026	0.0002
Apariencia	3.70	4.00	3.80	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.026	0.0001
Textura	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.026	0.9999
Total	18.1	18.65	17.85	19.85	19.55	19.2	20.05	20.05	20.05	0.191	0.1569

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5 %.

P > 0.05: No hay diferencias significativas.

P < 0.01: diferencias altamente significativas.

E. E. Error Estándar.

1. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en  
Procesamiento de Alimentos
2. Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3. Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción  
de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,
4. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento  
de los Alimentos
5. Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación  
y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

Color (puntos)

El color de las mermeladas de mora durante y después de la aplicación del sistema HACCP fue de 4.03/5 puntos respectivamente equivalente a un producto muy bueno, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de mermeladas, principalmente de la mermelada de naranja (*Citrus Sinensis*) antes de la aplicación del sistema HACCP puesto que alcanzó un valor de 3.03/5 puntos que corresponde a una calificación de bueno (Tabla. N. 12, Gráfico. N. 4), de esta manera se puede mencionar que la utilización del sistema HACCP se logra mejorar las características organolépticas como el color según el grupo de catadores que participaron en el presente estudio.

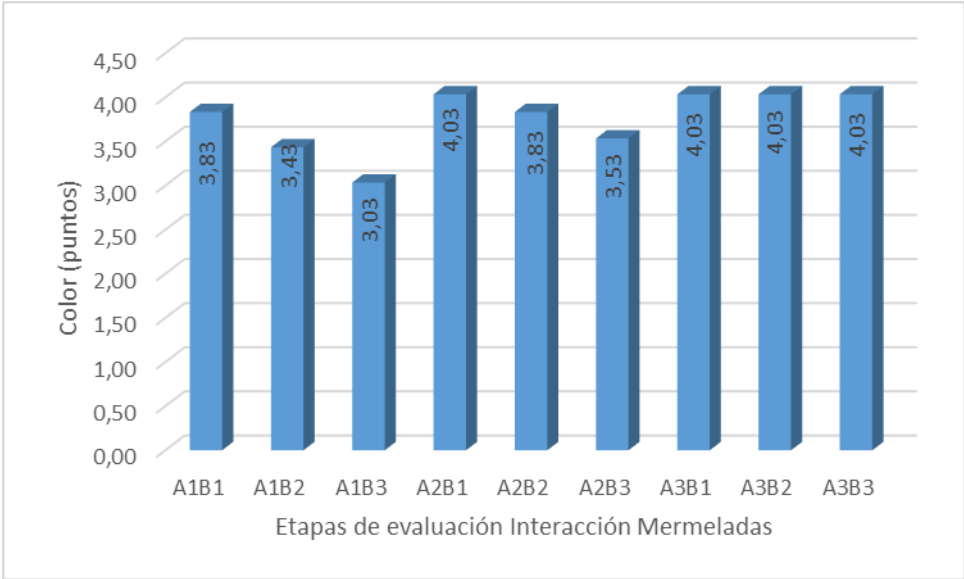
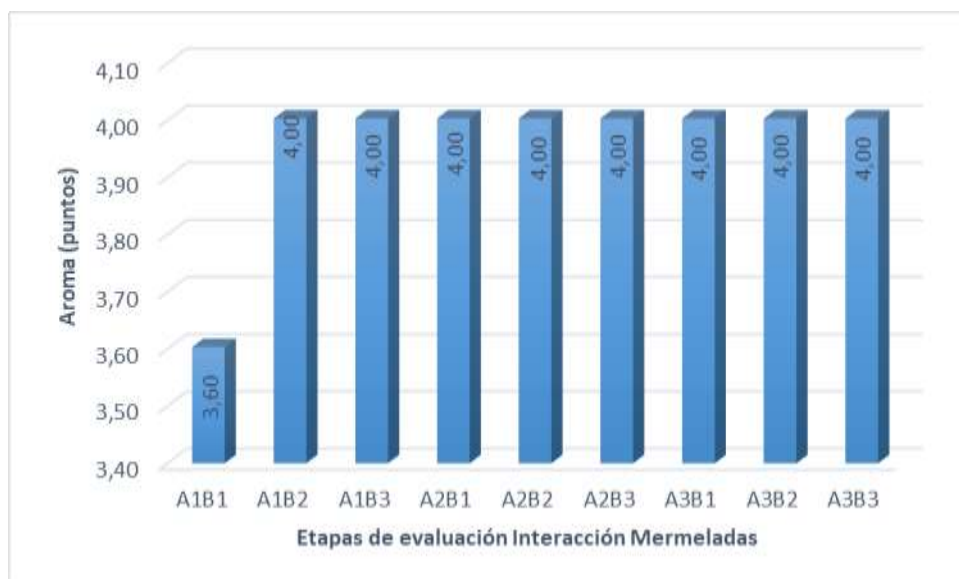


