

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION EN
INOCUIDAD ALIMENTARIA**

**PASO 8
TRABAJO FINAL**

**“APLICACIÓN DEL ANALISIS DE RIESGO A UNA
MICROEMPRESA DE MANUFACTURA DE CANELONES RELLENOS”**

GRUPO 202131_6

PRESENTADO POR:

**JOHN ELKIN ORTIZ SANTACRUZ / COD. 16865199
FERNANDO LLANOS RODRIGUEZ / CÔD. 94368237
EDISSON ANDRÉS MEJÍA / COD. 16376426
CESAR AUGUSTO RÍOS / COD. 94398757
ARNULFO MURILLO / COD. 16885279**

PRESENTADO A:

**CLEMENCIA ALAVA VITERI
(TUTORA)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERIA
CEAD - PALMIRA
MAYO DE 2018**

NOTA DE ACLARATORIA

El presente trabajo se desarrolla bajo un contexto informativo y caso ocurrido creado con supuestos que sirvieron de soporte académico para el desarrollo de la estrategia de aprendizaje. Desde lo anterior, el escenario que se presenta: un caso ocurrido en Las Rosas (Argentina), su ubicación geográfica y otros elementos informativos y fueron presentados con el fin de desarrollar las actividades propuestas en el diplomado; que, para efectos de la evaluación final, corresponden a la propuesta de un plan de mejora y un plan de Calidad e Inocuidad para la empresa que presto el servicio de consumo de canelones con relleno de verduras.

TABLA DE CONTENIDO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	5
1.1. ANTECEDENTES.....	5
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
3. JUSTIFICACION	7
4. ANALISIS DE RIESGO	8
4.1. DESCRIPCION DEL ANALISIS DE RIESGO	8
4.2. PRIMER PASO ANALISIS DE RIESGO: EVALUACION DEL RIESGO	8
4.2.1. Primer componente de la Evaluación del Riesgo: Identificación del Peligro..	9
4.2.2. Segundo componente de la Evaluación del Riesgo: Caracterizacion del Peligro.....	14
4.2.3. Tercer componente de la Evaluación del Riesgo: Evaluación de Exposición al Riesgo	17
4.2.4. Cuarto componente de la Evaluación del Riesgo: Caracterizacion del Riesgo	21
4.3. SEGUNDO PASO ANALISIS DE RIESGO: GESTION DE RIESGO	26
4.3.1. Flujograma del Proceso Industrializado.....	27
4.3.2. Descripción del Producto.....	28
4.3.3. Descripción del Proceso.....	29
4.3.4. Normatividad	31
4.3.5. Análisis de Peligros y Plan HACCP	33
4.4. TERCER PASO ANALISIS DE RIESGO: COMUNICACION DE RIESGOS	42
RESULTADOS	44
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFIA	47

INTRODUCCION

Para tener un adecuado nivel de protección, es importante la aplicación y estructuración apropiada de un sistema de análisis de riesgo donde sea posible el engranaje adecuado de todas las herramientas de este sistema, consecuentemente con esto vemos que el sistema permite una aplicación sistemática; Según FAO/OMS, el análisis del riesgo es un proceso ordenado y metódico por medio del cual se analizaran los potenciales efectos perjudiciales para la salud en dirección de un peligro existente en un alimento, o igualmente de una propiedad del mismo, se establecen elecciones para atenuar ese riesgo, para el desarrollo de este trabajo y en contraste con lo expuesto dentro del desarrollo se incluyen tres fases: la evaluación, la gestión y la comunicación del riesgo respectivamente.

La finalidad del proyecto es lograr la aplicabilidad del sistema de análisis de riesgo el cual permite desde sus tres fases un control integral de alimentos, ya que este incluye todas las actividades que se lleven a cabo para asegurar la calidad y la inocuidad, desde la consecución de materias primas, la producción, el almacenamiento, distribución, comercialización y consumo final.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. ANTECEDENTES

Durante febrero de 2008 se comunicó un presunto brote de IAE en la oficina de Seguridad Alimentaria del Municipio de las Rosas, Provincia de Santa Fe. El responsable del establecimiento elaborador de los alimentos vinculados con el brote denunció que un número no determinado de personas habrían padecido una intoxicación alimentaria luego del consumo de canelones de verdura adquiridos en su local.

El análisis de la información que constaba en la documentación sugería la presentación de una intoxicación alimentaria. En consecuencia, se realizaron los análisis de rutina de un brote de intoxicación alimentaria.

También se encontró a través de una inspección al establecimiento que las condiciones básicas de salubridad se cumplían en un porcentaje mayor al 98% en forma parcial o lo que es peor, no se cumplía.

Basado en lo anterior, se decidió realizar un montaje de una microempresa de manufactura de canelones rellenos de verduras con el fin de continuar con el negocio, pero esta vez haciendo uso de herramientas de sistemas de inocuidad aplicados a las nuevas condiciones operativas.

El riesgo es la probabilidad (posibilidad) de que un peligro no sea controlado en una etapa del proceso y afecte la inocuidad del alimento, lo que puede establecerse por medio de un análisis estadístico del desempeño de la respectiva etapa del proceso. La evaluación del riesgo debe contemplar la frecuencia con que ello ocurre en los consumidores y también su gravedad. Pese a que existen datos sobre la evaluación cuantitativa del riesgo de algunos peligros, su determinación numérica no siempre está disponible.

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cómo ayuda el análisis del riesgo a realizar un control de la inocuidad en la elaboración de canelones rellenos con verdura a nivel industrial?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar de una manera práctica y metodológica el sistema de análisis de riesgo con el fin de minimizar la contaminación de los alimentos y fortalecer los mecanismos de control de la inocuidad de los alimentos.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los peligros ya sean físicos, químicos y microbiológicos, teniendo en cuenta los agentes que puedan traer las materias primas y aquellos que se presentan a lo largo del proceso productivo.
- Determinar la caracterización del peligro en el engranaje del análisis del riesgo para el proceso de elaboración de canelones rellenos de verduras.
- Conocer en la gestión del riesgo las posibles opciones normativas relacionadas con la inocuidad alimentaria y el aseguramiento de la calidad.
- Presentar formas de comunicación que puedan resultar efectivas de modo que se eviten desde un inicio, los rumores y la desinformación, así como aspectos que puedan incrementar el conocimiento alrededor de temas de inocuidad.
- Integrar los principios del HACCP al análisis del riesgo y tomar sus fortalezas con el fin de tener un análisis de higiene e inocuidad más fuerte desde el punto de vista científico.

3. JUSTIFICACION

El análisis del riesgo no funciona en el vacío. Está integrado en el desarrollo y la función de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos destinados a garantizar el suministro de alimentos inocuos a los consumidores. Idealmente, un sistema de control integral de la inocuidad de los alimentos debería tener una serie de atributos generales para facilitar el funcionamiento óptimo.

