

ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE  
CONTROL CRITICO APPCC EN UN PRODUCTO CÁRNICO MADURADO  
FERMENTADO CON PROBIÓTICOS MICROENCAPSULADOS

ANGELA PATRICIA ARAUJO MUÑOZ  
ALEJANDRA DEL MAR REINOSA DUQUE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGIA Y BIOTECNOLOGÍA  
AGROINDUSTRIAL  
MANIZALES  
2017

ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE  
CONTROL CRITICO APPCC EN LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO  
CÁRNICO MADURADO FERMENTADO CON PROBIÓTICOS  
MICROENCAPSULADOS

ANGELA PATRICIA ARAUJO MUÑOZ  
ALEJANDRA DEL MAR REINOSA DUQUE

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Bacteriólogas**

**Directora:**  
Magister. Jennifer Gaviria Giraldo

Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico para el Sector Agroindustrial  
(INDE TSA)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA  
AGROINDUSTRIAL  
MANIZALES  
2017

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Manizales 15 de diciembre de 2017

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien es mi guía y mi luz, quién con su amor infinito y sabiduría llena mi vida.

A mis padres Gerardo Araujo y Ana Patricia Muñoz, los amores de mi vida, quienes con su comprensión, apoyo y fortaleza me enseñaron a volar, convirtiéndome así en una mujer luchadora, llena de valores, valiente y soñadora, capaz de conseguir todo lo que he proyectado en mi vida, llevándome así a obtener grandes triunfos y gratas sonrisas de felicidad. Lo amo con todo mi corazón.

A mi familia adorada, qué con su respaldo constante y cariño diario me llenaron de valentía y entusiasmo. A mi ángel Isabelita, que desde el cielo me protege y me da su bendición. Gracias por hacerme creer en lo tan grande que puedo llegar a ser.

### **ANGELA PATRICIA ARAUJO MUÑOZ**

A Dios, por ser el pilar de mi vida, por darme fortaleza, sabiduría y seguridad en cada uno de los pasos que doy. Por protégame, guardarme y bendecirme siempre.

A mis padres, Carlos Reinososa y Damary Duque, el faro, motor y razón de mi vida, quienes con sus enseñanzas, consejos y valores han hecho de mí una gran mujer, por dejarme soñar, siendo mi motivación y fortaleza para escalar cada peldaño necesario para lograr esta meta. Los amos con mi alma.

A mis hermanos, Joan Reinososa y Yesica Paola, por ser luz en mi vida, por ser ejemplo de valentía, humildad y amor.

A mis tíos, quienes con su incondicionalidad y amor siempre han creído en mí, siendo un apoyo fundamental en mi vida, me han inspirado a creer que las metas se pueden cumplir cuando sueñas con el corazón.

### **ALEJANDRA DEL MAR REINOSA DUQUE**

## **AGRADECIMIENTOS**

Inicialmente, agradecemos a Dios por entrelazar nuestras vidas, convertirnos en amigas y poder edificar este proyecto juntas. Por darnos la sapiencia para afrontar y superar cada uno de los obstáculos que se nos presentaron en el camino.

A nuestra tutora, Magíster Jennifer Gaviria Giraldo por su confianza, por brindarnos sus conocimientos e invertir su tiempo en ayudarnos y apoyarnos, contribuyendo así al desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Católica de Manizales y a la Universidad Nacional de Colombia, por permitirnos los espacios para la realización de nuestro proyecto.

A nuestros padres, hermanos y familias, quienes con su amor, comprensión, paciencia e incondicionalidad nos han apoyado y alentado para alcanzar cada una de nuestras metas, quienes con sus consejos y enseñanzas han hecho de nosotras unas grandes personas.

A Paula Valencia y Jennifer López, por su amistad, su cariño y respaldo día a día.

A Sebastián Contreras y Luis Ernesto Rodríguez, por acompañarnos en este proceso, por su apoyo incondicional, por su amor, entrega y comprensión, por aportar su granito de arena a nuestra vida, por darnos la fuerza y motivarnos para seguir adelante.

Agradecemos infinitamente a cada una de las personas que aportaron directa o indirectamente a la construcción de este proyecto, que significa tanto para nuestra carrera profesional como futuras bacteriólogas.

## Tabla de contenido

RESUMEN.....	11
1. INTRODUCCIÓN .....	12
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
3. MARCO TEÓRICO .....	18
3.1 Carne y Productos cárnicos .....	18
3.2. Embutidos .....	20
3.3. Embutidos crudos curados.....	20
3.4. Embutidos Cárnicos Picados Fermentados Curados .....	21
3.5. Clasificación y fabricación de los embutidos fermentados curados .....	21
3.6. Especies y aceites esenciales.....	22
3.7. Antimicrobianos natural de origen vegetal .....	23
3.8. Incorporación de Probióticos.....	24
3.9 Microorganismos Probióticos .....	24
3.10 Ventajas del uso de los productos probióticos .....	24
3.11 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	25
3.12. Enfoque del Sistema APPCC.....	25
3.13. Importancia del Sistema APPCC .....	26
3.14. Aplicación del Sistema APPCC.....	27
3. 15 Políticas de Calidad.....	27
3.16. Prerrequisitos del Plan APPCC.....	28
3.17. Principios del Sistema APPCC.....	29
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
4.1 Principio 1 .....	30
4.2 Principio 2 .....	33
4.3 Principio 3 .....	33
4.4 Principio 4 .....	34
4.5 Principio 5 .....	35
4.6 Principio 6 .....	36
4.7 Principio 7 .....	36
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
SISTEMA APPCC .....	38

5. 1 IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA .....	38
5.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....	38
5. 3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PRODUCTO .....	40
5.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	42
5.5 ANALISIS DE PELIGROS .....	44
5. 6 Control de Puntos Críticos .....	49
5.7 PLAN DE MEJORAMIENTO .....	53
6. DISCUSIÓN .....	56
7. CONCLUSIONES .....	57
8. RECOMENDACIONES .....	58
9. BIBLIOGRAFÍA .....	59
10. ANEXOS .....	65
Anexo A: PERFIL SANITARIO .....	65
Anexo B. ACTA DE VISITA.....	66
Anexo C. FORMATO DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA .....	67
Anexo D. FORMATO DE ADICIÓN DE SAL .....	68
Anexo E. FORMATO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN .....	69
Anexo F. FORMATO DE HUMEDAD RELATIVA.....	70

## LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Clasificación y fabricación de los embutidos fermentados curados	22
Tabla 2. Identificación de la planta	38
Tabla 3. Descripción del producto	39
Tabla 4. Análisis de Peligros	45
Tabla 5. Control de Puntos Críticos	51
Tabla 6. Plan de mejoramiento	54



## LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Planta de producción	38
Figura 2. Equipos utilizados en la elaboración del producto cárnico madurado fermentado.	40

## LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. PERFIL SANITARIO	65
Anexo B. ACTA DE VISITA	66
Anexo C. FORMATO DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	67
Anexo D. FORMATO DE ADICIÓN DE SAL	68
Anexo E. FORMATO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	69
Anexo F. FORMATO DE HUMEDAD RELATIVA	70

## RESUMEN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) constituyen un importante problema de salud pública en América Latina. Se producen por la ingestión de alimentos y/o bebidas contaminados con microorganismos patógenos que afectan la salud del consumidor en forma individual o colectiva. En la elaboración de este chorizo se pueden presentar peligros biológicos, físicos y químicos, por lo cual esta investigación busca identificar las etapas críticas del proceso con la implementación de un sistema de calidad, Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC).

**Objetivo:** Diseñar un sistema de aseguramiento de la inocuidad APPCC analisis de peligros y puntos criticos control de en el proceso de elaboracion de un producto carnico madurado fermentado con probioticos microencapsulados con cualidades funcionales para garantizar la inocuidad del mismo. **Metodología:** Uso de los siete principios del sistema; 1. Realizar un análisis de peligros reales y potenciales asociados durante toda la cadena alimentaria hasta el punto de consumo. 2. Determinar los puntos de control crítico (PCC). 3. Establecer los límites críticos a tener en cuenta, en cada punto de control críticoidentificado.4. Establecer un sistema de monitoreo o vigilancia de los PCC identificados. 5. Establecer acciones correctivas con el fin de adoptarlas cuando el monitoreo o la vigilancia indiquen que un determinado PCC no está controlado. 6. Establecer un sistema efectivo de registro que documente el Plan Operativo APPCC. 7. Establecer un procedimiento de verificación y seguimiento, para asegurar que el Plan APPCC funciona correctamente. **Resultados:** Se encontraron como PCC las etapas de recepción de materia prima, molido y adición de sal, especias y aceites esenciales. **Conclusiones:** Se establecieron los peligros biológicos, físicos y biológicos para cada una de las etapas del proceso, identificando las etapas que son PCC y de la misma manera se establecieron los limites críticos, las medidas preventivas y las medidas correctivas para su control.

**Palabras clave:** Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC), producto cárnico madurado fermentado, Punto Crítico de Control (PCC), Enfermedades trasmitidas por alimentos ETAS).

## 1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) constituyen un importante problema de salud pública en América Latina. En el mundo, las organizaciones de salud se enfrentan no solo con enfermedades ya existentes, desencadenadas por la incorrecta manipulación de los alimentos sino también con aquellas emergentes o recientemente descubiertas (Cisan, 2011).

Las ETAs son un problema que debe ser considerado en un ámbito de carácter social, tecnológico, económico, cultural y político. Se producen por la ingestión de alimentos y/o bebidas contaminados con microorganismos patógenos que afectan la salud del consumidor en forma individual o colectiva. Sus síntomas más comunes son diarreas y vómitos, pero también se pueden presentar otros como choque séptico, hepatitis, cefaleas, fiebre, visión doble, se dicen entre otras (OPS, 2016).

Según la Organización Mundial de la salud, en el 2011 especifica los puntos clave para que ocurra una ETA, el patógeno o su(s) toxina(s) debe(n) estar presente(s) en el alimento. Sin embargo, la sola presencia del patógeno no significa que la enfermedad ocurrirá. En la mayoría de los casos de ETA:

- El patógeno debe estar presente en cantidad suficiente como para causar una infección o para producir toxinas.
- El alimento debe ser capaz de sustentar el crecimiento de los patógenos, o sea, debe presentar características intrínsecas que favorezcan el desarrollo del agente.
- El alimento debe permanecer en la zona de peligro de temperatura durante tiempo suficiente como para que el organismo patógeno se multiplique y/o produzca toxina. Otras condiciones extrínsecas deben prevalecer para que esta multiplicación y/o producción de toxina sea favorecida.
- Debe ingerirse una cantidad (porción) suficiente del alimento conteniendo el agente, para que la barrera de susceptibilidad del individuo sea sobrepasada (OMS, 2016).

La salud y la vida de las personas dependen en gran parte de la calidad nutricional de los alimentos que consumen diariamente, la cual a su vez depende de la calidad higiénica y sanitaria a que estos son sometidos en toda la cadena productiva, desde el campo hasta la mesa de quien consumo. Si bien, la falta de higiene y de sanidad en el procesamiento y preparación de los alimentos es un problema que puede

ocurrir en cualquier lugar del mundo, la incidencia de enfermedades causadas por los alimentos mal procesados o pobremente preparados es un problema crítico, severo y que se encuentra con más frecuencia en los países en vías de desarrollo (Kopper *et al.*, 2009).

Para paliar el problema de las enfermedades transmitidas por los alimentos es necesaria la participación continua de todos los sectores involucrados, esto es, las autoridades gubernamentales, los propietarios agroindustriales, los operarios dedicados a estas actividades y los consumidores (Aliaga, 2013).

En la elaboración de este chorizo se pueden presentar peligros biológicos, como la contaminación con microorganismos patógenos; físicos como astillas, fragmentos de huesos, entre otros; y químicos, por exceso de adición de sal, especias y conservantes; estos pueden involucrar la salud del consumidor final, por lo cual esta investigación busca identificar las etapas críticas del proceso con la implementación de este sistema de calidad, garantizando así la inocuidad de un producto en anaquel (Díaz, 2014).

El Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) del inglés: Hazard Analysis and Critical Control Point es un sistema en el que se aborda la seguridad alimentaria a través de la identificación, análisis y control de los peligros físicos, químicos y biológicos. Está diseñado para ser implementado en cualquier segmento de la industria de alimentos desde el cultivo, la cosecha, transformación y/o elaboración y distribución de alimentos para el consumo (Jiménez, 2009).

El APPCC es una herramienta que permite una inspección rigurosa de cada eslabón de la cadena productiva optimizando el control del proceso rentable. Está diseñado para prevenir la incidencia de problemas, por esto; se realiza una vigilancia estricta en cada punto de la cadena de producción de alimentos. Los peligros incluyen la contaminación biológica, química o física de los productos alimenticios (Carro y González, 2015).

El sistema de APPCC fue desarrollado en el año 1959, por la compañía Pillsbury responsable de la seguridad de los alimentos de acuerdo a los requerimientos impuestos por la National Aeronautics and Space Administration (NASA), para los "alimentos espaciales". La NASA definió dos principios con respecto a la seguridad de los alimentos. El primero fue relacionado a los problemas potenciales con la estructura molecular de los alimentos al encontrarse en condiciones de cero gravedades en la cápsula espacial. El segundo, fue el aseguramiento de la ausencia de toxinas biológicas y patógenas, por la probabilidad de una intoxicación alimentaria en los astronautas (De la Paz, 2007).

El concepto de APPCC fue presentado por primera vez al público en 1971 en la conferencia Nacional de la Protección de los Alimentos. Este primer sistema APPCC se basó en tres principios:

1. Identificación y aseguramiento de los riesgos asociados con el desarrollo hasta la preparación de los alimentos.
- 2.-Determinación de control de puntos críticos hasta el control de cualquier riesgo identificable.
3. Establecimiento de sistema de monitorización para puntos críticos de control (Meneses, 2012).

Esta técnica nombrada anteriormente se fundamenta en el decreto 60 de 2002 donde se impulsa la “Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - APPCC en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación” (Salud, 2016). De esa manera se hace necesario tener en cuenta las recomendaciones descritas en la ley.

Hoy en día el establecimiento de un sistema APPCC es prácticamente una necesidad para abrirse al mercado, pues las normativas internacionales son cada vez más estrictas (Werkmeister, 2008).

En la industria de alimentos se ha considerado la implementación del sistema APPCC y Buenas Prácticas de Manufactura (BMP) como un instrumento eficaz de evaluar la inocuidad de los productos de manera sostenible.

Para llevar a cabo las BPM se realiza un perfil sanitario que permite documentar los procesos y lograr identificar los puntos débiles para desarrollar una práctica adecuada que ayuda acrecentar la labor, evaluando por puntuaciones de 0 (no cumple), 1 (cumple parcialmente), 2 (cumple totalmente) y N.A (no aplica). Este es el método por el cual se determinará, según la calificación que obtenga el cumplimiento o no cumplimiento (Valencia Arroyave, 2014).

Según el decreto 3075 y su actualización la resolución 2674 de 2013:

Los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación, preparación, de alimentos dependen del tipo de alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, construidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y posibilite el uso previsto (INVIMA, 2009).

Hoy en día las personas han tomado conciencia de su salud y quieren consumir alimentos más saludables, debido a esto, seleccionan productos partiendo de la información nutricional y buscan ingredientes orgánicos. Al mismo tiempo, la sociedad, se ha vuelto más exigente por el ritmo de vida acelerado que ha generado la globalización, desencadenando en ellas el facilismo, en una búsqueda constante de productos sencillos de preparar o listos para ser consumidos. Por tanto, con objeto de cumplir con las necesidades de los consumidores, se ha querido introducir al mercado este chorizo madurado fermentado, queriendo satisfacer dichas necesidades y dando opciones diferentes para su alimentación diaria

Diferentes investigaciones se han realizado en la implementación de sistemas de gestión de calidad, que le permiten al consumidor final tener mayor certeza y seguridad de los productos consumidos.

- Salgado en 1999 estudió tres tipos de chorizo, en los cuales pretendía identificar la presencia de *Salmonella spp* como peligro biológico potencial. Después de realizar los estudios pertinentes y la implantación del sistema, determinó la presencia de este microorganismo en solo uno de los tres tipos de chorizos evaluado (Salgado et al., 1999)
- En el año el 2004 Bou Rached realiza la implementación de un sistema de gestión APPCC en una línea de mortadela tipo especial donde determinó como peligros biológicos y puntos críticos de control (PCC) la presencia de microorganismos como *E. coli* O157:H7 y *Listeria monocytogenes*, a los cuales con la de la implantación del sistema se estableció su control permitiendo garantizar la obtención de productos inocuos (Bou, Ascanio, & Hernández, 2004)
- Diferentes estudios revelan la implemetacion de un sistema de gestion APPCC en empresas productoras de chorizo tipo riojano (Oranday, Galicia, & Rosales, 2015) y en empresas productoras de cinco productos cárnicos: salchicha, jamón, paté, chorizo crudo y carne molida (Jimenez, 2009) . Estos estudios mencionados han demostrado la importancia de la implementación de dicho sistema para garantizar la inocuidad del producto y de esta manera la seguridad de la salud de los consumidores.
- Dentro de los estudios realizados, en la utilización de microorganismos probióticos en alimentos, Diaz en el año 2010, con el objetivo de obtener embutidos funcionales, seguros y con características organolépticas aceptables, se ha investigado la posibilidad de incorporar cepas de *Lactobacillus rhamnosus* CTC1679, la cual demostró mayor potencial como cultivo iniciador en este tipo de embutido, sensorialmente correcto y seguro desde el punto de vista de

seguridad alimentaria. Durante la investigación se evaluó la capacidad de colonización del tracto gastrointestinal, empleando la línea celular HT29 y la cepa *L. rhamnosus* CTC1679 se eligió como la más prometedora para continuar los estudios en esta dirección, pues fue recuperada viable en las heces de los voluntarios durante la ingesta diaria del fuet y al final del periodo de consumo de éste, dentro de los niveles recomendados para conseguir la colonización temporal del intestino y ejercer los efectos saludables, confirmando la capacidad de la misma para sobrevivir al paso por el TGI durante la ingesta del embutido (Díaz T. , 2010).



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un sistema de aseguramiento de la inocuidad APPCC analisis de peligros y puntos criticos de control en el proceso de elaboracion de un producto carnico madurado fermentado con probioticos microencapsulados con cualidades funcionales para garantizar la inocuidad del mismo.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer los peligros fisicos, quimicos y biologicos que se presentan en cada etapa de la elaboración del producto carnico madurado fermentado.
- Implementar limites criticos, acciones preventivas y correctivas para la elaboración de un producto carnico madurado fermentado.

### **3. MARCO TEÓRICO**

Los derivados cárnicos son productos alimenticios preparados total o parcialmente, que aportan una fuente importante de proteínas necesarios para el funcionamiento del cuerpo y su desarrollo, aportando al igual aminoácidos esenciales, grasas y ácidos grasos, vitaminas, minerales y pequeñas cantidades de carbohidratos (Nin, 2013).

#### **3.1 Carne y Productos cárnicos**

Según el Decreto 2278 de 02 de Agosto 1982 la carne se define como las vísceras y otras partes comestibles de los animales de consumo humano, donde se deben mantener inalterables sus características fisicoquímicas y organolépticas que la harían apta para ser consumida y que a su vez debe ser inspeccionada por la autoridad sanitaria competente y poder ser aceptada sin limitación ninguna, ya que según el Decreto 3075 de 1997 la carne, los productos cárnicos y sus preparados, se encuentran dentro de los alimentos considerados de mayor riesgo en salud pública (Bogota, 1982).

La carne es el tejido muscular de los animales. Para elegir la carne debe tomarse en cuenta su color y su estado (que no haya descomposición); la carne debe provenir de animales sanos, y tratados higiénicamente durante su matanza. La carne de cerdo es la que más se usa para estos fines, aunque se puede utilizar todo tipo de animal (Sagarpa, 2010).

Por considerarse la carne un alimento altamente proteico, la carne roja de vacunos, búfalos, cerdos, ovejas, cabras, llamas y otras especies, es un medio de cultivo excepcional para el desarrollo de la mayoría de los microorganismos, es considerada un alimento de alto riesgo para el consumidor. Tiene un alto contenido de proteínas, baja proporción de carbohidratos y sustancias solubles de menor peso molecular, y una  $a_w = 0,99$ . La humedad disponible para el crecimiento microbiano se expresa en términos de actividad agua ( $a_w$ ) cuyo valor es 1 para el agua pura y por ejemplo, 0,990 para una solución 0,30 molal (m) de cloruro de sodio. El contenido en vitaminas del músculo es muy elevado (unos 60  $\mu\text{g/g}$ ) y comprende a tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico, ácido pantoténico, B6, B12 y biotina. El tejido muscular está recubierto por sus fascias protectoras y las miofibrillas contenidas dentro del sarcolema. Una vez que han sido descuartizadas las reses,

gran parte de su protección inicial se destruye y durante el picado desaparece por completo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, 2012).

Aunque los alimentos de origen animal poseen sustancias inhibidoras como las inmunoproteínas, muy específicas en su acción, pero con un reducido espectro de actividad antimicrobiana, que no proveen protección práctica alguna (Yucra, 2015).

La carne es un elemento esencial en la dieta, ya que proporciona al organismo, gran cantidad de nutrientes:

- Agua: entre un 60 – 80 % de su peso.
- Proteínas: posee entre el 20 – 25 % de proteína, que proviene básicamente del tejido muscular, parte fundamental de las carnes. La proteína de éstas es de alto valor biológico (alrededor de un 40% de sus aminoácidos son esenciales, es decir, que el organismo no puede sintetizar y por ello deben ser aportados por la dieta) y se necesitan diariamente. Al aumentar la edad del animal, aumenta la cantidad de tejido conjuntivo y éste tiene menor cantidad de metionina y otros aminoácidos esenciales.
- Sustancias nitrogenadas no proteicas: en la carne también podemos encontrar aminoácidos libres, péptidos, nucleótidos, creatina, etc.
- Grasas: El contenido en grasa de las carnes es muy variable, desde un 3 a un 30 % de su composición. La cantidad y calidad de ella depende de factores tales como edad, sexo, alimentación y zona de la canal. Aproximadamente la mitad de su contenido en grasas son saturadas (destacando el ácido palmítico y el esteárico), mientras que la otra mitad son 11 insaturadas predominando los ácidos grasos monoinsaturados (principalmente ácido oleico -el cerdo es especialmente rico en éste-). La grasa es uno de los tres agentes palatables de los alimentos por lo que su presencia en la carne, además de ser vehículo de vitaminas liposolubles, hace que podamos diferenciar los distintos tipos de carne y disfrutar de su consumo.
- Vitaminas: En las carnes destaca el contenido de vitaminas del grupo B, tales como la B1 (tiamina), B3 (niacina), B6 Y B12, además de vitamina A, en forma de retinol. Las carnes también poseen pequeñas cantidades de otras vitaminas como la E, el ácido pantoténico y la biotina.

- **Minerales:** La carne es una excelente fuente natural de hierro y zinc de elevada biodisponibilidad (Araneda, 2016).

En la actualidad la industria cárnica ha ido desarrollando nuevas y mejoradas técnicas en cuanto a productos y derivados cárnicos ya que la carne es uno de los alimentos básicos y más interesantes desde el punto de vista nutritivo y fisiológico (Ruiz, 2002).