GRÁFICO. N 4. Color de la mermelada Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

Aroma (puntos)

Al someter a las mermeladas a un proceso de evaluación organoléptica, se determinó que el aroma de la mermelada mora antes de la aplicación del sistema HACCP registro un valor de 3.60/5 puntos equivalente a un aroma bueno, el cual difiere significativamente del resto de mermeladas evaluadas antes, durante y después, puesto que alcanzaron 4.00/5 puntos correspondiendo a un producto muy bueno, lo que significa que este sistema únicamente permitió mejorar la mermelada de mora (*Rubus Ulmifolius*) en cuanto aroma (Tabla. N. 12, Gráfico. N. 5) mientras que del resto de mermeladas esta calificación se mantuvo según el grupo de catadores.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en                |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos       |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción  |
| 4. | de los Alimentos                               | lingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación    |



**GRAFÍCO N. 5. Aroma de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.**

### Sabor (puntos)

El sabor de las mermeladas Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) después de la aplicación del sistema HACCP fue de 4.00/5 puntos respectivamente equivalente a un producto muy bueno, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de mermeladas, principalmente de las mermeladas de mora, Claudia y naranja antes de la aplicación del sistema HACCP puesto que alcanzaron valores de 3.00, 3.20 y 3.00/5 puntos que corresponde a una calificación de bueno (Gráfico. N. 6), de esta manera se puede mencionar que la aplicación del sistema HACCP permite mejorar el sabor de las mermeladas según el grupo de degustadores que participaron en la presente investigación.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |



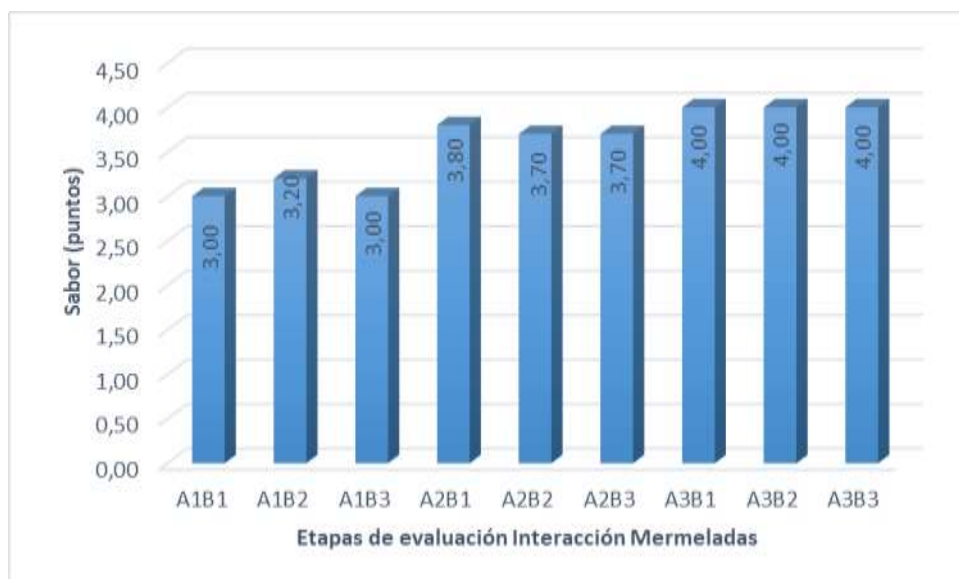


GRÁFICO. N. 6. Sabor de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

### Apariencia (puntos)

La apariencia de las mermeladas de mora y naranja antes de la aplicación del sistema HACCP fue de 3.70 y 3.80/5 puntos que equivalente a un producto cercano a muy bueno, los cuales difieren significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de mermeladas, principalmente de las mermeladas de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) durante y después de la aplicación del sistema HACCP puesto que alcanzaron un valor de 4.00/5 puntos que corresponde a una apariencia muy buena (Gráfico. N. 7), por lo que se puede manifestar que la aplicación del sistema HACCP permite mejorar la apariencia de la mermelada según los catadores que participaron en el presente estudio en la planta de mermeladas Calpi.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