La evaluación del riesgo estima la probabilidad y la gravedad de un efecto adverso para la salud que se produce por la exposición a un peligro (FAO, 1999). Una evaluación de riesgos puede utilizarse para examinar sustancias añadidas deliberadamente a los alimentos (por ejemplo, aditivos alimentarios, coadyuvantes de elaboración, productos químicos agrícolas o veterinarios) y sustancias que se producen inadvertidamente en los alimentos (por ejemplo, contaminantes medioambientales, toxinas naturales o microorganismos patógenos). En este contexto, el riesgo es una función tanto del peligro como del nivel de exposición a ese peligro. Por lo tanto, una evaluación del riesgo alimentario consiste en una evaluación del riesgo y una evaluación de la exposición que, en conjunto, permiten la caracterización del riesgo. Es importante que los resultados de la evaluación de riesgos proporcionen información de una manera que facilite la toma de decisiones de gestión de riesgos. Los resultados de la evaluación de riesgos son solo una de las varias consideraciones que informan la gestión de riesgos, otros son la orientación de la política de salud pública, los comportamientos de los consumidores y las aportaciones económicas y normativas (FAO, s.f.).

Con el análisis de riesgo se puede evaluar científicamente la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de los efectos adversos a la salud conocidos o potenciales que resultan de la exposición humana a los peligros transmitidos por la manufactura de canelones rellenos de verduras (evaluación de riesgos); sopesar las alternativas de políticas o reglas a la luz de los resultados de la evaluación de riesgos y, de ser necesario, seleccionar e implementar las opciones de control apropiadas (gestión de riesgos); e intercambiar información y opiniones de manera interactiva entre los evaluadores de riesgos y las partes interesadas (comunicación de riesgos). En las opciones de control cobra importancia la aplicación de principios HACCP con el fin de vigilar los peligros identificados.

4. ANALISIS DE RIESGO

4.1. DESCRIPCION DEL ANALISIS DE RIESGO

El análisis de riesgos se define como un proceso que consta de tres pasos: evaluación de riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo. El primer paso del análisis de riesgos es definir la información científica que describe la probabilidad y magnitud de peligros específicos asociados con la inocuidad de los alimentos, es decir, realizar una evaluación del riesgo. El segundo paso es desarrollar e implementar estrategias que administren o reduzcan los riesgos identificados de alimentos no seguros. El paso final del análisis de riesgos es informar a los demás sobre los riesgos y las prácticas de gestión relacionadas con la seguridad alimentaria, es decir, la comunicación de riesgos (FAO, s.f.).

Dentro de la evaluación de riesgos hay cuatro componentes que son:

Identificación del peligro: Identificación de los diferentes agentes, entre estos los biológicos, químicos y físicos los cuales pueden producir efectos perjudiciales para la salud y además pueden estar presentes en un producto alimenticio.

Caracterización del peligro: Estimación cuali-cuantitativa de los efectos nocivos para la salud, los cuales tienen relación directa con agentes biológicos, químicos y físicos, para el caso específico de los agentes de tipo químicos, se debe realizar una valoración dosis respuesta, en el caso de los agentes de tipo biológicos o físicos, se debe realizar solo en caso que disponga de los datos suficientes.

Evaluación de la exposición: Es el análisis cuali-cuantitativo del nivel de absorción probable en consumo de agentes biológicos, químicos y físicos por medio de productos alimenticios, del mismo modo de las exposiciones que provienen de otros orígenes.

Caracterización del riesgo: Se define como la evaluación cuali-cuantitativa, incluidas las fluctuaciones relacionadas, de la perspectiva de que se genere un efecto nocivo, conocido o potencial y de su riesgo para la salud en una localidad específica.

4.2. PRIMER PASO ANALISIS DE RIESGO: EVALUACION DEL RIESGO

Como se mencionó, la evaluación de riesgos es el componente científico del análisis de riesgo y permite determinar los posibles efectos adversos para la vida y la salud como consecuencia de la exposición a peligros en un periodo de tiempo.

4.2.1. PRIMER COMPONENTE DE LA EVALUACION DEL RIESGO: IDENTIFICACION DEL PELIGRO

El artículo indica que: “Durante febrero de 2008 se comunicó un presunto brote de IAE en la oficina de Seguridad Alimentaria del Municipio de Las Rosas, provincia de Santa Fe. El responsable del establecimiento elaborador de los alimentos vinculados con el brote denunció que un número no determinado de personas habrían padecido una intoxicación alimentaria luego del consumo de canelones de verdura adquiridos en su local. Como consecuencia del cuadro presentado, estas personas habrían sido atendidas en el hospital local (Samco Las Rosas)”. El grupo de atención con esta información y con los síntomas desarrollados por los enfermos pudo sugerir que se presentó una intoxicación alimentaria. Por tal motivo, se realizó lo siguiente: “En consecuencia, se realizaron los análisis de rutina de un brote de intoxicación alimentaria: recuento de microorganismos indicadores por gramo (coliformes totales, coliformes fecales, presencia de *Escherichia coli* y de clostridios reductores de sulfito) e investigación de patógenos frecuentes, en 25 gramos de muestra (*Salmonella spp.*, *E. coli* enteropatógena, *Clostridium prefringens*, *Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus*).

Uno de los posibles agentes microbiológicos y que es uno de los mayores provocadores de brotes de ETA es precisamente el *Staphylococcus aureus*. Lo anterior hace que sea necesario conocer más esta bacteria para saber más del peligro que implica y la probabilidad de encontrarla en un local de comidas, aunque se aprovecha este trabajo para ampliar el conocimiento a otras especies patógenas que se pueden estar relacionadas con el brote de ETA teniendo en cuenta la naturaleza de sus ingredientes.

Las materias primas mayores del proceso de elaboración de los canelones son la pasta, los vegetales y el queso.

Los peligros asociados a la pasta son principalmente microbiológicos: Hongos y levaduras, *E. coli*, *S. aureus*, Coliformes y *B. cereus*.

Los peligros microbiológicos asociados a los vegetales pueden ser *E. coli*, *Salmonella*, *S. aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Shigella*.

Al queso se le pueden asociar peligros microbiológicos como *E. coli*, *S. aureus*, Coliformes, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella*.

Las superficies y el aire del área de proceso pueden tener peligros microbiológicos como *E. coli*, *Salmonella* y *S. aureus*.

Staphylococcus aureus

S. aureus es una bacteria coco grampositivo que se presenta solo o en grupos irregulares. Las bacterias producen un pigmento carotenoide que resulta en colonias de color dorado, dando lugar a la especie epíteto aureus (que significa dorado). Son quimioorganotróficos no móviles y no porosos con metabolismo tanto respiratorio como fermentativo (Chans, s.f.).