### **3.2. Embutidos**

Los embutidos forman parte de las emulsiones cárnicas. Estructuralmente esta emulsión consiste en una matriz de musculo y fibras del tejido conectivo suspendido en un medio acuoso que contiene proteínas solubles y partículas de grasa. Existen una serie de factores que afectan la formación y estabilidad de las emulsiones cárnicas, como son: temperatura durante la emulsificación, el tamaño de las partículas de grasa, pH, cantidad y tipo de proteínas solubles presentes y viscosidad de la emulsión (Amerling, 2001).

### **3.3. Embutidos crudos curados**

Existen numerosos tipos diferentes de embutidos dentro de este grupo lo que implica una gran variedad de metodologías sensoriales asociadas dependiendo del producto a evaluar, aunque el más típico y el más consumido es el chorizo (Sancho & Bota, 1999).

Moreno en el 2014, describe a los productos cárnicos fermentados curados dentro del grupo de alimentos listos para el consumo, definidos como aquellos alimentos destinados por el productor o el fabricante al consumo directo sin necesidad de cocinado u otro tipo de transformación eficaz para eliminar o reducir a nivel aceptable los microorganismos peligrosos. La estabilidad y el bajo riesgo sanitario de este tipo de productos se basan fundamentalmente en:

- El descenso de los valores de pH por la fermentación microbiana de los hidratos de carbono.
- La disminución de la actividad del agua ( $A_w$ ) a causa de los solutos añadidos y de la deshidratación progresiva durante la maduración.
- La adición de nitratos y nitritos, que contribuye a prevenir el crecimiento de microorganismos patógenos y alterantes.
- Las especias, con cierta actividad microbiana (Moreno, 2014).

Los productos cárnicos fermentados curados se elaboran a partir de la carne fresca (pH 5,6 – 6,0) y no se tratan por calor, sino que se dejan madurar en cámaras de temperatura y humedad relativa (HR) controladas (Rubio, 2014).

### **3.4. Embutidos Cárnicos Picados Fermentados Curados**

Los embutidos picados fermentados curados son productos elaborados con una mezcla de carne y grasa picadas (habitualmente de cerdo), sal, agentes de curado (nitrito y nitrato), azúcares, especias y aditivos autorizados. La sal actúa como primer obstáculo contra el crecimiento de microorganismos indeseables, provocando un descenso inmediato de la  $A_w$  hasta valores de 0,96 – 0,97. Además el añadido de NaCl, añadido en un 2,2 - 3%, es un componente importante desde el punto de vista tecnológico, tanto como potenciador del sabor como por inducir la solubilización y difusión de las proteínas miofibrilares del músculo, favoreciendo la textura de gel (Sancho Valls, Bota Pietro, & Castro, 2000).

El nitrito, añadido directamente en forma de nitrato de sodio o proveniente de la reducción del nitrato potásico, actúa como agente microbiano y contribuye a la formación del color típico del curado. El nitrito, al igual que el ascorbato, añadido en forma de ascorbato de sodio, actúa como antioxidante, inhibiendo los procesos auto-oxidativos que conducen a la rancidez del producto. Las especias se utilizan como potenciadores del sabor y también tienen efectos antimicrobianos y antioxidantes (Martín, 2005).

La mezcla homogeneizada es embutida en tripas (naturales o artificiales) de diámetro variable según el tipo de embutido. La masa embutida se somete generalmente a un proceso de fermentación hasta el valor de pH deseado y posteriormente se realiza un proceso de maduración (fase de secado) hasta alcanzar un contenido de agua preestablecido, a la temperatura y HR más apropiadas (Debia & Martinez, 2009).

### **3.5. Clasificación y fabricación de los embutidos fermentados curados**

Los embutidos fermentados curados requieren para su elaboración cierto tiempo de producción, contenido final de agua y valor final de  $a_w$  como se evidencia en la tabla 1.

Roca e Incze (2009) basándose en el tiempo de fermentación y maduración del embutido, proponen esta clasificación:

Tabla 1. Clasificación y fabricación de los embutidos fermentados curados según Roca e Incze (2009)

<b>Tipo de embutido</b>	<b>Tiempo de producción</b>	<b>Contenido final de agua (%)</b>	<b>Valor final de <math>a_w</math></b>
Untable	3 – 5 días	34 – 42	0,95 – 0,96
Loncheable:			
Maduración corta	1 – 4 semanas	30 – 40	0,92 – 0,94
Maduración larga	12 – 14 semanas	20 – 30	0,85 – 0,86

Otros criterios de clasificación según Dalmaus y Rivera en el 2012 se basan en la acidez, el grado de picado de los ingredientes, adición o no de cultivos indicadores, adición de uno u otros ingredientes, especias y condimentos o en la proporción humedad/ proteína. Todos estos factores, influyen decisivamente en las características generales de los productos, por lo que serían parámetros de clasificación válidos ya que implican diversas tecnologías de fabricación. Con respecto a su acidez se han clasificado en:

- Embutidos fermentados curados de baja acidez: El proceso de fabricación de estos embutidos de baja acidez prescinde de la etapa de fermentación, realizándose una sola etapa de maduración a baja temperatura (<10-12°C) con el fin de evitar una intensa y rápida acidificación. Son productos con un pH final entre 5,3 – 6,2.
- Embutidos fermentados curados ácidos (pH final < 5,3), con la diferencia que los primeros se someten a una temperatura de fermentación medio (20-24°C), mientras que en los segundos se utilizan temperaturas cercanas a 37°C (Dalmaus & Rivera, 2012).

### **3.6. Especias y aceites esenciales**

Las especias y aceites esenciales se consideran ingredientes alternativos en la formulación de productos curados, su uso suele darse buscando características

organolépticas deseables en los productos cárnicos, evocando los sabores tradicionales. Es cada vez más frecuente su uso como agente sustitutivo de algunas sales de curado. La actividad microbiana de algunos aceites esenciales o extractos naturales de plantas y productos naturales ha demostrado el potencial de las plantas como fuentes de agentes antimicrobianos en productos cárnicos (Lopez, 2006).

Un gran número de los aceites esenciales obtenidos de especias y hierbas aromáticas, tienen propiedades antimicrobianas y pueden contribuir a garantizar la inocuidad de los alimentos. El tomillo (*Thymus vulgaris*) posee un agente activo conocido como timol que se caracteriza por su poder desinfectante y fungicida (Ardila, 2009).

El poder antimicrobiano de aceites esenciales obtenidos a partir del orégano y el tomillo está dado por los compuestos como el timol y carvacol. Estos son adicionados a los alimentos como agentes antibacterianos, con efecto frente a bacterias Gram negativas y Gram positivas, y muestran resultados similares a los atribuidos a los antibióticos, y al compararlos con el efecto del ácido láctico sobre *L. monocytogenes*, se ha encontrado una inhibición superior al 50% por parte de ambos aceites (Rosas & López, 2011).

### **3.7. Antimicrobianos natural de origen vegetal**

En la actualidad ha surgido la necesidad de buscar alternativas de conservación, esto debido a que se ha asociado el consumo de conservadores químicos con intoxicaciones. La demanda de productos frescos mínimamente tratados está aumentando, así como el interés por los agentes antimicrobianos de origen natural (derivados de vegetales), por esto en la actualidad se busca la combinación de dos o más factores que interaccionen aditiva o sinérgicamente controlando a la población microbiana, permitiendo con esto productos semejantes al producto fresco pero con menos aditivos, cabe señalar que la velocidad de deterioro microbiológico no solo depende de los microorganismos presentes, sino también de la combinación química del producto y del tipo de carga microbial inicial. Es por ello que el principal objetivo del procesamiento de alimentos es proveer bienestar al ser humano por medio de alimentos seguros, nutricionalmente adecuados y cubrir las expectativas de sabor, aroma y apariencia, por lo cual el uso de aditivos alimentarios de origen natural implica el aislamiento, purificación, estabilización e incorporación de dichos compuestos a los alimentos con fines antimicrobianos, sin que afecte negativamente a las características sensoriales (Rodríguez, 2011).

### 3.8. Incorporación de Probióticos

El término probiótico es una palabra relativamente nueva que significa “a favor de la vida” y actualmente se utiliza para designar las bacterias que tienen efectos beneficiosos para los seres humanos y los animales. La observación original de la función positiva desempeñada por algunas bacterias se atribuye a Eli Metchnikoff, ruso galardonado con el premio Nobel por sus trabajos en el Instituto Pasteur a comienzos del siglo pasado, que afirmó que "la dependencia de los microbios intestinales con respecto a los alimentos hace posible adoptar medidas para 1 Considerando también el agua como un alimento Consulta de Expertos FAO/OMS sobre Evaluación de las Propiedades Saludables y Nutricionales de los Probióticos en los Alimentos, incluida la Leche en Polvo con Bacterias Vivas del Ácido Láctico, 1-4 de octubre de 2001 3 modificar la flora de nuestro organismo y sustituir los microbios nocivos por microbios útiles" (Metchnikoff, 1907) (García, 2014).

### 3.9 Microorganismos Probióticos

Se aplica a productos obtenidos por fermentación con microorganismos benéficos para la salud. Estos microorganismos se conocen como microorganismos de tercera generación, por sus propiedades. Incluyen básicamente bacterias y levaduras. Algunos de los microorganismos probióticos son: *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus delbrueckii subespecie bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus reuteri* y *Streptococcus faecium* (Ranguel, 2015).

### 3.10 Ventajas del uso de los productos probióticos

- Se presenta un efecto que protege de las infecciones intestinales, porque inhiben el desarrollo de microorganismos patógenos y controlan el equilibrio de la biota putrefactiva que habita normalmente en el colon.
- Se estimula el sistema inmunológico. Así mismo, se tienen reportes de que una dieta complementada con productos probióticos reduce, entre un 25 y 30% la aparición de tumores en el colon.
- Se ha encontrado una relación directa entre el consumo de probióticos y la disminución del colesterol en el organismo, o sea, que estos microorganismos poseen actividad hipocolesterolémica. (Hernández, 2000)



### 3.11 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

Es un sistema de gestión de inocuidad de los alimentos en los que se aborda a través del análisis y control de peligros biológicos, químicos y físicos de la adquisición y la manipulación de materias primas, la fabricación, la distribución. El sistema APPCC busca los peligros o aquello que pueda afectar la seguridad de los alimentos (Pérez, 2013).

La implantación del APPCC tiene como fortalezas según Paz y Gómez en su investigación realizada en el 2011 que:

- Es un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de los riesgos.
- Evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la inspección que tiene como principal inconveniente la total confianza en el análisis microbiológico para detectar riesgos, necesitando de mucho tiempo para obtener resultados.
- Ayuda a establecer prioridades.
- Permite planificar como evitar problemas en vez de esperar que ocurran para controlarlos.
- Elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones extrañas al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, resultando más favorable las relaciones costos/beneficios (Paz & Gómez, 2011).

### 3.12. Enfoque del Sistema APPCC

En la medida que la Industria Alimentaria avanza, se encuentran una serie de retos que deben ser resueltos tanto por los responsables de la producción de los alimentos como por las autoridades sanitarias encargadas de vigilar que las normas de calidad y seguridad sean cumplidas (Simarro, 2016).

Los problemas de contaminantes en las materias primas y los alimentos han aumentado sensiblemente con la presencia de riesgos biológicos que apenas se están investigando tales como la presencia de *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y nuevas cepas de *Salmonella enteritidis*; de riesgos químicos representados por residuales de metales pesados, plaguicidas, antibióticos, estimulantes del crecimiento y desarrollo, y

riesgos físicos consecuencia de la irradiación indiscriminada de algunos alimentos (Vásquez, 2003).

El rápido incremento del número de lugares de producción de materias primas ubicadas en lugares remotos, en donde por las condiciones económicas, de operación y mano de obra, se están convirtiendo en fuentes de ofertas, compitiendo ventajosamente con los paisajes que tradicionalmente hacían los suministros, pero presentando fallas en cuanto a la seguridad de los productos que ofrecen, lo que es un riesgo para la introducción por ejemplo de enfermedades exóticas que tendrían un amplio campo para su dispersión en Colombia (Giacalone & Sandoval, 2009).