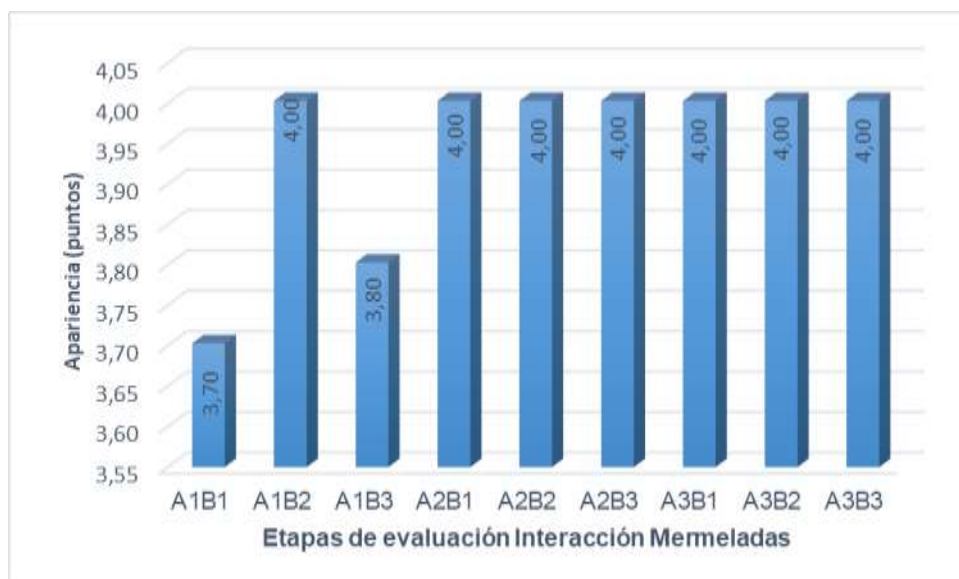


Gráfico. N. 7. Apariencia de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

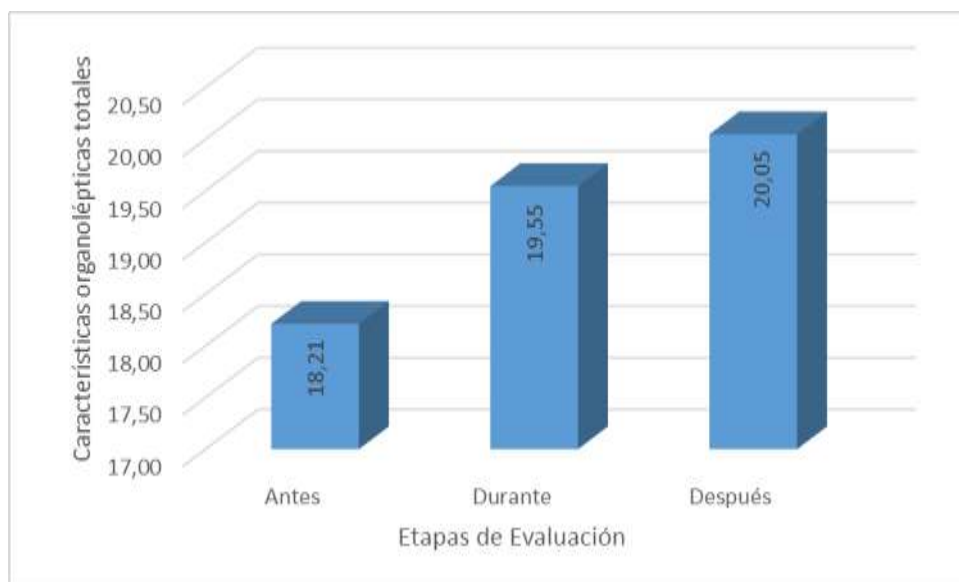
### Textura (puntos)

La textura de las mermeladas de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) antes, durante y después de la aplicación del sistema HACCP fue de 4.00/5 puntos respectivamente equivalente a una textura muy buena, el mismo que no difiere significativamente ( $P = 0.99$ ) por lo que se puede mencionar que esta característica sensorial no cambio entre las diferentes tipos de mermeladas, ni con la aplicación del sistema HACCP.