S. aureus se encuentra en las fosas nasales y en la piel de animales de sangre caliente, y la principal fuente de contaminación de alimentos son las manos de los manipuladores de alimentos. El organismo también puede ser endémico en el ambiente de procesamiento (FAO,2009). *S. aureus* tiene la capacidad de crecer y producir enterotoxinas estafilocócicas (SE), el agente causante de la intoxicación alimentaria por estafilococos (IAE), en un amplio rango de temperatura, pH, concentración de cloruro de sodio y actividad de agua. La robustez del organismo permite su crecimiento en muchos tipos de alimentos, produciendo enterotoxinas que posteriormente causan intoxicación alimentaria. Las bacterias se pueden matar a través del tratamiento térmico de los alimentos, pero las enterotoxinas son muy resistentes al calor. Por lo tanto, aunque se eliminen las bacterias, las toxinas permanecerán y pueden causar IAE (Brizzio y otros, 2011).

Tabla 1. Factores de crecimiento de *S. aureus*

Parámetros	Crecimiento de <i>S. aureus</i>	
	Óptimo	Rango
Temperatura (°C)	37	7 - 48
pH	6 - 7	4 - 10
a_w	0,98	0,83 - > 0,99 ¹ 0,90 - > 0,99 ²
NaCl (%)	0	0 - 20
Potencial redox (E_h) (mV)	> + 200	< - 200 - > + 200
Atmósfera	Aerobia	Anaerobia

¹Aeróbico; ² Anaeróbico

Fuente: FSAI,2005 (19).

Escherichia coli

E. coli es una especie de bacterias Gram negativas, facultativas anaerobias, con forma de bastón, que se encuentran comúnmente en la parte inferior del intestino de animales de sangre caliente. *E. coli* O157: H7 es un serotipo particular del grupo denominado *E. coli* enterohemorrágica (EHEC). Este es un subgrupo de la *E. coli* verocitotóxica (VTEC) que se ha demostrado que causa enfermedad en humanos. Los VTEC producen verotoxinas, o toxinas similares a Shiga, que están estrechamente relacionadas con la toxina producida por *Shigella dysenteriae*. La mayoría de los aislamientos EHEC son tolerantes a los ácidos, capaces de sobrevivir en alimentos ácidos y durante el paso por el estómago (Aquila, 2007).

La enfermedad se caracteriza por cólicos intensos (dolor abdominal) y diarrea, que al principio es acuosa y después se vuelve ensangrentada. Puede darse vómito y fiebre baja. Generalmente, la enfermedad es auto limitante, con una duración aproximada de ocho días. Algunos pacientes sólo presentan diarrea acuosa. La dosis infectante es desconocida, pero puede ser semejante a la de *Shigella spp* (FDA, s.f.).

Tabla 2. Factores de crecimiento de *E. coli*

PARÁMETROS	VALORES
Temperatura mínima	2,5°C (36,5°F)
Temperatura máxima	49,4°C (121°F)
pH mínimo	4,0
pH máximo	9,0
Aw mínima	0,95
% máxima de NaCl	Dato no disponible

Fuente: FAO

Salmonella spp.

Salmonella spp. son un grupo de bacterias que residen en el tracto intestinal de seres humanos y animales de sangre caliente y son capaces de causar enfermedades. Son de las principales causas de enfermedad bacteriana transmitida por los alimentos en el mundo.

Son bacilos gram negativas anaeróbicos facultativos. *Salmonella spp.* son miembros del grupo Enterobacteriaceae. El género *Salmonella* contiene 2 especies, la *Salmonella* entérica y *Salmonella bongori*. *Salmonella* entérica es un agente importante de enfermedades transmitidas por los alimentos. Esta especie está sub-clasificada en 6 subespecies, de las cuales *S. entérica* subespecie entérica es la más importante para la salud humana (Pachón, 2009).

Salmonella spp. reside en el tracto intestinal de humanos y animales de sangre caliente. Se vierten en las heces. Las malas prácticas de higiene pueden resultar en la propagación de este patógeno a las manos de los humanos mientras están en la granja. Los pies, el pelo y la piel de los animales pueden contaminarse mientras caminan, se sientan o se acuestan en el suelo contaminado con materias fecales o en la arena.

Se han identificado muchos alimentos como vehículos para la transmisión de este patógeno a los seres humanos, en particular los alimentos de origen animal, pero también los alimentos de origen no animal que pueden estar sujetos a contaminación fecal. Los de particular importancia incluyen huevos, carne de cerdo, carne de aves de corral, leche, chocolate, frutas y verduras.

Los síntomas de la enfermedad pueden ser agudos, como náuseas, vómitos, cólicos abdominales, diarrea, fiebre y dolor de cabeza. Los síntomas pueden durar de uno a dos días o prolongarse, dependiendo de los factores inherentes al hospedante, de la dosis ingerida y de las características de la cepa. Las consecuencias crónicas son síntomas de artritis, que pueden aparecer de tres a cuatro semanas después de la aparición de los síntomas agudos.

Tabla 3. Factores de crecimiento de *Salmonella spp.*

PARÁMETROS	VALORES
Temperatura mínima	0 ± 2,0°C (32 ± 35,5°F)
Temperatura máxima	45,6°C (114°F)
pH mínimo	3,7
pH máximo	9,5
Aw mínima	0,945
% máxima de NaCl	8

Fuente: FAO

Listeria monocytogenes

Es un bacilo gram positivo, facultativo anaeróbico, no formadora de esporas. El hábitat natural probablemente está descomponiendo materia vegetal, pero *L. monocytogenes* puede aislarse de muchas fuentes ambientales ya que es una bacteria mesófila que crece bien a temperatura ambiente y continúa replicando lentamente incluso a temperaturas de refrigerador. La listeriosis es de gran importancia veterinaria en los rumiantes domésticos. Entre una serie de enfermedades en la listeriosis, la encefalitis y la infección uterina con aborto son las más comunes (Payán, 1994). La supervivencia en el medio ambiente y la replicación a bajas temperaturas hacen de *L. monocytogenes* uno de los patógenos transmitidos por los alimentos más importantes, particularmente en los productos lácteos.

Los síntomas gastrointestinales, como náuseas, vómitos y diarrea, pueden preceder las formas más graves de listeriosis, o ser los únicos síntomas presentados.