En un reportaje realizado en el periódico el espectador en el año 2010 realacionan el libre comercio y la modernización de los medios de transporte permiten que en breves lapsos de tiempo materias primas y productos terminados atraviesen el mundo y sean consumidos sin dar tiempo a que se realicen todos los análisis y pruebas previstos en las legislaciones sanitarias de los países (Espectador, 2010)

Estas y otras consideraciones han motivado a los gobiernos a pensar en la necesidad de establecer sistemas unificadas que garanticen la seguridad de los alimentos y que aplicados bajo las mismas reglas de juego, faciliten el libre intercambio de estos, eliminando odiosas barreras no arancelarias que entorpecen el libre comercio de productos básicos en la canasta familiar de la población. (Arenas, 2004)

### **3.13. Importancia del Sistema APPCC**

Siendo un método eficaz y reconocido permite que las autoridades sanitarias desarrollen una labor más eficaz en sus actividades de control, sobre todo modificando el procedimiento de inspección puntual que puede conducir a grandes errores y transformándolo en la calificación de líneas completas en las que se observan paso a paso las diferentes actividades que se desarrollan en cada etapa de proceso y dan seguridad para dictar el veredicto final, en una forma racional (Breceño, 2005).

Las industrias además de afianzar la seguridad de los alimentos que están elaborando, pueden obtener, al racionalizar los procesos, beneficios adicionales que se reportan como reducción de costos en rubros tan importantes como son: laboratorio de control de calidad, programa de saneamiento, mantenimiento preventivo, disminución de quejas y reclamos que deben atender, costos de

reproceso y costos por materias primas o productos terminados dañados, entre otros (Montoya, 2014).

Los clientes también tienen su ganancia, cuando conociendo la eficiencia del sistema pueden seleccionar alimentos que les dan plenas garantías de seguridad (Programa de Apoyo a la Reforma de Salud, 2008).

Finalmente es importante saber que el sistema APPCC puede ser aplicado en cualquier fábrica de alimentos, desde la más artesanal hasta la más sofisticada multinacional; por ser una herramienta dinámica, no se contraponen a ningún otro sistema de aseguramiento de calidad como Calidad Integral, Círculos de Calidad, ISO 9000, más bien proporciona aportes lógicos que mejoran el uso de estos sistemas (Lloyd, 2015).

### **3.14. Aplicación del Sistema APPCC**

La implantación del APPCC en una industria de alimentos implica un compromiso muy serio a través del cual se van a orientar todos los esfuerzos, para que sin perder de vista el objetivo básico de rentabilidad de una empresa, se pueda garantizar la seguridad de todos los alimentos que en ella se elaboran. Este compromiso parte de una muy seria decisión gerencial, de elaborar una política estricta de Calidad (Bolaño, 2007).

Esta decisión debe ser voluntaria pues ello significa que su cumplimiento no va a ser el producto de presiones externas, sino el convencimiento de que solo con calidad y seguridad puede mantenerse en el mercado y enfrentar con éxito todos los demás retos que se presenten (Villanueva, 2008).

Una vez tomada la decisión, cada uno debe empezar a internalizar la necesidad de cambio y a prepararse para asumir la cuota de responsabilidad que le compete en un proceso de esta naturaleza (Calderón & Cataño, 2005).

Modifica el concepto de que control de calidad es responsabilidad de un pequeño grupo, por uno más moderno en el cual esa responsabilidad compete a todos los funcionarios que trabajan en la fábrica (Melo & Guerra, 2005).

### **3.15 Políticas de Calidad**

En la resolución 2674 del 2013 relacionan que la implementación del sistema APPCC suele acarrear una serie de modificaciones estructurales, locativas,

funcionales, de proceso y de hábitos que en la práctica se traducen en las políticas que han de regir el funcionamiento de una empresa productora de alimentos. Las políticas de calidad deben ser claras y las responsabilidades de cada uno de los funcionarios en su cumplimiento estarán consignadas en las reglamentaciones internas.

Algunas políticas generales son:

- Garantizar productos nutritivos, confiables, seguros e inocuos buscando una alta calidad y garantizando satisfacer las necesidades del cliente.
- Documentar todos los procesos.
- Crear y hacer obligatoria la aplicación de las fichas técnicas y los estándares de operación de la empresa.
- Implantar estrategias y estímulos para mantener altos niveles de calidad.
- No reprocesar devoluciones.
- Crear el programa de asistencia técnica y control a proveedores.
- Cumplir las normas sanitarias y especialmente las relacionadas con vida útil de los productos (Resolución 2674, 2013).

### **3.16. Prerrequisitos del Plan APPCC**

Para llevar a cabo la implementación del APPCC se debe asegurar cumplir con la ejecución de programas denominados prerrequisitos establecidos en el decreto 60 del 2002:

- Buenas Prácticas de Manufactura establecidos en el Decreto 3075 de 1997 y la legislación sanitaria vigente, para cada tipo de establecimiento.
- Un programa de Capacitación dirigido a los responsables de la aplicación del Sistema APPCC, que contemple aspectos relacionados con su implementación y de higiene en los alimentos, de conformidad con el Decreto 3075 de 1997.
- Un programa de Mantenimiento Preventivo de áreas, equipos e instalaciones.
- Un programa de Calibración de Equipos e Instrumentos de Medición.
- Un programa de Saneamiento que incluya el control de plagas, limpieza y desinfección, abastecimiento de agua, manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos.
- Control de proveedores y materias primas incluyendo parámetros de aceptación y rechazo.
- Planes de Muestro.

- Trazabilidad de materias primas y producto terminado (Decreto 60, 2002).

### **3.17. Principios del Sistema APPCC**

El sistema APPCC consta de siete principios que conforman el marco general para establecer, llevar a cabo y mantener un plan APPCC aplicable a la fábrica de alimentos o a la línea de proceso en estudio. Los principios están aceptados internacionalmente y publicados por la Comisión de Codex Alimentarius (1993) y por el National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (1992). Estos son:

1. Realizar un análisis de peligros reales y potenciales asociados durante toda la cadena alimentaria hasta el punto de consumo.
2. Determinar los puntos de control crítico (PCC).
3. Establecer los límites críticos a tener en cuenta, en cada punto de control crítico identificado.
4. Establecer un sistema de monitoreo o vigilancia de los PCC identificados.
5. Establecer acciones correctivas con el fin de adoptarlas cuando el monitoreo o la vigilancia indiquen que un determinado PCC no está controlado.
6. Establecer un sistema efectivo de registro que documente el Plan Operativo APPCC.
7. Establecer un procedimiento de verificación y seguimiento, para asegurar que el Plan APPCC funciona correctamente (Decreto 60, 2002).

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del análisis de peligros y de puntos críticos control se realizó mediante los bajo los lineamientos planteados en el decreto 60 de 2002 (Social, 2002) y Arenas en 2009 describe 7 pasos importantes para la implementación del programa, los cuales se desarrollaron como se describe a continuación:

### 4.1 Principio 1

Elaborar el análisis de peligros y el diagrama de flujo de proceso del alimento que se va a producir; identificar los peligros potenciales asociados con el cultivo, procesamiento, almacenamiento, distribución, preparación y consumo, y las medidas que pueden prevenir esos riesgos.

¿Qué es un análisis de Peligros?

Llevar a cabo un análisis de peligros significa identificar exhaustivamente todas las posibilidades que puedan ver afectados con la presencia de contaminantes de origen físico, químico o biológico, capaces de causar daño o enfermedad a las personas que consumen el alimento.

**Peligro físico:** Son causados por elementos extraños que caen en el alimento en forma accidental y que por su naturaleza pueden causar lesiones tanto en las personas que procesan el producto como entre quienes lo consumen. Algunos de los más frecuentes son: vidrios, madera, metales, piedras, plásticos, otros restos.

**Peligro químico:** La contaminación por químicos puede suceder casi en cualquier etapa del proceso desde la captura y/o cultivo hasta la distribución. La presencia de un residual químico en un producto no siempre significa un riesgo, en algunas etapas de proceso se usan químicos que si son controlados no se convierten en riesgo.

Los peligros químicos pueden ser separados en tres categorías:

- Químicos de origen natural.
- Químicos añadidos intencionalmente.
- Químicos añadidos no intencionalmente.

**Químicos de origen natural:** Son derivados de una variedad de plantas, animales o microorganismos y se producen en determinadas regiones o en algunas épocas del

año. Al ser consumidos por los animales no les producen enfermedad, pero si se mantienen en su carne y vísceras.

- Micotoxinas.
- Toxinas de Moluscos.
- Fitoheмоaglutinina.

Químicos añadidos intencionalmente: Durante el proceso normalmente se usan algunos químicos que tienen como objetivo reducir niveles de contaminación, conservar características organolépticas y reducir riesgos de calidad. El riesgo se presenta cuando se usan cantidades que exceden los niveles permitidos, o cuando se usan químicos no permitidos para enmascarar fallas de seguridad en el producto, algunos de ellos son:

- Colorantes no permitidos.
- Nitrito de sodio.
- Conservantes.
- Detergentes industriales.
- Otros.

Químicos añadidos no intencionalmente: Los productos alimenticios pueden adquirir una serie de residuales químicos, en forma no intencional durante su cultivo, captura, empaque, algunos de ellos son:

- Químicos usados en producción agropecuaria: pesticidas, fungicidas, fertilizantes.
- Aceites y combustibles de los medios de transporte.
- Residuos industriales: Mercurio, plomo, arsénico, cianuro.

Peligro biológico: Son causados por seres vivos o sus metabolitos y se agrupan según su origen así:

Peligros por bacterias: Son definidos como aquellos en que las bacterias que están en los alimentos pueden causar enfermedad en los humanos, que pueden ser infecciones o intoxicaciones.

Los brotes de infecciones son causados por la ingestión de patógenos vivos que crecen en el organismo, usualmente en el tracto digestivo. Se diferencian de las intoxicaciones alimentarias, condición que es causada por la ingestión de toxinas producidas por los microorganismos en el alimento, antes de que este sea comido.

Bacterias esporiformes:

- *Clostridium botulinum*.
- *Clostridium perfringens*.

- *Bacillus cereus*.

Bacterias no esporiformes:

- *Brucella*.
- *Campylobacter spp.*
- *Escherichia coli patogénica*.
- *Listeria monocytogenes*.
- *Salmonella spp.*
- *Shigella spp.*
- *Staphylococcus aureus*.
- *Streptococcus pyogenes*.
- *Vibrio spp.*
- *Yersinia enterocolitica*.

Peligros por virus:

Como otros microorganismos los virus también existen en los alimentos. Aunque ellos también están vivos, se diferencian de otros microorganismos en los que se necesitan para vivir y la forma de multiplicarse. No necesitan alimento, aire o agua para sobrevivir, permanecen vivos en el alimento sin crecer ni multiplicarse; no causan putrefacción (no son alterantes) y causan enfermedad por infección.

Virus

- Hepatitis A y E.
- Virus del grupo Norwalk.
- Rotavirus.

Peligros por parásitos:

Son organismos que necesitan de un hospedero para sobrevivir. Hay dos tipos de parásitos que pueden afectar al hombre a través del agua o de los alimentos contaminados con materia fecal: los protozoarios y los gusanos o lombrices.

Parásitos

Nematodos: *Anisakis spp*, *Pseudoterranova spp*, *Eustrongylides spp*, *Gnathostoma spp*.

Céstodos: *Dyphyllobothrium spp*.

Tremátodos: *Chlonochis sinensis*, *Paragonimus spp*.

Protozoarios: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*.



## 4.2 Principio 2

Identificación de los puntos críticos de control y las medidas preventivas a aplicar.