### Total (puntos)

En cuanto a las características organolépticas totales de las mermeladas después de la aplicación del sistema HACCP fue de 20.05/25 puntos equivalente a un producto muy bueno, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) de las mermeladas, que se analizaron antes de la aplicación del sistema HACCP puesto que alcanzaron un valor de 18.21 puntos que corresponde a una calificación de bueno (Gráfico. N. 8), de esta manera se puede mencionar que la utilización del sistema HACCP se logra mejorar las características organolépticas en su totalidad según el grupo de catadores.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en                |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos       |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción  |
| 4. | de los Alimentos                               | lingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación    |



**GRÁFICO.N. 8.** Características organolépticas totales de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

#### **Análisis Físico químico de la mermelada de mora, claudia y naranja antes, durante y después de la implementación del sistema HACCP en la planta de mermelada de Calpi**

Mediante los análisis físico – químicos que se han realizado a las mermeladas de los distintos tipos de materia prima se ha podido conocer de forma general que la implementación del sistema HACCP no dependerá mucho en cuanto a mejoras globales más que puntuales como los podemos ver en el Cuadro. N. 09, mientras que comparando entre cada una de las mermeladas va a depender el obtener un cambio bromatológico significativo las materias primas utilizadas como también la formulación realizada como lo demuestra el Cuadro. N. 10, cada símbolo expuesto en las tablas fue calculado estadísticamente según la prueba Tcal y Desviación estándar.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

**Cuadro. N. 09. Composición Físico químico de la mermelada de mora, Claudia y naranja antes, durante y después de la implementación del sistema HACCP en la planta de mermelada de Calpi.**

Variables	Etapas de Evaluación			E. E.	Prob.	Mermeladas			E. E.	Prob
	Antes	Durante	Después			Mora	Claudia	Naranja		
Físico – Químicos										
Proteína %	0.87	0.88	0.87	0.00	0.1256	0.97	0.83	0.81	0.0033	0.0001
Cenizas %	0.66	0.65	0.66	0.00	0.7209	0.73	0.57	0.67	0.0033	0.0001
A. reductores %	60.61	60.5	60.57	0.00	0.0001	61.24	59.73	60.72	0.0033	0.0001
Solidos totales %	65.76	65.7	65.75	0.00	0.0001	67.38	63.08	66.79	0.0033	0.0001
pH	2.70	2.90	3.21	0.00	0.0001	2.74	2.93	3.13	0.0033	0.0001

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5 %.

P < 0.01: diferencias altamente significativas.

E. E. Error Estándar.

**Cuadro. N. 10. Composición Físico químico de la mermelada de mora, Claudia y naranja antes, durante y después de la implementación del sistema HACCP en la planta de mermelada de Calpi.**

Variables	Antes			Durante			Después			E. E.	Prob.	
	Mora	Claudia	Naranja	Mora	Claudia	Naranja	Mora	Claudia	Naranja			
Físico – Químicos												
Proteína %	0.97	0.82	0.81	0.98	0.84	0.81	0.97	0.83	0.81	a	0.005	0.521
Cenizas %	0.73	0.57	0.67	0.73	0.56	0.67	0.72	0.58	0.67	a	0.005	0.166
A. Red. %	61.24	59.87	60.73	61.24	59.55	60.72	61.24	59.76	60.72	b	0.005	0.000
S. Totales %	67.47	63.03	66.79	67.40	63.04	66.77	67.27	63.17	66.80	d	0.005	0.000
pH	2.60	2.60	2.90	2.90	2.80	3.00	2.73	3.40	3.50	a	0.005	0.000

1. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de Alimentos
2. Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3. Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,
4. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de los Alimentos
5. Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5 %.