Tabla 4. Factores de crecimiento de *L. monocytogenes*

Parámetro	Mínimo	Máximo	Óptimo	Puede sobrevivir (sin crecimiento)
Temperatura (°C)	-1,5 – 3	45	30 – 37	-18°C
pH	4,2 – 4,3	9,4 – 9,5	7,0	3,3 – 4,2
Actividad de agua (a_w)	0,90 – 0,93	> 0,99	0,97	< 0,90
Sal (%)	< 0,5	12 - 16	no se aplica	≥ 20

Fuente: Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias de Cataluña

Coliformes

Los coliformes son bacterias gram negativas, en forma de bastón facultativas anaeróbicas. Los criterios de identificación utilizados son la producción de gas a partir de glucosa (y otros azúcares) y la fermentación de lactosa a ácido y gas en 48 horas a 35°C. El grupo coliforme incluye especies de los géneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*, e incluye *E. coli*. Los coliformes se utilizaron históricamente como microorganismos indicadores para servir como una medida de la contaminación fecal y, por tanto, potencialmente, de la presencia de patógenos entéricos en el agua dulce. Aunque algunos coliformes se encuentran en el tracto intestinal del hombre, la mayoría se encuentran en todo el entorno y tienen poca importancia sanitaria. La presencia de grandes cantidades de coliformes en los alimentos es altamente indeseable, pero sería casi imposible eliminar todas las formas. Debido a que son fácilmente eliminados por el calor, los recuentos de coliformes pueden ser útiles cuando se prueba la contaminación posterior al procesamiento de alimentos. La presencia de coliformes provenientes del ambiente no indica, necesariamente, contaminación fecal o la presencia de patógenos entéricos. Se utilizan como indicadores. Una presencia alta de coliformes puede estar relacionada con la presencia de microorganismos patógenos que requieran ser analizados.

4.2.2. SEGUNDO COMPONENTE DE LA EVALUACION DEL RIESGO: CARACTERIZACION DEL PELIGRO

Este aspecto provee una descripción de los efectos adversos para la salud que se pueden derivar de la ingestión de un microorganismo. La caracterización del peligro puede contener información cuantitativa sobre la relación dosis-respuesta y la probabilidad de resultados adversos.

En el artículo se puede encontrar: “Según el relevamiento epidemiológico realizado se identificaron 5 personas expuestas al consumo de los canelones, 4 adultos y un niño, de los cuales resultaron afectados 3 adultos y el niño. Los síntomas que presentaron estas personas fueron diarrea, náuseas y vómitos, y se iniciaron 3 h luego de consumido el alimento sospechoso, esto es, los canelones de verdura (masa tipo crêpe y relleno de picadillo de verdura sazonado) elaborados en el establecimiento y listos para consumir. Este alimento fue adicionado con salsa de tomate y crema de leche, y calentado en un horno de cocina familiar antes de ser consumido”.

Con esta información se puede seguir aún considerando la posibilidad de tener varias especies patógenas como posibles causantes del brote de ETA.

Staphylococcus aureus

El *S. aureus* crece en los alimentos en los cuales produce toxinas. De este modo, la intoxicación alimentaria por estafilococos no resulta de la ingestión de bacterias sino de la ingestión de las toxinas producidas por las bacterias que ya están presentes en el alimento contaminado. Entre los alimentos que más frecuentemente están contaminados se incluye pollo, huevos, jamón, lácteos, salsas, cremas, pastas, ensaladas y alimentos no industriales de cocción baja. El riesgo de que se produzca un brote es alto cuando los manipuladores de alimentos con infecciones en la piel contaminan alimentos poco cocinados o que se dejan a temperatura ambiente. A pesar de la contaminación, muchos alimentos tienen un sabor y olor normales.

El principal reservorio es el hombre (piel y superficies mucosas) convirtiendo a los manipuladores de alimentos en los mayores agentes transmisores; no obstante, también lo son los animales, en especial las vacas con mastitis. Los signos y síntomas característicos de la Intoxicación Alimentaria Estafilocócica (IAE) son: náuseas, vómitos, espasmos abdominales, diarrea ocasional, malestar general y dolor de cabeza, pero no fiebre. Estos signos y síntomas pueden aparecer entre una y seis horas después de consumido el alimento. Su grado de severidad depende de la cantidad de enterotoxina ingerida, el estado inmunológico del individuo y su edad; de tal manera, que no se tiene un dato exacto de la cantidad de enterotoxina que produce la intoxicación, aunque se ha estimado que es de 20 ng a 1 µg o en otros términos una ingesta de 10^5 células (Alvarado, 2011).

El artículo indica que: “Sin embargo, en 3 de las muestras analizadas, una de los canelones sin cocinar tomada en la rotisería, otra de los canelones ya listos para su consumo (con la salsa y la crema) y la tercera proveniente del relleno de verdura, los recuentos de *S. aureus* coagulasa positivo fueron superiores a 10^5 UFC/g de alimento.”

Escherichia coli

Escherichia coli (*E. coli*) O157: H7 es una bacteria que causa una enfermedad intestinal y se ha relacionado con brotes asociados con productos agrícolas. La dosis infecciosa es baja (menos de 10^2 células) (Meng y otros, 2001). Los síntomas incluyen dolor abdominal y diarrea, que a menudo se vuelven sangrientos después de 1 a 2 días. Ocasionalmente se producen vómitos. La enfermedad suele ser autolimitada y dura un promedio de 8 días. Algunas víctimas de colitis hemorrágica, particularmente los más jóvenes, desarrollan insuficiencia renal y anemia hemolítica. La enfermedad puede conducir a la pérdida permanente de la función renal y la muerte (<1%).

Salmonella spp.

Salmonella entérica es la bacteria que causa la salmonelosis y se compone de seis subespecies que contiene más de 2700 serotipos, todos los cuales se presume que son patógenos, y se ha relacionado también con productos agrícolas. Los síntomas de la salmonelosis incluyen diarrea, fiebre, calambres abdominales, dolor de cabeza, náuseas y vómitos. Los síntomas agudos pueden persistir durante 1 a 2 días o pueden prolongarse, dependiendo de los factores del paciente, la dosis ingerida y las características de la cepa. La mayoría de las personas sanas se recuperan, pero la infección puede diseminarse al torrente sanguíneo y luego a otras áreas del cuerpo, lo que lleva a una enfermedad grave y mortal, que es más probable que ocurra en niños, ancianos y personas con sistemas inmunológicos débiles. La dosis infecciosa puede ser de un poco más de 10 células, dependiendo de la edad y la salud del paciente (OPS, 2014). *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (serovar Typhi y Paratyphi A, B y C) producen fiebre similar a la tifoidea en humanos, infectan varios órganos y provocan lesiones. La tasa de mortalidad para la mayoría de las formas de salmonelosis es menos del 1 por ciento, aunque por lo general es más alta para la fiebre tifoidea ($\leq 10\%$ de mortalidad).