Punto Crítico de control PCC: Es un lugar, etapa o procedimiento en el que puede ser aplicado (a) una medida de seguridad que previene, elimina o reduce niveles inaceptables de riesgos. Para cada riesgo significativo identificado durante el análisis de riesgos, debe existir uno o más PCC donde el riesgo es controlado. Los PCC se establecen conociendo el proceso y todos los riesgos posibles que se pueden presentar de acuerdo al diagnóstico con el que se logró la caracterización de la planta y eso permitirá establecer las medidas preventivas para controlarlos.

Punto de Control: Es un lugar etapa o procedimiento en el cual se pueden ser controlados factores biológicos, físicos o químicos que magnifiquen un riesgo.

## 4.3 Principio 3

Especificación de los límites críticos que indican si una operación está bajo control en un determinado punto crítico de control.

Límite crítico: Es un rango que debe ser aplicado para cada medida preventiva asociada con un PCC. Los límites críticos representan los rangos máximos y mínimos que son usados para medir si una operación garantiza la seguridad de los productos. Cada PCC debe tener uno a más límites críticos para cada riesgo significativo. Cuando los procesos se desvían de los límites críticos, una acción correctiva debe ser tomada para garantizar la seguridad del alimento.

Establecimiento de los límites críticos:

La selección de la mejor opción de control de los límites críticos, esta dada por la práctica, la experiencia y las observaciones que se hagan durante la elaboración del diagnóstico de situación y el análisis de riesgos; además debe estar soportada por un sistema de metrología y calibración que considere:

- Objetivos de la medición.
- Capacitación de los responsables.
- Instrumentos a utilizar, características y confiabilidad.
- Precisión.
- Exactitud.
- Velocidad.
- Escalas de medición.

- Calibración.
- Sistema de medición.
- Compatibilidad.

#### 4.4 Principio 4

Establecimiento y aplicación de procedimientos de monitoreo para comprobar que cada punto crítico de control identificado funciona correctamente.

Monitoreo: Es conducir una secuencia de observaciones o mediciones para evaluar cuando un PCC está bajo control y producir un registro exacto para uso futuro en la verificación. El monitoreo es el proceso de observación mediante el cual se mantiene bajo control un proceso; indica precisamente cuando se está perdiendo el control del PCC o están ocurriendo desviaciones de los límites críticos. Es uno de los aspectos más importantes del sistema APPCC, y garantiza que el producto se elabora de manera segura continuamente. El sistema de monitoreo para cada PCC, dependerá de los límites críticos y también del método o dispositivo de vigilancia.

Propósito del monitoreo:

- Seguir los procesos de operación y permitir la identificación de tendencias de los límites críticos que puedan ocasionar ajustes.
- Identificar cuando se ha perdido el control o han ocurrido desviaciones en los PCC.
- Documentar los procesos de producción.

Los procedimientos de monitoreo deben identificar:

¿Qué es lo que se monitorea?

- Las características del producto y del proceso, y se determina si está conforme con los límites críticos.
- El monitoreo también verifica si las medidas de prevención en un PCC están siendo ejecutadas.

¿Cómo son monitoreados los límites críticos y las medidas preventivas?

- El monitoreo debe dar resultados rápidos; no hay tiempo para exámenes analíticos largos porque las desviaciones de los límites críticos deben ser detectadas rápidamente y las acciones correctivas tomadas antes de la distribución del producto.
- Las pruebas microbiológicas son raramente efectivas para monitorear PCC; muy a menudo los análisis analíticos son largos. Las mediciones químicas y

físicas hechas en forma rápida (temperatura, tiempo, pH), pueden dar idea de la condición microbiológica del producto.

- La selección de los equipos de monitoreo es uno de los puntos de mayor importancia para el desarrollo del plan APPCC; los más usuales son: termómetros de columna de mercurio y de punzón; reloj, pHmetro, higrómetros, medidores de Aw, equipo de análisis químico.

¿Cuándo o sea la frecuencia con que se ejecuta el monitoreo?

La frecuencia del monitoreo dependerá de la naturaleza de PCC y del tipo de vigilancia propuesto. El equipo APPCC determinará la frecuencia adecuada para cada sistema de vigilancia.

- El monitoreo puede ser continuo o discontinuo; en lo posible el primero deberá ser el más usado.
- El monitoreo continuo es posible hacerlo a través de muchos tipos de mediciones.

¿Quién realiza el monitoreo?

Las asignaciones individuales de monitoreo deben hacerse en personal capacitado, con alto grado de responsabilidad y pueden ser:

- Operarios de línea.
- Operarios de equipo.
- Supervisores.
- Personal de mantenimiento.
- Personal de aseguramiento de calidad.

## 4.5 Principio 5

Aplicación de la acción correctiva a tomar cuando se identifica una desviación al monitorear un punto crítico de control.

Acción correctiva: Es el procedimiento que debe ser seguido cuando ocurre una desviación o falla en los límites críticos.

Cuando los límites críticos son violados en un PCC, la acción correctiva documentada y predeterminada debe ser instituida; estas acciones correctivas deben estar previstas con antelación y deberán establecer procedimientos para restaurar el control del proceso y determinar si la seguridad del producto fue afectada; debe ser posible siempre corregir el problema en el punto.

- Acciones que ajustan el proceso para mantener el control y prevenir desviaciones en un PCC: Normalmente esto es realizado por sistemas de vigilancia continuos y en línea que ajustan el proceso automáticamente.
- Acciones a realizar después de la desviación de un PCC:
  - Retener el producto sospechoso.
  - Buscar asesoramiento si es necesario.
  - Practicar análisis suplementarios, para valorar la seguridad del producto.
  - Destruir el producto que no cumple.
  - Reutilizarlo o reprocesarlo.
  - Orientarlo hacia otra finalidad, comida para animales.

#### **4.6 Principio 6**

Establecimiento de sistemas efectivos de registro, que documenten el plan de operación APPCC.

Hay cinco clases de registros documentales que hacen parte del sistema APPCC:

- Toda la documentación usada como soporte en el desarrollo del plan APPCC.
- Los registros de monitoreo de los PCC.
- Los registros de las acciones correctivas.
- Los registros de la verificación de actividades.
- Los programas anexos o complementarios.

#### **4.7 Principio 7**

Verificación o confirmación a través de información suplementaria, para asegurar que el APPCC funciona correctamente.

Verificación: Es el uso de métodos, procedimientos o pruebas, además de las usadas en el monitoreo, que determinan si el sistema APPCC está obedeciendo el plan APPCC, o si este necesita modificaciones o reprogramaciones.

Procedimiento de verificación

Cada plan APPCC incluye procedimientos de verificación para PCC individuales y para todo el plan. No debe confundirse el monitoreo de rutina con los procedimientos

de verificación, en el monitoreo se revisan aspectos puntuales permanentes, se desarrolla durante la operación y permite hacer ajustes en el proceso antes de que el producto salga a la línea; la verificación mediante el chequeo de las evidencias, permite confirmar que los Puntos Críticos de Control se están monitoreando según lo establecido y que se han tomado acciones correctivas apropiadas cuando estos se salen de los límites críticos especificados.

La verificación consta de cinco pasos:

- Revisión del plan APPCC.
- Conformidad con los puntos críticos de control establecidos.
- Confirmación de que los procedimientos de tratamiento de las desviaciones y los registros están de acuerdo con lo establecido.
- Inspección visual de la operación durante el proceso.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el estudio son presentados en formatos tipo tabla, especificando cada una de las etapas o principios que establece el sistema de gestión de calidad.

### SISTEMA APPCC

#### 5.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA

Tabla 2. Identificación de la planta

<b>Nombre</b>	Laboratorio de Procesos Productivos
<b>Dirección</b>	Universidad Nacional de Colombia Campus la Nubia.
<b>Responsable del plan APPCC</b>	Ángela Patricia Araujo Muñoz Alejandra Del Mar Reinoso Duque
<b>Ciudad y departamento</b>	Manizales, Caldas
<b>Fecha de iniciación</b>	21 de septiembre de 2016



Figura 1. Planta de producción

#### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

A continuación, se describen las características del producto cárnico madurado fermentado con probióticos microencapsulado, el cual fue elaborado en la planta de

producción de la Universidad Nacional de Colombia Campus la Nubia, como se evidencia en la tabla 3.

Tabla 3. Descripción del producto

<b>NOMBRE</b>	Producto cárnico madurado fermentado con probióticos microencapsulado.																																						
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Producto cárnico fermentado madurado, preparado a partir de carne de res y cerdo embutido en tripa natural, con diámetro de 28 a 32 mm, y de 10 a 12 cm de longitud																																						
<b>COMPOSICIÓN</b>	Carne de res y cerdo, aceites esenciales derivados de plantas y concretamente el uso de tomillo, orégano y clavo de olor y un microorganismo probiótico encapsulado ( <i>Bifidobacterium animalis</i> )																																						
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS</b>	<p>pH: 5,6                  Proteína: 9.0%                  Humedad: 53.5%                  Grasa: 18%                  Aw: 0,96                  Color: Rojo</p> <p style="text-align: center;"><b>NORMA NTC 1325</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Requisito</th> <th style="width: 5%;">N</th> <th style="width: 10%;">m</th> <th style="width: 10%;">M</th> <th style="width: 15%;">c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recuento de Coliformes/g</td> <td>3</td> <td>&lt; 10</td> <td>200</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Recuento de <i>Staphylococcus</i> coagulasa positiva UFC/g</td> <td>3</td> <td>&lt; 100</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Recuento de esporas de <i>Clostridium sulfito reductor</i> UFC/g</td> <td>3</td> <td>&lt; 10</td> <td>100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Detección de <i>Salmonella</i>/25g</td> <td>3</td> <td>Ausencia</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Detección de <i>Listeria monocytogenes</i>/25g</td> <td>3</td> <td>Ausencia</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Recuento de <i>E. coli</i>/g</td> <td>3</td> <td>&lt; 10</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>En donde                  n= número de muestras que se van a examinar.</p>				Requisito	N	m	M	c	Recuento de Coliformes/g	3	< 10	200	1	Recuento de <i>Staphylococcus</i> coagulasa positiva UFC/g	3	< 100	-	-	Recuento de esporas de <i>Clostridium sulfito reductor</i> UFC/g	3	< 10	100	1	Detección de <i>Salmonella</i> /25g	3	Ausencia	-	-	Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25g	3	Ausencia	-	-	Recuento de <i>E. coli</i> /g	3	< 10	-	-
Requisito	N	m	M	c																																			
Recuento de Coliformes/g	3	< 10	200	1																																			
Recuento de <i>Staphylococcus</i> coagulasa positiva UFC/g	3	< 100	-	-																																			
Recuento de esporas de <i>Clostridium sulfito reductor</i> UFC/g	3	< 10	100	1																																			
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	3	Ausencia	-	-																																			
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25g	3	Ausencia	-	-																																			
Recuento de <i>E. coli</i> /g	3	< 10	-	-																																			

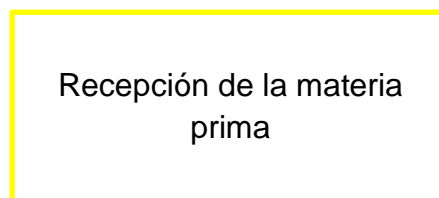
	<p>m= índice mínimo permisible para identificar nivel de buena calidad.</p> <p>M= índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.</p> <p>c= número de muestras permitidas con resultados entre m y M.</p>
<b>FORMA DE CONSUMO Y CONSUMIDORES POTENCIALES</b>	Listo para su consumo
<b>EMPAQUE, ETIQUETADO Y PRESENTACIONES</b>	Individual
<b>VIDA ÚTIL ESPERADA</b>	3 meses
<b>CONDICIONES DE MANEJO Y CONSERVACIÓN</b>	Refrigerado 4°C



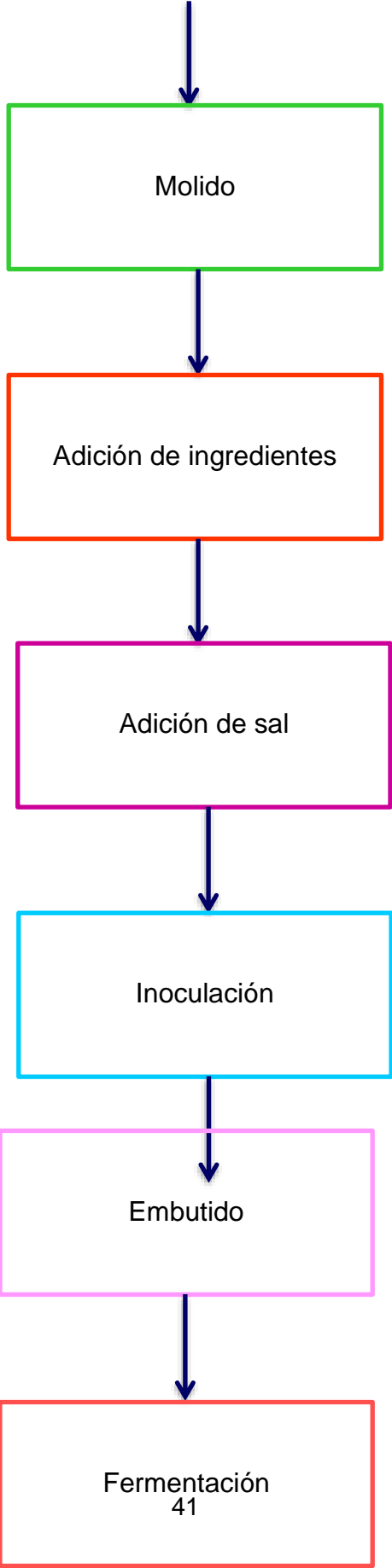
Figura 2. Equipos utilizados en la elaboración del producto cárnico madurado fermentado.