P > 0.05: No hay diferencias significativas.

P < 0.01: diferencias altamente significativas.

E. E. Error Estándar.

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                    | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |   | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. |   | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de Flores y Frutas Andinas para exportación , | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | de los Alimentos                              | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
|    | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,  |  |

### Proteína %

La proteína de las mermeladas elaboradas con mora (*Rubus Ulmifolius*) disponía en su estructura 0.97 % de proteína, valor que difiere significativamente del resto de mermeladas, principalmente de la naranja (*Citrus Sinensis*) puesto que se registró 0.81 % de proteína, Gráfico 9 por lo que se puede mencionar que el contenido de proteína depende de la materia prima que se utiliza en la elaboración de estos productos de confitería.

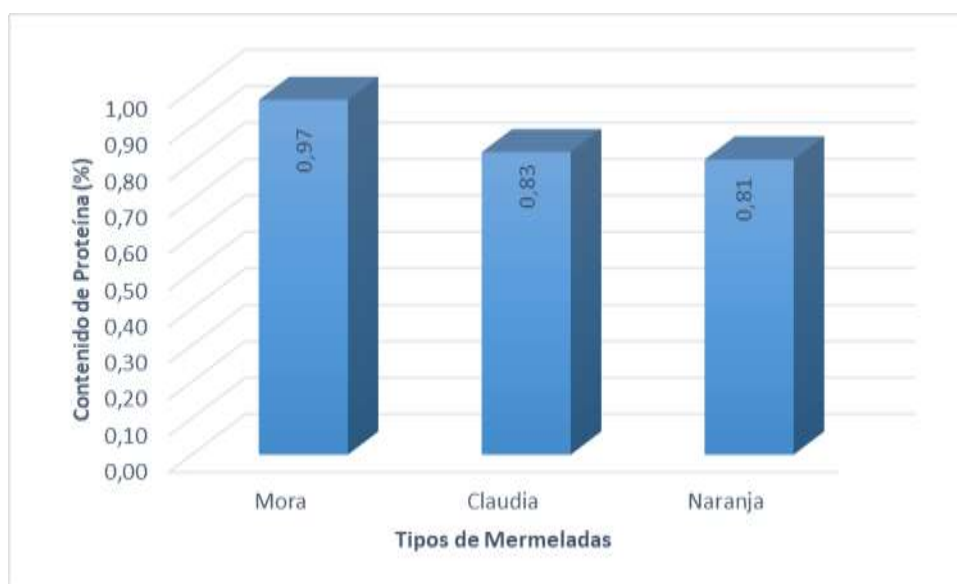


GRÁFICO. N. 9. Proteína de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

### Cenizas %

El contenido de cenizas de las mermeladas de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) que se elaboró antes, durante y después de la aplicación del sistema HACCP fue entre 0.56 y 0.73 %, valores entre los cuales no difiere significativamente ( $P > 0.05$ ) de esta manera se puede mencionar que el contenido de cenizas no depende de la materia prima ni de la aplicación del sistema HACCP.

### Azúcares reductores %

El contenido de azúcares reductores de las mermeladas de mora (*Rubus Ulmifolius*) antes, durante y después de la aplicación del sistema HACCP fue de 61.24 % respectivamente, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de mermeladas, principalmente de la mermelada de claudia (*Prunus Domestica*) durante la aplicación del sistema HACCP puesto que registro 59.55 % de azúcares reductores (Gráfico 10), de esta manera se puede manifestar

- |  |  |
|--|--|
| <p>6. Procesamiento de Alimentos</p> <p>7.</p> <p>8. de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,</p> <p>9. de los Alimentos</p> <p>10. y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,</p> | <p>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en</p> <p>Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos</p> <p>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción</p> <p>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento</p> <p>Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación</p> |
|--|--|

que el contenido de azúcares varían en función de la formulación, además de la disponibilidad de azúcares en cada una de las materias primas que se utiliza en la conservación de estas frutas para confitería.