Listeria monocytogenes

Esa bacteria puede causar una enfermedad intestinal leve y no invasiva (llamada gastroenteritis listerial) o una enfermedad grave, a veces potencialmente mortal (llamada listeriosis invasiva). La mayoría de las personas sanas que están infectadas con *L. monocytogenes* no muestran síntomas o experimentan gastroenteritis listerial leve. Los síntomas de la gastroenteritis listerial incluyen diarrea, fiebre y fatiga. Las personas con mayor riesgo de listeriosis grave e invasiva incluyen ancianos, personas con un sistema inmune deficiente, mujeres embarazadas y fetos y recién nacidos que están infectados después de que la madre estuvo expuesta a la *L. monocytogenes* durante el embarazo. Los síntomas y manifestaciones de la listeriosis invasiva incluyen septicemia, meningitis, encefalitis o infecciones intrauterinas o cervicales en mujeres embarazadas, que pueden dar como resultado un aborto espontáneo o la muerte de un bebé muerto. La listeriosis grave invasiva suele ir precedida de síntomas como fatiga, náuseas, vómitos y diarrea. La dosis infecciosa de *L. monocytogenes* es desconocida, pero se cree que varía con la cepa y la susceptibilidad de la víctima (FAO, 1999). En 2003, la FDA publicó una evaluación cuantitativa del riesgo relativo asociado con el consumo de 23 categorías de alimentos listos para el consumo (RTE) alimentos que tenían un historial de contaminación con *L. monocytogenes*, o que estaban implicados epidemiológicamente con un brote o un caso esporádico de listeriosis. La evaluación de riesgo de *L. monocytogenes* de la FDA mostró que el riesgo de enfermedad por *L. monocytogenes* aumenta con el número de células ingeridas y que existe un mayor riesgo de enfermedad por los alimentos RTE que favorecen el crecimiento de *L. monocytogenes* que por aquellos que no.

4.2.3. TERCER COMPONENTE DE LA EVALUACION DEL RIESGO: EVALUACION DE EXPOSICION AL RIESGO

En esta etapa se clasifica la cantidad del peligro consumido por varios miembros de la población expuesta, para lo cual se utiliza los niveles de peligro en las materias primas, en los ingredientes de los alimentos incorporados al alimento primario y en el entorno alimentario general para supervisar los cambios ocurridos en los niveles a lo largo de toda la cadena de producción de alimentos.

Según el relevamiento epidemiológico realizado se identificaron 5 personas expuestas al consumo de los canelones, 4 adultos y un niño, de los cuales resultaron afectados 3 adultos y el niño. Los síntomas que presentaron estas personas fueron diarrea, náuseas y vómitos y se iniciaron 3 horas luego de consumido el alimento sospechoso, esto es, los canelones

de verdura (más tipo crepe y relleno de picadillo de verdura sazonado) elaborados en el establecimiento y listos para consumir. Este alimento fue adicionado con salsa de tomate y crema de leche y calentado en un horno de cocina familiar antes de ser consumido.

Los valores de indicadores microbiológicos no mostraron niveles significativos y no se detectó la presencia de ninguno de los otros patógenos analizados. Sin embargo, en 3 de las muestras analizadas, una de los canelones sin cocinar tomada en la rotisería, otra de los canelones ya listos para su consumo (con la salsa y la crema) y la tercera proveniente del relleno de verdura, los recuentos de *S. aureus* coagulasa positivo fueron superiores a 10^5 UFC/g de alimento. Las muestras de la masa para canelón y las de la salsa con crema fueron negativas. Así mismo, se pudo determinar que los hisopados nasofaríngeos de dos manipuladores fueron positivos para *S. aureus* coagulasa positivo. Las muestras de superficies de mesadas y utensilios fueron negativas.

Materias primas para los canelones como son pastas, masa para crêpes y crema de leche son susceptibles como materias primas al crecimiento de *S. aureus*. El acta de inspección indica que se cumple parcialmente la entrada de materias primas con criterios de aceptación, con lo cual las materias primas por si mismas no entran contaminadas al proceso.

En el cuadro de caracterización del peligro, y en aspectos mencionados a lo largo del presente documento se puede evidenciar que el *S. aureus* puede estar presente en piel y fosas nasales de manipuladores sanos. Las materias primas así lleguen aceptables en términos de microbiología, sería susceptibles de contaminación por *S. aureus* debido a la manipulación de los mismos por personal del local que no cumpla las condiciones básicas de higiene en la manipulación del producto. Durante la inspección se pudo evidenciar que el capítulo de manipuladores de alimentos no cumple con los criterios de evaluación en específico en lo que respecta a manejo de uniforme de uso exclusivo dentro del local y, programación y el respectivo soporte de la capacitación del personal en normas de higiene. En línea con esto tampoco se cumple lo relacionado con inspección, limpieza y desinfección de utensilios, superficies y manipuladores, ni tampoco se cumplen con los registros que demuestren la realización de las tareas antes mencionadas. Estos dos puntos son claves para mantener la población de *S. aureus* controlada y por ende la posibilidad de contaminar producto es muy alta y deberían realizarse acciones correctivas de manera urgente, no solo

por el tema del *S. aureus* sino de otros patógenos que pueden crecer en los alimentos preparados en este local. Un tercer aspecto que valdría la pena considerar es la termorresistencia de la toxina estafilocócica, aun a 100°C por 30 minutos. Así haya calentamiento del alimento y haya muerte térmica de las bacterias presentes en el producto, las enterotoxinas pueden permanecer y generar el brote de ETA por consumo. También vale la pena indicar que las cremas de relleno se pueden preparar en frío y que el *S. aureus* tiene una resistencia mayor a la temperatura que otras bacterias patógenas.

Relacionado con la termorresistencia del *S. aureus* están los procedimientos de uso. Alimentos que sean preparados en frío deben ser consumidos en el menor tiempo posible sabiendo que pueden ser contaminados por *S. aureus*. En el artículo se menciona que los canelones fueron calentados antes de consumir, más no preparados, lo que nos da indicios que los mismos ya llevaban un tiempo después de ser preparados, lo que aumenta la probabilidad de que un producto contaminado incremente su población de bacterias en un par de horas en forma exponencial.

Características de la población

Población aborígen de perfil campesino trabajadora de la tierra donde se produce, dedicados al pastoreo de ovejas cabras bovinos (fuente de contaminación de estafilococo).

De talla baja con serios problemas nutricionales en la población infantil y problemas de obesidad en la población adulta. Con serios problemas de transición a nivel epidemiológico y nutricional por las condiciones precarias y de cultura y tradición.

La composición típica del plato principal de toda la región tiene una base de arroz, pasta, harina de trigo o maíz que puede ser acompañada por tubérculos o huevos, o pocas hortalizas y carne de vaca o de llama. Este plato varía poco de un día para otro, constituyendo una dieta monótona, con alto consumo de azúcares (bebidas azucaradas y dulces) y cereales refinados. Estos resultados sugieren que estas poblaciones estarían en etapas tempranas de transición nutricional y podrían ser el punto de partida para fomentar consumos de alimentos más saludables y una dieta menos monótona. Sería recomendable reincorporar productos autóctonos de la región.