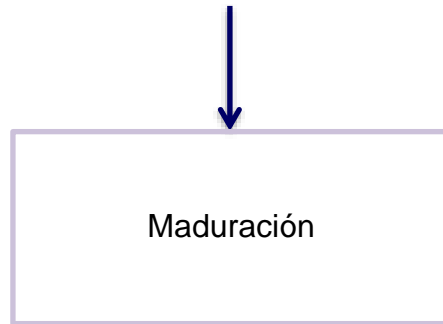
### 5. 3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PRODUCTO

Es el esquema de cada una de las etapas que se llevan a cabo en la elaboración de un producto cárnico madurado fermentado.









#### 5.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- Recepción de la materia prima: Las carnes empleadas para la elaboración del producto se seleccionaron considerando su terneza, sin daños físicos o aparente descomposición, se retiraron las grasas blandas y nervios. Las grasas incorporadas fueron grasas duras, para evitar que se fundieran fácilmente. La sal, los aditivos y las especias (higienizadas) eran de alta calidad y grado alimenticio.
- Molido: Se tuvo precaución que las cuchillas del molino estuvieran bien afiladas, para evitar aplastamiento y posterior calentamiento de las placas. El tamaño de la carne magra molida era mayor al tamaño de la carne grasa.
- Adición de Ingredientes: Una vez molida la carne y grasa, se adicionaron los aditivos y especias previamente pesados.
- ✓ Adición de sal, especias y aceites esenciales: Ésta se realizó lo más tarde posible, con el fin de evitar problemas con las proteínas de la carne y disminución de la calidad de la masa cárnica total. Algunos aditivos y condimentos se mezclaron junto con la sal al momento de incorporarlos en la masa cárnica. Se adicionó también el microencapsulado, el cual cumple 4 formulaciones como son: Estándar (formulación para un producto cárnico tipo fuet), estándar con microencapsulados, estándar con microencapsulados y reducción de sodio y estándar con microencapsulados, reducido en sodio y sales de curado. El producto se mantuvo en maduración durante 28 días a humedad y temperatura controlada, también se le agregaron aceites esenciales y sales de curado como son tomillo, orégano y clavo de olor esto con el fin de inhibir el crecimiento de microorganismos.

- ✓ Inoculación: Cuando toda la mezcla cárnica estuvo lista, se adicionaron los cultivos iniciadores, en este caso se usó la mezcla de la marca comercial Lyocarny (Sacco S.r.l., Italia), estos son los encargados de potenciar los cambios en las propiedades organolépticas durante la maduración y el secado. (*Staphylococcus xylosus*, *Pediococcus pentosaceus* y *Lactobacillus plantarum*)
- ✓ Reposo: se dejó toda la mezcla en refrigeración durante 24 horas para que los ingredientes interactuaran.
- ✓ Embutido: Se llevó a cabo en fundas a base de colágeno C- FINE H 28/50 (PMC-H) (Tecnas, Colombia), la mezcla fue presionada presionar muy bien con el fin de evitar la formación de cámaras de aire durante el embutido, pues la presencia de aire podría causar problemas de descomposición bacteriana y crecimiento de mohos. Se pueden emplear tripas artificiales o naturales, lo importante es que presenten óptima permeabilidad para favorecer la pérdida de agua durante la maduración.
- ✓ Fermentación: Una vez la mezcla estuvo embutida, se dejó el producto a condiciones de temperatura y humedad relativa óptima para el crecimiento de los microorganismos. La transformación de la masa cárnica en el producto final y su conservación dependía especialmente de los fenómenos fisicoquímicos y microbiológicos producidos por la acción del cultivo iniciador, el cual contribuyó a la inhibición de los microorganismos no deseados y a la reducción del pH, proporcionando así características específicas al producto.
- ✓ Maduración: La cámara de maduración fue controlada a temperaturas entre 12 a 16°C y una humedad relativa (HR) de 70 y 80% (considerando las especificaciones de los cultivos iniciadores). Se ubicó el producto de tal forma que circulara el aire fácilmente para favorecer la deshidratación. Esta etapa fue la responsable del desarrollo de cualidades organolépticas (sabor, aromas y color) en el producto final. En ella se generaron las cualidades distintivas de productos de alta calidad, aceptación y características físicas y organolépticas propias de un producto crudo curado. Tiempo de curado: 30 días.

## 5.5 ANALISIS DE PELIGROS

Tabla 4. Análisis de Peligros

ETAPA DE PROCESO	IDENTIFIQUE PELIGROS POTENCIALES, INTRODUCIDOS, CONTROLADOS O MANTENIDOS EN ESTA ETAPA	¿ALGÚN PELIGRO ES SIGNIFICANTE PARA LA SEGURIDAD DEL ALIMENTO? SI/NO	JUSTIFIQUE SU DECISIÓN DE LA COLUMNA 3	¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS?	¿ES ESTA ETAPA UN PCC? SI/NO
<b>Recepción de la materia prima</b>	Biológicos	SI	Presencia de microorganismos como <i>E.coli</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>S. aureus</i> . Microorganismos presentes en la biota normal de los seres humanos y en la materia fecal de humanos y animales, los cuales pueden llegar al producto por contaminación cruzada, debido a una mala manipulación de las	Implementación del programa de certificación de proveedores. Determinar la calidad de la materia prima con la compra de esta a proveedores certificados en BPM, permitiendo disminuir la presencia de los peligros. Implementación del programa de capacitación de los manipuladores para	SI

			materias primas y a la calidad de las mismas.	disminuir las contaminaciones cruzadas ocasionadas por ellos. Solicitar análisis microbiológicos a los proveedores de las materias primas, donde certifiquen la ausencia de patógenos.	
	Químicos	SI	Presencia de productos químicos como antibióticos, derivados del tratamiento de enfermedades de los animales	Certificación de proveedores libre de sustancias químicas como antibióticos.	
	Físicas	NO			
<b>Molido</b>	Biológicos	SI	Puede haber multiplicación de bacterias si aumenta la temperatura durante esta etapa o recontaminación por equipos sucios. Microorganismos como <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>S. aureus</i> provenientes de materias primas contaminadas con materia fecal o biota normal de los seres	Controlar tiempo de molido y temperatura de la carne. Controlar el estado de limpieza del equipo. Implementación del programa de capacitación de los manipuladores para disminuir las contaminaciones cruzadas ocasionadas por ellos.	SI

			humanos y molidas anteriormente.		
	Químicos	SI	Presencia de residuos de desinfectantes químicos derivados del proceso de limpieza y desinfección.	Implementación del programa de limpieza y desinfección.	
	Físicos	SI	Presencia de partículas de acero inoxidable o limilla, ocasionada por el roce del molido.	Mantenimiento continuo del detector de metales.	
<b>Adición de ingredientes</b>	Biológicos	SI	Crecimiento de microorganismos como mesófilos, coliformes y especies de los géneros <i>Bacillus</i> y <i>Clostridium</i> por exposición de la carne a temperatura atmosférica.	Implementar BPM y agregar los ingredientes en el menor tiempo posible para disminuir el tiempo de contacto con la temperatura atmosférica.	NO
	Químicos	SI	Presencia de residuos químicos de los productos empleados para desinfección de utensilios.	Implementación del programa de limpieza y desinfección.	
	Físicos	NO			
<b>Adición de sal, especias y aceites esenciales</b>	Biológicos	SI	La baja concentración de sal favorece el crecimiento de <i>Clostridium botulinum</i> y producción de sus toxinas, pues la sal en	Adicionar la cantidad de sal correcta y adecuada.	SI

			concentraciones adecuadas elimina e inhibe el crecimiento de estos, extrayendo el agua de las células, tanto del microorganismo como del alimento, mediante ósmosis.		
	Químicos	SI	Niveles tóxicos de sales de nitritos adicionados a la mezcla. El peligro se presenta cuando los nitratos se transforman en nitritos, formando nitrosaminas durante el curado o salazón de la carne. Estas moléculas son responsables de muchos cánceres en los consumidores.	Adicionar en cantidades ya establecidas.	
	Físicos	NO			
<b>Inoculación</b>	Biológicos	NO	Presencia de residuos químicos de los productos derivados de procesos de desinfección	Implementación del programa de limpieza y desinfección.	NO
	Químicos	SI			
	Físicos	NO			
<b>Embutido</b>	Biológicos	SI	La masa cárnica y la mezcla para embutir, constituyen un medio muy apropiado para el	Detener la operación procediendo al vaciado de la máquina, traslado de la mezcla para embutir y a	NO

			desarrollo de microorganismos y si se detiene el proceso por más de media hora se favorece su multiplicación. Esta contaminación puede darse por exceso de contacto a la temperatura ambiente o residuos en el equipo de masa cárnica que favorece la proliferación de los mismos.	continuación limpieza de la maquinaria en cuestión para permitir reiniciar el proceso.	
	Químicos	SI	Presencia de residuos químicos de los productos derivados de procesos de desinfección de equipos.	Implementación d el programa de limpieza y desinfección	
	Físicos	SI	Incorporación de grapas dentro del embutido	Cambiar el método de sellado del producto	
<b>Fermentación</b>	Biológicos	SI	Contaminación por microorganismos como <i>Listeria monocytogenes</i> . Debido a la naturaleza ubicua de este patógeno, puede contaminar el producto mediante la fermentación.	Establecer temperatura óptima para evitar la proliferación de microorganismos	<b>NO</b>



	Químicos	SI	Aumenta la acidez por acción de las bacterias lácticas.	Establecer un tiempo optimo que permita el desarrollo de la acidez necesaria para conservar el producto.	
	Físicos	NO			
<b>Maduración</b>	Biológicos	SI	Contaminación por alta cantidad de humedad en el producto y mal control de la temperatura, permitiendo asi la proliferación de microorganismos tales como <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>E. coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> .	Establecer programa de mantenimiento de equipos e instalaciones.	NO
	Químicos	NO			
	Físicos	NO			