GRÁFICO. N. 10. Azúcares reductores de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

Sólidos totales

El contenido de sólidos totales de las mermeladas de mora (*Rubus Ulmifolius*) antes, durante y después de la aplicación del sistema HACCP fue de 67.47, 67.40 y 67.27 % respectivamente, los cuales difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de mermeladas, principalmente de la mermelada de claudia (*Prunus Domestica*) antes, durante y después de la aplicación del sistema HACCP puesto que alcanzó 63.03, 63.04 y 63.17 % (Gráfico 11), de esta manera se puede mencionar que el contenido de sólidos totales depende de la formulación y la materia prima que se utiliza.

1.	Procesamiento de Alimentos	Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en
2.		Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
3.	de Flores y Frutas Andinas para exportación. ,	Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción
4.	de los Alimentos	ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento
5.	y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,	Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación



GRÁFICO. N. 11. Sólidos totales de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

## pH

El pH de las mermeladas de mora (*Rubus Ulmifolius*) y claudia (*Prunus Domestica*) antes de la aplicación del sistema HACCP fue de 2.60 respectivamente equivalente a un producto demasidamente acido, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de mermeladas, principalmente de la mermelada de Naranja (*Citrus Sinensis*) después de la aplicación del sistema HACCP puesto que alcanzó un valor de 3.50 que corresponde a un producto muy acido (Gráfico 12), de esta manera se puede mencionar que el pH de los productos se puede modificar.

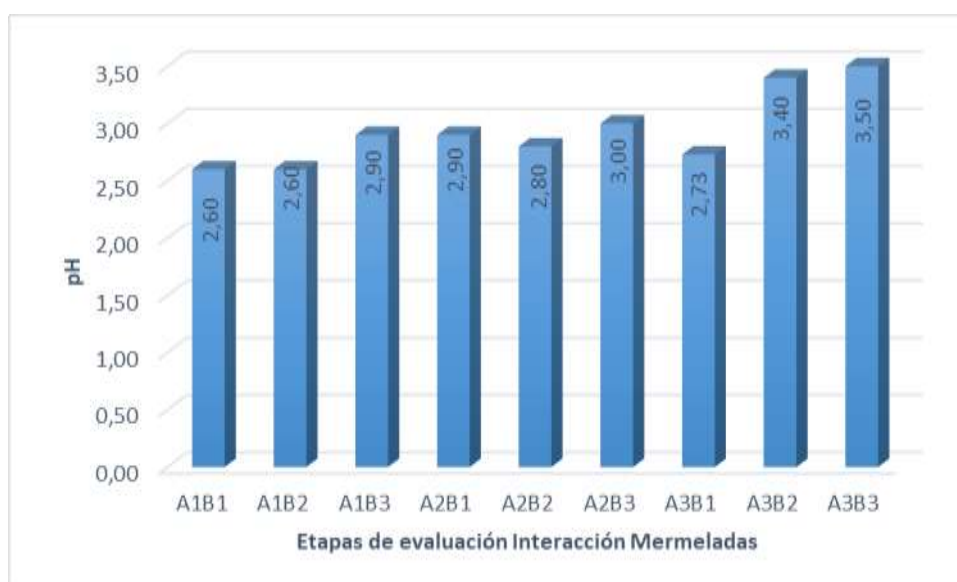


GRÁFICO 12. pH de la mermelada de Mora (*Rubus Ulmifolius*), Claudia (*Prunus Domestica*) y Naranja (*Citrus Sinensis*) antes durante y después de la aplicación del sistema HACCP.

- |    |  |
|----|--|
| 1. | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. | Procesamiento de Alimentos                                   |
| 3. | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 4. | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 5. | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
|    | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |
|    | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,                 |



## CONCLUSIONES

- ✓ La implementación de un sistema HACCP para la Industria de mermeladas Ahuana ha significado un mejoramiento en el aspecto microbiológico de los productos elaborados por la empresa, teniendo en cuenta que aerobios mesófilos, coliformes totales, hongos y levaduras tuvo una reducción en su presencia en UFC/gr. Enmarcándonos en los parámetros establecidos por las normas INEN para estos tipos de alimentos.
- ✓ En cuanto a las propiedades físicas y químicas del alimento se mantuvieron en un rango aceptable durante todo el proceso de implementación dando como resultados que la implementación de un sistema HACCP no influye en este ámbito, y que los resultados físicos y químicos dependerán de las materias primas utilizadas y su formulación en la elaboración de los diferentes tipos de mermeladas.
- ✓ En el ámbito sensorial la calidad organoléptica de las mermeladas tuvo una mejora en el producto, según los catadores y el análisis estadístico que se realizó, la implementación de un sistema HACCP mejoró en algunos ámbitos sensoriales como el color, aroma y sabor aumentando su puntuación a excelente.