Censo Poblacional

Tabla 5. Censo poblacional 2010 en Belgrano (Argentina)

CENSO NACIONAL DE POBLACION, HOGARES Y VIVIENDA 2010
Población por Distrito según sexo

Distrito	Sexo		Total
	Varón	Mujer	
Total Provincia	1.547.861	1.646.676	3.194.537
Belgrano	21.865	22.923	44.788
ARMSTRONG	5.518	5.966	11.484
LAS PAREJAS	6.305	6.374	12.679
LAS ROSAS	6.614	7.075	13.689
BOUQUET	735	727	1.462
MONTES DE OCA	1.460	1.511	2.971

censo-dtobelgrano.jpg

Fuente: <https://lasrosasdigital.com.ar/noticia/2088/censo-2010-las-rosas-es-la-poblacion-con-mas-habitantes-del-departamento-belgran>

Se Observa en la población de las Rosas, Provincia de Argentina la vulnerabilidad de la población infantil a enfermedades de gastroenteritis según tabla indicada como No. 9, enfermedades infecciosas, estas enfermedades son la principal causa de los problemas intestinales en los niños y adolescentes ya que por las condiciones están más expuestos. Esta población ha tenido en la población adolescente y niños problemas de salud gastrointestinales. La población de Argentina tiene gran deficiencia en riesgo sanitarios, a pesar de su clara transición epidemiológica como algunos casos específicos de hantavirus y leishmaniosis y dengue están relacionados en el deterioro del medio ambiente público y privado; Otras como triquinosis y síndrome urémico hemolítico, y el descuido de los hábitos alimentarios. Todos en general hablan de una baja de calidad de vida en ciertas regiones, y determinados sectores de la población.

Tabla 6. Relación de enfermedades en 2010 Provincia Las Rosas

Tabla nº 9: Egresos de Niños (menores de 14 años) según grupos diagnósticos. Las Rosas. Año 2010.

DIAGNOSTICO DE EGRESO	DESCRIPCION	EGRESOS	SUBTOTALES	%
ENFERMEDADES INFECCIOSAS		58	24,79	24,79
Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	35			
Meningitis, no especificada	1			
Infecciones respiratorias altas y bajas	22			
TRAUMATISMO, ENVENENAMIENTO Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSAS EXTERNA		43	18,38	18,38
Fracturas, traumatismos y heridas	16			
Traumatismos múltiples, no especificados	10			

"2012, Año del Bicentenario de la Creación de la Bandera Nacional"

Ministerio de Salud/ Sala de Situación

Juan de Garay 2880 - Primer Piso - Santa Fe

Tel Fax. +54 (0342) 4588800 int 3172 | salassituacion@santafe.gov.ar | www.santafe.gov.ar

Fuente:

<https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/153769/751060/file/Informe%20Las%20Rosas.pdf>

Esta población de actividad agrícola y alimentación a base de muchos carbohidratos, presenta problemas epidemiológicos en la población más joven como son los problemas de infecciones intestinales severas. Al ver la tabla No.9, se nota que esta población presenta vulnerabilidad a las infecciones de estafilococos que son ocasionadas por hábitos de manipulación que NO son adecuados de los alimentos.

4.2.4. CUARTO COMPONENTE DE LA EVALUACION DEL RIESGO: CARACTERIZACION DEL RIESGO

En esta etapa se estima la probabilidad de que se produzca una enfermedad junto con la severidad de la misma. En las evaluaciones de riesgos cualitativas, los resultados se expresan en forma descriptiva, por ejemplo, indicando un nivel elevado, medio o bajo. En las evaluaciones de riesgos cuantitativas, los resultados se expresan en forma numérica y pueden incluir una descripción numérica de la incertidumbre.

La caracterización del riesgo del *Staphylococcus aureus* es importante no solo porque ocasiona infecciones en diversas partes del organismo humano, sino porque es una de las principales bacterias implicadas en enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Las enfermedades transmitidas por alimentos son originadas por consumir alimentos contaminados con toxinas microbianas o con una o varias bacterias patógenas. Dicha contaminación generalmente se presenta por el contacto del alimento con los manipuladores que se encargan de producirlos, es decir, con las personas que están en contacto directo con los alimentos.

Se sabe que la mayoría de los brotes son originados por *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, ya que muy pocas cepas coagulasa negativa son capaces de producir enterotoxinas (intoxicación alimentaria estafilocócica, IAE). Asimismo, se ha sabido que existe una amplia variedad de alimentos capaces de albergar al estafilococo, pero cabe destacar que los más susceptibles son aquellos que tienen contacto con la piel del animal, tal es el caso de la leche, el huevo, los productos cárnicos como el jamón e, incluso, la carne de pollo; este último es muy susceptible a la contaminación bacteriana, porque tiene características fisicoquímicas que permiten que su superficie se contamine fácilmente, especialmente en la etapa de evisceración.

De igual forma, no podemos olvidar que, aunque todas las evidencias encontradas en el brote de ETA presentado en el Municipio de Las Rosas, provincia de Santa Fe apuntan hacia una contaminación de los canelones con *S. aureus*, todas las acciones que puedan derivar de este trabajo fortalecerán el sistema en general de modo que se controlen posibles contaminaciones con *E. coli*, *L. monocytogenes* y *Salmonella spp.*

Se realizó una auditoría a la empresa que brinda el servicio de elaboración de los alimentos y con base en estos resultados realizaremos nuestro análisis para evaluar los principales aspectos que están asociados a la contaminación y crecimiento de *S. aureus*:

Aspectos a verificar

Los manipuladores y operarios no salen con el uniforme fuera del establecimiento.

Calificación: 0

Análisis:

La piel está en contacto con la ropa y nuestro comportamiento desde el punto de vista de higiene puede cambiar cuando se está por fuera de las instalaciones. El uso de uniforme

exclusivo para las áreas de proceso y manipulación de alimentos es necesario para evitar entrada y proliferación de agentes patógenos.

=====

Existen programas y actividades permanentes de capacitación en manipulación higiénica de alimentos para el personal nuevo y antiguo y se llevan registros.

Calificación: 0

Análisis:

Si no se tiene capacitado al personal de proceso y manipulación de alimentos, no existe garantía mínima de que las prácticas dentro de las instalaciones sean sanitarias. Es un requerimiento básico que podría dar para cierre del local. Incluso con personal capacitado al menos al ingreso, hay que asegurar que se realizan refuerzos al menos cada año. Las verificaciones de parte de la supervisión deben mantener frescos los conceptos de BPM.

=====

Se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios, manipuladores y existen procedimientos escritos específicos de limpieza y desinfección y se cumplen conforme lo programado.

Calificación: 0

Análisis:

Otro aspecto junto con prácticas no sanitarias por parte del personal es el de los procedimientos de inspección, limpieza y desinfección de área, utensilios y superficies. Otro aspecto que puede dar para cierre de local hasta tener este aspecto y resuelto. Estos procedimientos son necesarios para mantener las poblaciones que puedan existir en la línea de preparación y manipulación de alimentos en niveles ausentes o controlados. Son los otros puntos que tienen contacto con el producto y el medio circundante además del personal. Se requiere la realización de frotis periódicos que demuestren que manipuladores, superficies y ambientes están dentro de los límites permisibles.