## 5. 6 Control de Puntos Críticos

Tabla 5. Control de puntos críticos

Punto crítico control (PCC)	Peligro signific antes	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?			
Recepción de la materia prima	Biológicos	<p>Sin presencia de descomposición</p> <p>Recuento de E. coli/ g: &lt;10</p> <p><i>Recuento de Coliformes/ g: &lt;10</i></p> <p><i>Recuento de Staphylococcus Coagulasa positiva/ g: &lt;100</i></p> <p><i>Recuento de Esporas de Clostridium sulfito reductor: &lt;10</i></p>	<p>Recuento de E. coli/ g: &lt;10</p> <p><i>Recuento de Coliformes/ g: &lt;10</i></p> <p><i>Recuento de Staphylococcus Coagulasa positiva/ g: &lt;100</i></p> <p><i>Recuento de Esporas de</i></p>	<p>Análisis microbiológico de la materia prima y certificación del proveedor de la calidad de la materia prima libre de microorganismos patógenos</p>	Al momento de recibir la materia prima	Microbiólogo o Bacteriólogo	<p>Rechazo de la materia prima cuando no cumple con los criterios pre-establecidos.</p> <p>Solicitar materia prima a un segundo proveedor</p>	Formato de recepción	Revisión de registros de monitoreo y acciones correctivas

		<p><i>Detección de Salmonella/25g: Ausencia</i></p> <p><i>Detección de Listeria monocytogenes/ 25g: Ausencia.</i></p>	<p><i>Clostridium sulfito reductor: &lt;10</i></p> <p><i>Detección de Salmonella/ 25g: Ausencia</i></p> <p><i>Detección de Listeria monocytogenes/25g: Ausencia.</i></p>							
	Químico	Ausencia de antibióticos en la materia prima	Presencia de antibióticos en carne	Análisis de antibióticos en carnes con pruebas rápidas y certificación de proveedor	Al momento de recibir la materia prima	Ingeniero de alimentos.	Rechazo de la materia prima cuando no cumple con los criterios pre-establecidos.			Solicitar materia prima a un segundo proveedor

<b>Molido</b>	Físico	Ausencia de material extraño, limilla.	Presencia de metales	Detector de metales	Después del molido	Ingenieros de Alimentos	Rechazo de materia prima con residuos tipo metal	Formato de mantenimiento de equipos.  Formato de uso del detector de metales	Verificación del cumplimiento del cronograma de mantenimiento de equipos.
<b>Adición de sal, especias y aceites esenciales</b>	Biológicos	Adicionar 13g de sal	Chorizo	Visual	Al momento de realizar el producto	Operarios de producción	Si se excede la cantidad de sal se debe revolver con materia prima que no tenga sal	Formato de adición de sal	Revisión de registros de adición de sal

## 5.7 PLAN DE MEJORAMIENTO

Tabla 6. Plan de mejoramiento

ASPECTO	TIEMPO PARA LA ACCIÓN	ACCIÓN
<b>Instalaciones Físicas y Sanitarias</b>	8 meses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalar baños separados tanto para hombres, como para mujeres.</li> <li>2. Asignar un área para que el personal que va a realizar la producción de los alimentos tenga un lugar donde cambiarse de ropa.</li> <li>3. Colocar lockers o casilleros que permitan guardar las pertenencias de las personas que laboran en la planta de alimentos.</li> </ol>
<b>Instalaciones Sanitarias</b>		
<b>Personal Operario</b>	3 meses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar capacitaciones constantes de higiene personal y manipulación de alimentos a las personas que laboran en la planta.</li> <li>2. Realizar un programa escrito de capacitación en educación sanitaria.</li> <li>3. Colocar avisos en el área de elaboración de productos sobre técnicas para realizar con la higiene personal y la manera de manipular los alimentos.</li> </ol>
<b>Educación y Capacitación</b>		
<b>Condiciones de Saneamiento</b>	2 meses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar una medida de control para insectos voladores.</li> <li>2. Implementar lámpara ultravioleta para el control de insectos voladores.</li> <li>3. Poner mallas para evitar el ingreso de moscas.</li> </ol>
<b>Control de Plagas (Artrópodos, roedores y aves)</b>		

		4. Contratar un ente externo que realice un control de plagas y estén pendientes del funcionamiento y verificación del manejo del control de plagas o programa integrado de plagas.
<b>Condiciones de Proceso Y Fabricación</b>	4 meses	1. Poner en la planta de elaboración de los productos la nevera donde se refrigera el producto para que no se tenga que transportar de un lugar a otro y no sea propenso a recibir cualquier tipo de contaminación ni cambio en sus características organolépticas y físicas.
<b>Condiciones de Transporte</b>		
<b>Condiciones de Proceso Y Fabricación</b>	4 meses	1. Instalar una campana para la extracción de olores. 2. Poner un extintor para la protección del personal por si en algún momento hay algún riesgo de fuego que atente con sus vidas. 3. Poner dentro de la planta un botiquín con elementos necesarios para ser utilizados en un momento de emergencia.
<b>Salud Ocupacional</b>		
<b>Documentación</b>	2 meses	1. Realizar un organigrama de la compañía, con sus respectivos cargos. 2. Implementar una política integral de gestión. 3. Realizar autoinspección constante de la planta. 4. Pedir que se realicen auditorías externas. 5. Realizar un plan maestro de limpieza. 6. Realizar inspección de la materia prima. 7. Realizar análisis de los peligros de control encontrados dentro de la planta al igual que sus respectivas acciones correctivas. 8. Llevar un registro de producción. 9. Realizar un control de bacterias, mohos y hongos. 10. Realizar análisis de laboratorio al alimento que se procesa y llevar su respectivo registro. 11. Implementar una política de alérgenos.

<b>Documentación</b>	5 meses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Llevar un registro del mantenimiento de equipos para la seguridad y protección en la aplicación de plaguicidas.</li> <li>2. Implementar un instructivo de aplicación de plaguicidas que facilite su uso.</li> <li>3. Llevar un registro de la hoja de seguridad y tarjeta de emergencia para cada plaguicida.</li> </ol>
<b>Control de Plagas</b>		
<b>Documentación</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar inspección de trampas y/o filtros de aire y llevar su respectivo registro.</li> <li>2. Llevar un registro de la calidad del agua.</li> </ol>
<b>Mantenimiento para la Inocuidad de los Alimentos</b>		

Evaluador

Evaluador

Angela Arayo Muñoz

Alejandra Reinoso Dugue

**Firma**

**Firma**

## 6. DISCUSIÓN

En la investigación realizada por Tamara Jiménez Díaz, (2005) encontró que las instalaciones de la planta donde se elaboraban cinco clases de embutidos contaban con todas las características y requisitos que se requieren para llevar a cabo dichos procesos, contrario a lo que se evidenció en la planta de elaboración del producto cárnico madurado fermentado ubicado en la Universidad Nacional de Colombia-Manizales, sede la Nubia. Esta planta no cumple con todos los requerimientos estipulados en la norma., pues cuenta con un único baño, los cuales deben ser dos, separados tanto para hombres como mujeres; no tiene lugar para cambio de ropa del personal que allí labora; no tiene avisos que especifiquen las áreas de producción de alimentos; no tiene lamparas adecuadas con protección; no cuenta con un botiquín adecuado con elementos necesarios para casos de emergencia; no cuentan con registro de producción y documentación de la misma; no cuenta con registro de la calidad de agua, entre otros.

En el diseño de un plan HACCP para chorizo ahumado (2005) se detectó como peligro potencial biológico la etapa de recepción de materia prima, lo cual concuerda con el estudio realizado, debido a que en esta etapa la presencia de microorganismos como *E.coli*, *Salmonella spp* y *S. aureus* presentes en la biota normal de los seres humanos y en la materia fecal de humanos y animales, pueden llegar al producto por contaminación cruzada, por mala manipulación del personal encargado, lo cual representa un riesgo para la salud del consumidor final, si no se llegara a controlar esta etapa. Al mismo tiempo, en un estudio realizado por Salgado y colaboradores evaluaron como peligro dentro de un sistema de análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control *Salmonella spp* en tres tipos de chorizos, encontrando este microorganismo en solo uno de ellos, es decir, es un peligro que representa un riesgo biológico y contribuye a la aplicación del APPCC como método para lograr la inocuidad de estos embutidos y evitar los problemas de salud pública, lo cual se ajusta a lo anteriormente mencionado.

En la implementación de un sistema APPCC para el proceso de un producto cárnico semimadurado chorizo riojano en una empresa tif en tepetzotlán, estado de México, Orandy y colaboradores (2002) identificaron como peligro potencial físico el molido, debido al desgaste de los molinos que pueden generar el desprendimiento de partículas de metal, lo cual corresponde y coincide con este trabajo realizado, pues en caso de no detectar estas partículas en el producto significan un peligro para la salubridad del consumidor.



## 7. CONCLUSIONES

Los peligros microbiológicos y químicos fueron los más relevantes en la etapa de producción por tratarse de un derivado de la carne la presencia de microorganismos es amplia pues estos pueden estar presentes desde el momento de recepción de la materia prima hasta el momento en que es manipulada, también se encuentra la incorporación de residuos y productos empleados en la limpieza y desinfección de utensilios promoviendo así la contaminación del producto final y cambiando el sabor característica del alimento.

Las etapas de recepción de materia prima, molido y adición de sal, especias y aceites esenciales fueron puntos críticos de control encontrados en la implementación de este sistema de seguridad APPCC pues es aquí donde se encuentra el mayor problema que pueda alterar el producto y representar un peligro para la salud del consumidor final.

La planta de producción donde se elabora el producto cárnico madurado fermentado, no cumple con todos los requerimientos de ley según el decreto 3075 de 1997 con su actualización resolución 2674 del 2013, lo cual aumenta la presencia de diferentes peligros tanto físicos, químicos y biológicos.

## **8. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar una separación de la planta de elaboración del producto cárnico madurado fermentado de los otros espacios de producción, teniendo en cuenta que en el mismo lugar se realizan estudios con otros equipos y se producen otros tipos de alimentos, con los cuales se pueden generar contaminaciones cruzadas.

Dentro de las acciones de mejora, se encuentra establecer un cronograma de trabajo adecuado en la producción del alimento cárnico madurado fermentado, en el cual se establezcan revisiones frecuentemente de cada una de las etapas de producción con el fin de evaluar que tan eficaz y en qué tan buenas condiciones se encuentra el producto para ser expendido para consumo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, C. (4 de Junio de 2013). *Prevención de Enfermedades Transmitidas por Alimentos*. Recuperado el 11 de Agosto de 2017, de Prevención de Enfermedades Transmitidas por Alimentos : <http://celestesolidaria.blogspot.com.co/2013/07/prevencion-de-enfermedades-transmitidas.html>
- Amerling, C. (2001). *Tecnología de la Carne*. Sabanilla: EUNED.
- Araneda, M. (1 de Septiembre de 2016). *Carnes y Derivados, Composición y Propiedades*. Recuperado el 14 de Octubre de 2017, de Carnes y Derivados, Composición y Propiedades: <http://www.edualimentaria.com/carnes-cecinas-composicion-propiedades>
- Ardila, M. (2009). *Ensayo preliminar de la actividad antibacteriana de extractos*. Madrid: Biosalud.
- Arenas. (2004). *El sistema HACCP sus principios básicos y su aplicación*. México: MD.
- Bogota, S. G. (1982). *DECRETO 2278 DE 1982*. Bogotá: Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=24295>
- Bolaño, B. L. (2007). *Diseño e Implementación del Sistema HACCP en una Empresa de Molinos*. Bogota. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16009/43011009.pdf?sequence=2>
- Bou, Ascanio, & Hernández. (2004). Diseño de un lan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para el aseguramiento de la inocuidad de la mortadela elaborada por una empresa de productos cárnicos. *Scielo*, 4. Obtenido de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000100011](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000100011)
- Breceño, M. J. (2005). *Diseño de Plan HACCP*. León: UNAN. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/3326>
- Calderón, G., & Cataño, G. (2005). *Investigación en América Latina*. Manizales: UNAL.
- Cisan. (2011). Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos. *Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición*, 6. Obtenido de