## BIBLIOGRAFIA

- Acosta, R. (2008). *Saneamiento ambiental e higiene de alimentos*. Brujas.
- AHUANA. (2008). *Proceso de Elaboración de mermeladas*. Riobamba.
- AHUANA, ESPOCH. (2009). *Evaluación de mermelada*. Riobamba.
- Aranda, A. B. (2009). *Proceso de Elaboración de mermeladas*. UCLM.
- Barreiro, J., & Sandoval, A. (2006). *Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas*. Caracas, Venezuela: Equinoccio.
- Barreiro, J., Mendoza, S., & Sandoval, A. (2000). *Higiene y saneamiento en la preparación y servicios de alimentos*. Equinoccio.
- Barrionuevo, M. C. (2010). *Estudio bioagronómico de 12 cultivares de zanahoria (Daucus carota L.)*. Riobamba: ESPOCH.
- Calle Naranjo, G. M. (2011). *Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura para el aseguramiento de la calidad del producto en la Industria Alimenticia "Trigo de Oro"*. Tesis de Pregrado, Ambato-Ecuador.
- Carrera Guillen, T. G., & Chuchuca Gutierrez, J. L. (2011). *Diseño Regulatorio Documental para la Implementación de Sistemas de Inocuidad en una Planta Procesadora de Bizcocho para uso Ulterior Industrial*. Guayaquil.
- CODEX. (2011). CODEX. Retrieved from [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)
- Codex Alimentarius. (2009). *Higiene de los Alimentos*. Roma: FAO.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |

- Departamento de competitividad Agroalimentaria de Argentina. (2007). *Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP)*.
- Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria. (2002). *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)*.
- Dominguez , L., & Oliver, C. (2010). *Manipulador de alimentos*. Ideas Propias.
- Ecuador, M. d. (2008). Determinación de los puntos críticos de control y Calada en los alimentos Procesados. *MAGAP 2008*.
- Educar Chile. (2009). *Educar Chile*. Retrieved 01 03, 2013, from [www.educarchile.cl/.../Sesion4\\_Procedimientos\\_Operativos\\_Estandares\\_Saneamiento](http://www.educarchile.cl/.../Sesion4_Procedimientos_Operativos_Estandares_Saneamiento)
- ESPOCH, E. m. (2013). Riobamba.
- Estado Ecuatoriano. (2002). *Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados*. Quito.
- FAO. (2007). *Aplicación de programas para el mejoramiento de la calidad e inocuidad en la cadena de suministro de frutas y hortalizas: beneficios y desventajas*. Roma, Italia.
- FAO. (2007). *DEPOSITO DE DOCUMENTOS DE LA FAO*. Retrieved 01 12, 2013, from <http://www.fao.org/docrep/009/y5307s/y5307s03.htm>
- FAO-OMS. (2003). *Textos Básicos Codex Alimentarius (Principios generales de Higiene de los alimentos)*. Roma.
- FDA. (2010). *NUTRITION FACTS*. FDA.
- Feijo, M. C. (2008). Estandarización y optimización de procesos de vino de mora de castilla .
- Fundación EROSKI. (n.d.). *EROSKI CONSUMER*. Retrieved 01 17, 2013, from <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2011/01/31/198597.php>
- Gomez Arána, J. F. (2006). *APLICACIÓN DE UN PLAN DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDAR DE SANEAMIENTO PARA UNA INDUSTRIA PANIFICADORA*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ICA. (n.d.). *Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural de Colombia*. Retrieved from [www.ica.gov.co](http://www.ica.gov.co)
- IICA. (2007). *Industria de la leche tratada térmicamente: guía para la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (ARCPC)*. IICA.
- INEN. (n.d.). *Normas en conservas*.
- INEN. (n.d.). *REQUISITOS PARA CONSERVAS VEGETALES Y MERMELADAS DE FRUTAS*. INEN.
- Instituto Nacional de aprendizaje. (2008). *INA.CR*. Retrieved 01 15, 2013, from [http://www.ina.ac.cr/industria\\_alimentaria/curso\\_manipulacion\\_alimentos/documentos%20manipulacion/capitulo%207.pdf](http://www.ina.ac.cr/industria_alimentaria/curso_manipulacion_alimentos/documentos%20manipulacion/capitulo%207.pdf)
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE CHILE. (2010). *INN*. Santiago: INN.
- ISO. (2010). *CALIDAD*. ISO.
- Mackaey, A. (n.d.). *Evaluación sensorial de los alimentos*. CIEPE.
- MAGAP. (2005). *Frutos Ecuatorianos y sus beneficios*. Magap.
1. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de Alimentos
  2. Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos
  3. Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción de Flores y Frutas Andinas para exportación ,
  4. Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de los Alimentos
  5. Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,