=====

Las operaciones de fabricación se realizan en forma secuencial y continua de manera que no se producen retrasos indebidos que permitan la proliferación de microorganismos o la contaminación del producto.

Calificación: 1

Análisis:

Los canelones al llevar rellenos de tipo crema pueden ser sensibles al crecimiento de *S. aureus*. Sabiendo este aspecto, es mandatorio preparar el alimento para su consumo en el menor tiempo posible. Procedimientos y capacitación del personal se requieren para tener la conciencia de los impactos que puedan tener la conservación de los alimentos en condiciones ambientales que permitan el crecimiento de agentes patógenos.

=====

Posee fichas técnicas de materias primas y producto terminado en donde se incluyan criterios de aceptación, liberación o rechazo.

Calificación: 1

Análisis:

Las materias primas deben cumplir los criterios de aceptación especialmente los relacionados con inocuidad alimentaria. Se debe cumplir a cabalidad esta práctica pues no existe puntos grises. No se puede tener inquietudes respecto a las materias primas.

=====

Los puntos analizados anteriormente muestran que el riesgo de que los alimentos preparados en el local sean focos de crecimiento de la bacteria *Staphylococcus aureus* es muy alto. Esto implica la necesidad de establecer acciones claras para mejorar aspectos básicos de BPM y empezar un viraje hacia la implementación de un sistema HACCP que pueda asegurar la mitigación de peligros que se detecten a lo largo del proceso de preparación.

Evaluación cuantitativa de la auditoria al local de venta de canelones

Puntaje máximo	60	100%
Puntaje Obtenido	15	25%

Análisis general de la inspección

Después de inspección a la planta que elaboro el alimento se evidenciaron que las instalaciones carecen de señalización para delimitación de las áreas de proceso y administrativas o de mantenimiento, Al no haber una forma secuencial o delineamiento acorde a un diagrama de procesos, esto pone en riesgo los proceso para identificación de los puntos críticos en las diferentes áreas que interviene en la línea de producción.

Se observo que la planta no cuenta con baterías sanitarias suficientes y por sexo creando problemas higiénicos y posiblemente generan proliferación de bacterias por no cumplir con los procedimientos para la limpieza y desinfección de manos, adicionalmente los empleados no poseen un sitio adecuado para consumir los alimentos y crean contaminación por presencia de vectores en sitios usados para el consumo de los mismo.

No se evidencia programas de capacitación del personal en procesos de BPM y manipulación e higiene de los alimentos, no hay registros y mucho menos procedimientos registrados y documentación el personal está incrementando las posibilidades de contaminación cruzada al no cambiarse el uniforme de proceso y se traslada a distintas áreas incluso ambientes abiertos con los uniformes de área de producción, estos aspectos estas afectando la inocuidad del producto el cual no permite garantizar un alimento inocuo para el consumo humano. Se sabe que el *S. aureus* es una bacteria que puede sobrevivir a temperaturas de 10°C hasta 50°C, de igual forma el no adecuado correcto proceso de desinfección de manos al salir del baño generan problemas y riesgos biológicos que permiten la proliferación de dicho microorganismo patógeno que afecto la población al consumir los canelones. Al no existir un manual de procedimientos de procesos de elaboración y manipulación de alimentos crea vulnerabilidad y poca confiabilidad para consumir estos alimentos ; No hay un programa de calidad escrito y controlado e implementado en toda la planta, no tiene registro y procedimientos de medición de las temperaturas en los distintos procedimientos de elaboración y transformación de los productos afectando a si la inocuidad no hay políticas claras y procedimientos de HACCP

direccionado muy puntual mente con los proceso de Pasteurización, sabemos que una pasteurización controlada y registrada permitiría garantizar una inocuidad y eliminación efectiva de todos los microorganismos que puedan afectar la inocuidad del canelón, siendo así se evidencia la deficiencia en los proceso de elaboración tanto de instalaciones, equipos de control y medición personal manipulador y peor aún no hay procedimientos de limpieza establecidos de manera clara y precisa es por estos aspectos que se debería tomar la decisión de sellar el local y retirar el permiso sanitario y licencias hasta que no se mejoren en forma significativa en un porcentaje mayor al 85% y así garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos.

A partir de los resultados de la inspección y de los resultados de los análisis realizados a muestras de alimentos y manipuladores de alimentos se puede concluir que la probabilidad de que el brote de ETA presentado en el Municipio de Las Rosas, provincia de Santa Fe pudo haber sido causado con una probabilidad elevada por *Staphylococcus aureus*.

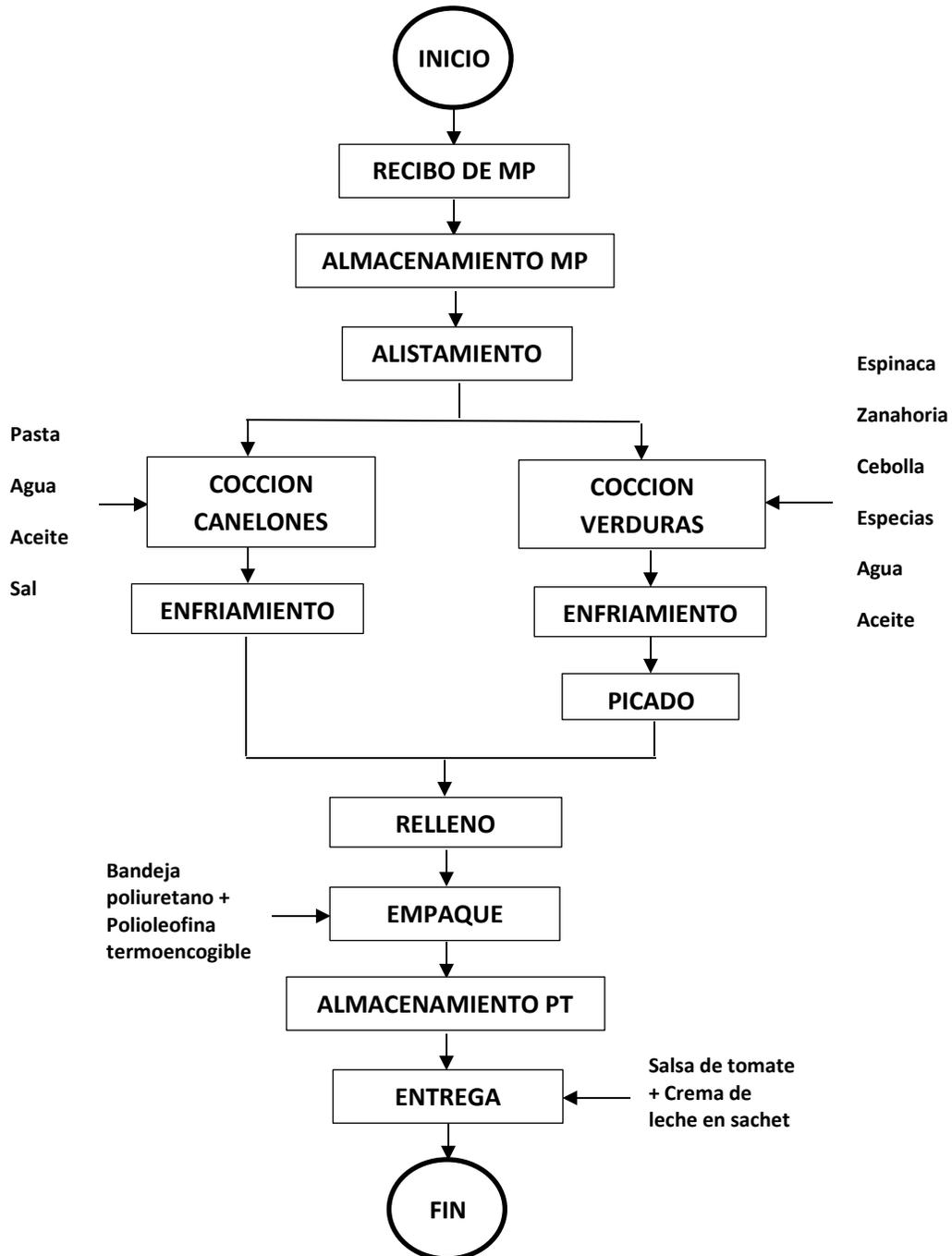
Con toda la información recogida, se podría inferir de la misma forma que existe una probabilidad elevada en que se presente algún tipo de contaminación con *E. coli* y una probabilidad media para las especies de *Salmonella spp.* y *L. monocytogenes*.