[http://www.cisan.org.ar/articulo\\_ampliado.php?id=173&hash=ba844db1cadff8ae52fa6d1c07de5019](http://www.cisan.org.ar/articulo_ampliado.php?id=173&hash=ba844db1cadff8ae52fa6d1c07de5019)

- Dalmaus, M., & Rivera, D. (2012). Elaboración de Embutido Crudo Fermentado Tipo Chorizo a Base de Carne de Búfalo con Adición de Cultivos Stárter. Cartagena, Colombia. Obtenido de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/353/1/ELABORACI%C3%93N%20DE%20UN%20EMBUTIDO%20CRUDO%20FERMENTADO%20TIPO%20CHORIZO%20A%20BASE%20DE%20CARNE%20DE%20B%C3%9AFALO%20CON%20ADICI%C3%93N%20DE.pdf>
- De la Paz, L. I. (2007). *Desarrollo de un Manual Guía para la Implementación de un Programa HACCP*. Guatemala: Acribia. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1024\\_Q.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1024_Q.pdf)
- Debia, & Martinez. (25 de Julio de 2009). Contribución de la Etapa de Secado a la Maduración de la Longaniiza Crudo-Curada Fermentado. Murcia, España. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/100251-402251-1-PB.pdf>
- Decreto 60. (2002). Bogota: Diario Oficial. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6005>
- Diaz, L. G. (2014). Buenos Aires: Estudiolate. Obtenido de <http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-16-Alimentos.pdf>
- Diaz, T. (2010). *Diseño de los Planes HACCP*. Obtenido de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/421/1/25287.pdf>
- Espectador, E. (30 de Abril de 2010). Ministerio de Comercio e Industria.
- García, E. (2014). Eficacia y Seguridad de los Probióticos . *MD*, 10. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2014/md144k.pdf>
- Giacalone, R., & Sandoval, J. M. (2009). Globalización, Integración y Fronteras en America Latina. Mérida, Venezuela. Obtenido de <http://www.comunidadandina.org/BDA/docs/VE-INT-0001.pdf>
- Hernández, A. (2000). *Microbiología Industrial*. EUNED.
- INVIMA. (4 de Noviembre de 2009). *Decreto 3075 de 1997*. Obtenido de Decreto 3075 de 1997: <https://www.invima.gov.co/normatividad-sp-510373846/alimentos/decretos-alimentos/484-decreto-3075-1997.html>

- Jimenez, T. (2009). *Diseño de los planes HACCP para Cinco Clases de Embutidos*. Costa Rica. Obtenido de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/421/1/25287.pdf>
- Kopper et al. (2009). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos y su Impacto Socioeconómico*. Roma: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i0480s.pdf>
- Lloyd. (2015). APPCC. LRQA, 4. Obtenido de <http://www.lrqa.es/certificaciones/appcc/>
- Lopez, M. (2006). *Tomillo: Propiedades farmacológicas*. Farmacia y sociedad.
- Martín, B. (2005). *Estudio de las Comunidades Microbianas de Embutidos Fermentados Ligeramente Acidificados Mediante Técnicas Moleculares*. Obtenido de <http://dugi-doc.udg.edu:8080/bitstream/handle/10256/4480/Tbmj.pdf?sequence=5>
- Melo, O. G., & Guerra, J. P. (2005). *Una Propuesta para la Regulación Social*. Bogota. Obtenido de <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/derecho/dere7/DEFINITIVA/TESIS%2010.pdf>
- Meneses, I. (2012). *Desarrollo e Implantación de un Sistema APPCC en una Industria de Mermelada*. Valladolid: UVADOC. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1903/1/PFC-P%2033.pdf>
- Montoya, T. (2014). *Documentación de las Buenas Prácticas de Manufactura en la Producción y Venta de Agua Potable en la Industria de Alimentos*. Cali: UAO. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/8158/1/T06149.pdf>
- Moreno, R. (2014). *Productos Cárnicos Fermentado - Curados Funcionales y Seguros*. Obtenido de *Productos Cárnicos Fermentado - Curados Funcionales y Seguros*: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/284744/trrm.pdf?sequence=10>
- Nin, M. C. (2013). Las instituciones vinculadas con el mercado de carne bovina: articulaciones multiescalares. Una mirada geográfica. *SCIELO*, 8. Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1852-42652013000100004](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-42652013000100004)
- OMS. (8 de Agosto de 2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/es/>
- OPS. (8 de Agosto de 2016). *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2017, de Organización Panamericana de la Salud: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10836%3](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836%3)

A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-  
eta&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es

- Oranday, Galicia, & Rosales. (12 de Mayo de 2015). *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, Para el Proceso de un Producto Cárnico Semimadurado Chotizo Riojano*. Tepetzotlán: EDU. Obtenido de [http://www.academia.edu/11676449/HACCP\\_CHORIZO\\_TIPO\\_RIOJA](http://www.academia.edu/11676449/HACCP_CHORIZO_TIPO_RIOJA)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimen. (2012). Obtenido de Carne, pescado, huevos, leche y productos derivados: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0x.htm>
- Paz, R., & Gómez, D. (2011). *Normas HACCP*. Mar de Plata: UNMdp.
- Pérez, M. (2013). HACCP. *SINCAL*, 5.
- Programa de Apoyo a la Reforma de Salud. (19 de Marzo de 2008). *Programa de Apoyo a la Reforma de Salud*. Obtenido de Programa de Apoyo a la Reforma de Salud: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/1/GERENCIA%20SOCIAL.pdf>
- Ranguel, M. (2015). *Fermentación de Bebidas Probióticas*. Scribd. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/340648087/Tarea-Final-Miguel-Rangel-Fermentacion-de-Bebidas-Probioticas>
- Resolución 2674. (2013). Obtenido de [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202674%20de%202013.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202674%20de%202013.pdf)
- Rodríguez, E. N. (2011). Uso de Agentes Antimicrobianos Naturales en la Conservación de Frutas y Hortalizas . *Redalyc*, 7, 19. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/461/46116742014.pdf>
- Rosas, & López. (2011). Actividad Antimicrobiana de Aceite Esencial de Tomillo. *UDLAP*, 10. Obtenido de [http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No5-Vol-1/TSIA-5\(1\)-Rosas-Gallo-et-al-2011.pdf](http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No5-Vol-1/TSIA-5(1)-Rosas-Gallo-et-al-2011.pdf)
- Rubio, R. (2014). *Productos cárnicos fermentados curados*. Girona: IRTA.
- Ruiz, H. P. (2002). *Evaluación de tres niveles de carragenato en la elaboración de chuleta de cerdo curada y ahumada*. Recuperado el 7 de Agosto de 2017, de Evaluación de tres niveles de carragenato en la elaboración de chuleta de cerdo curada y ahumada: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/952/1/27T012.pdf>
- S.A, E. (20112). *HACCP*. Obtenido de <http://www.eglelab.com.ar/pdf/tp2.pdf>

- Sagarpa. (2010). *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. Obtenido de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf>
- Salgado et al. (1999). Salmonella spp en tres tipos de chorizos, como peligro dentro de un sistema de análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control (HACCP), en una empacadora de la ciudad de México . *Redalyc*, 9. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42330205>
- Salud, M. d. (6 de Abril de 2016). *Salud*. Obtenido de Salud: <file:///D:/DATOS/Downloads/DECRETO%20NO.%2060%2018%20ENE%20DE%202002.pdf>
- Sancho Valls, J., Bota Pietro, E., & Castro , J. J. (2000). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona.
- Sancho, J., & Bota, E. (1999). *Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos*. Barcelona: UB.
- Simarro, D. (16 de Marzo de 2016). ¿Que Supone la Digitalización de la Industria Alimentaria? Europa. Obtenido de <http://www.ainia.es/tecnoalimentalia/tecnologia/food-industry-4-0-digitalizacion-industria-alimentaria/>
- Valencia Arroyave. (2014). *Diagnóstico de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) con Medidas Preventivas, Correctivas y Plan de Mejoramiento en la Empresa Arepas el Carriel*. Bogota: UNAL. Obtenido de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/66407D542.pdf>
- Vásquez, G. (2003). La Contaminación de los Alimentos un Problema por Resolver. UIS. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/728-1-2227-1-10-20100601.pdf>
- Villanueva, L. (2008). *Gestión de Recursos Humanos*. Lima: Minsa. Obtenido de <http://www.minsa.gob.pe/publicaciones/pdf/gestion%20recursos%20humanos.pdf>
- Werkmeister, R. E. (2008). Propuesta de un Sistema de Aseguramiento de Calidad HACCP en la Elaboración de Longaniza. Valdivia, Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/fvw488p/doc/fvw488p.pdf>
- Yucra, N. Y. (2015). *Evaluación del Aceite Esencial de Comino en la Vida Útil de la Carne Fresca de Res y la Concentración Inhibitoria de Escherichia coli*. Puno:

UNAP. Obtenido de  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3366/Yucra\\_Ticona\\_Nely\\_Yolanda.pdf?sequence=1](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3366/Yucra_Ticona_Nely_Yolanda.pdf?sequence=1)



## 10. ANEXOS

### Anexo A: PERFIL SANITARIO

EQUIPOS Y UTENSILIOS	32	14	54							100
HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO	44	16	40							100
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	18	10	71							100
ENVASES Y EMPAQUES	6	6	100							100
OPERACIONES DE FABRICACION	10	4	40							100
OPERACIONES DE ENVASADO Y EMPAQUE	6	4	67							100
ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	12	8	100							100
CONDICIONES DE TRANSPORTE	14	0	0							100
SALUD OCUPACIONAL	12	0	0							100
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	14	5	36							100
CONDICIONES DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	10	3	38							100

## **Anexo B. ACTA DE VISITA**

### **IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO**

**CIUDAD Y FECHA:** Manizales 21 de septiembre de 2016

**RAZÓN SOCIAL:** Planta de Fabricación de Alimentos Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

**CIUDAD:** Manizales, Caldas

**HORA DE LA VISITA:** 11:00 a.m

**OBJETIVOS DE LA VISITA:** Evaluación del Programa de Buenas Prácticas de Manufactura, Diagnostico Higiénico – Sanitario basado en la Resolución 2674 y Perfil Microbiológico de Etapas del Proceso.

#### **PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL DIAGNÓSTICO:**

Estudiante Ángela Patricia Araujo Muñoz.

Estudiante Alejandra del Mar Reinoso Duque.

**Anexo C. FORMATO DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**

NOMBRE DE LA EMPRESA		
FECHA:		NIT:
ANALISIS DEL PRODUCTO		
ASPECTOS FISICOS	ASPECTOS QUIMICOS	PESO
Color:	Solubilidad:	Kg
Olor:	Humedad:	
Apariencia:	Otros:	
Sabor (Si aplica):		
Documentación entregada	SI	NO
Observaciones		

**Proveedor**

**Almacenista**

**Inspector**

---

## Anexo D. FORMATO DE ADICIÓN DE SAL

NOMBRE DE LA EMPRESA		
FECHA:	NIT:	
ANALISIS DEL PRODUCTO		
ASPECTOS FISICOS	ASPECTOS QUIMICOS	PESO
Color:	Humedad:	G
Olor:	Otros:	
Apariencia:		
Sabor (Si aplica):		

**Operario de Producción**

\_\_\_\_\_

**Inspector**

\_\_\_\_\_

## Anexo E. FORMATO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

NOMBRE DE LA EMPRESA	
FECHA:	NIT:
ANALISIS DEL PRODUCTO	
ASPECTOS FISICOS	PESO
Color:	MI
Olor:	

**Operario de Producción**

\_\_\_\_\_

**Inspector**

\_\_\_\_\_

**Anexo F. FORMATO DE HUMEDAD RELATIVA**

NOMBRE DE LA EMPRESA					
FECHA:			NIT:		
%			TIEMPO		
1	2	3	1	2	3

**Operario de Producción**

\_\_\_\_\_

**Inspector**

\_\_\_\_\_