- MAGAP. (2006). Manejo Agrícola Ecuatoriano. *Manejo Agrícola Ecuatoriano*.
- Merlo López, S. C. (2009). *DESARROLLO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN UNA PLANTA PROCESADORA DE PULPA DE FRUTAS*. Quito.
- Ministerio de Agricultura Ganaderia y Pesca de Argentina. (2009). Sistemas de gestión de calidad en el sector agro alimentario. *Sistemas de gestión de calidad en el sector agro alimentario*.
- Ministerio de Salud del Gobierno de Chile. (2004). *minsal.gob.cl*. Retrieved 01 03, 2013, from <http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/c1ad1eaa8faa5505e04001016401083f.pdf>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2003). *Buenas Practicas de Manufactura*. Quito: MSP.
- Moreno, D. X. (n.d.). *Guia de procesos para la elaboración de néctares, mermeladas, uvas, pasas y vinos*. Andres Bello.
- NASA. (1970). *HACCP AND FOODS*. E.E.U.U.
- NTE INEN 0401:79. (n.d.). *Conservas vegetales determinación de cenizas*.
- NTE INEN 1529. (n.d.). *Control microbiológico de los alimentos*.
- Pacheco Delghams, A. E. (2002). *Formulacion del sistema de analisis de riesgos y puntos criticos de control (HACCP) para Conservas California S.A. en su planta Erwis Asociados*. Bogota.
- Panalimentos. (2002). *Panalimentos*. Retrieved from <http://www.panalimentos.org/haccp2/GUIA7.htm>. 2002
- Rivero, H., Baquero, M., & Troya, X. (2003). *Buenas Prácticas de Manufactura-BPM- en el procesamiento de mermeladas Artesanales*. Quito: PRODAR.
- SAGARPA. (2011). *Manual de Buenas Prcaticas Agricolas*.
- Salgado, I. P. (2013, 01 10). *Esquema del experimento*.
- Sanchez Pineda, M. T. (2003). *Proceso de elaboración de alimentos y bebidas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- SENASA. (2009). *Guia de aplicación del sistema APPCC*. Retrieved 01 10, 2013, from SENASA: <http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/3/JER/-1/HACCP.pdf>
- Serra Belenger, J. (2004). *Gestión de Calidad en Las Pymes Agroalimentarias*. Valencia: Ed. Univ. Politéc. Valencia.
- U.S.A FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION. (2010). *FDA*. Retrieved 01 15, 2013, from <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/HazardAnalysisCriticalControlPointsHACCP/HACCPPrinciplesApplicationGuidelines/default.htm#app-a>
- Vinagre L., J. (2007). *El sistema HACCP y su importancia en la inocuidad de los alimento. Bromatología y tecnología de los alimentos*.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Procesamiento de Alimentos                     | Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en               |
| 2. |  | Ingeniero Zootecnista, Dr. en Ciencias de los Alimentos      |
| 3. | de Flores y Frutas Andinas para exportación. , | Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Producción |
| 4. | de los Alimentos                               | ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento |
| 5. | y Gerencia de Proyectos para el desarrollo ,   | Bioquímica Farmacéutica, Master en Formulación, Evaluación   |