4.3. SEGUNDO PASO ANALISIS DE RIESGO: GESTION DE RIESGO

Es el proceso de ponderar las distintas políticas posibles a la luz de los resultados de la evaluación del riesgo y si procede, elegir y aplicar opciones de control apropiadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente trabajo se ha decidido realizar un proceso de industrialización de los canelones de verdura de modo que se pueda mejorar el control de proceso a todo nivel y en línea con esto, identificar la normativa que pueda aplicarse al proceso productivo.

4.3.1. FLUJOGRAMA DEL PROCESO INDUSTRIALIZADO



4.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Tabla 7. Ficha técnica de canelones con relleno de verduras

Nombre	Canelones rellenos de verduras 	
Descripción del producto	Producto preformado elaborado a partir de pasta en forma de rollos con verduras en su interior y una capa de queso en la superficie	
Composición	Pasta, espinaca, zanahoria, cebolla, queso, especias, aceite	
Características sensoriales	Color: crema en la superficie con relleno predominantemente verde Olor: característico a pasta con queso Sabor: característico Textura: blanda	
Características fisicoquímicas	Proteínas: 2% Grasa: 1% Carbohidratos: 18%	
Características microbiológicas	Especie*	Límite por g*
	Hongos y levaduras	n=5, c=2, m=10 ³ M=10 ⁴
	<i>Escherichia coli</i>	n=5, c=1, m=10 ¹ M=10 ²
	Coliformes	n=5, c=2, m=10 ¹ M=10 ²
	<i>Staphylococcus aureus</i>	n=5, c=1, m=10 ² M=10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	n=5, c=1, Ausencia/25 g	
Vida útil	20 días	
Uso y conservación	Conservar congelado Una vez abierto consumir en menor tiempo posible Calentar preferiblemente en horno microondas	

* Sin autor. Recopilación de normas microbiológicas de alimentos. Recuperado de:

http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/NORMAS%20MICROBIOLOGICAS%20DE%20ALIMENTOS%20Y%20ASIMILADOS%202017.pdf

* Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Resolución Ministerial N° 0568-2003-RE. Ministerio de Salud del Perú. Recuperado de:

http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividad-lacteos/MINSA/Criterios_Microbiologicos_de_Calidad_Sanitaria_para_los_alimentos_y_B_para_consumo_humano_RM_615_2003.pdf

Factores intrínsecos

Este producto tiene un buen contenido de carbohidratos, $\text{pH} \approx 5.5$ y $\text{Aw} \approx 0.90$. La actividad acuosa (Aw) es una medida de la disponibilidad del agua en un alimento. La mayoría de los microorganismos se desarrollan a un Aw mínimo de 0.85. Existe un rango de pH en el que pueden crecer los microorganismos y el valor de pH que limita el crecimiento varía ampliamente entre las diferentes especies. La mayoría de los microorganismos tienen un crecimiento óptimo a $\text{pH} = 7$, pero la mayoría de alimentos considerados favorables para el crecimiento de bacterias está con un pH en el rango de 4.6-7.0. El producto se puede considerar una fuente de carbono por su contenido de carbohidratos. Una buena cantidad de microorganismos puede valerse de las fuentes de carbono para su crecimiento. En esto, los principales usuarios son los hongos y levadura que pueden causar deterioro del producto.

Factores extrínsecos

La temperatura de 35°C es la óptima para muchos organismos patógenos debido a que a esa temperatura se maximiza su fase de crecimiento. La muerte térmica de microorganismos se da a temperaturas mayores a 78°C por mínimo 15 segundos. En línea con lo anterior, los ingredientes y producto preparados se manipulan en el menor tiempo posible y cuando no se procesan se almacenan por debajo de 5°C como medida de conservación.

4.3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El producto está clasificado dentro de la línea de productos pastas y masas frescas y/o precocidas con relleno refrigeradas o congeladas. La presentación es en una bandeja de poliuretano de 180 gramos protegida con una película de polioleofina. La bandeja viene con 5 canelones.

Los ingredientes bases para la elaboración de los canelones vienen empacados en materiales de empaque acorde al producto y de acuerdo a lo especificado en los respectivos certificados, como recipientes plásticos, bolsas plásticas, cartón y se cumplen las condiciones de almacenamiento especificadas.

Los equipos relevantes básicos incluyen neveras, congeladores, marmita con calentamiento, picadora, estufa a gas, máquina portarrollos de polioleofina. Las áreas productivas se pueden trabajar en 2 turnos, dependiendo de la demanda.

La limpieza es hecha diaria o semanalmente de acuerdo a los procedimientos establecidos.

El proceso de fabricación se realiza por niveles de inventario y posee los siguientes pasos:

Recibo de materias primas: es la etapa donde se realiza la entrada de las materias primas y materiales de empaque. Se confirman las cantidades recibidas, el cumplimiento de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos y la vida útil de los mismos.

Almacenamiento de materias primas y materiales de empaque: es la etapa donde de acuerdo al material se clasifican en perecederos y no perecederos. Los perecederos se almacenan a 0-4°C y los no perecederos a temperatura ambiente.

Alistamiento: Es la etapa donde se sacan las materias primas que se van a utilizar de acuerdo a la receta. Allí se lavan y desinfectan los vegetales que hacen parte del relleno.

Cocción: Es la etapa donde se preparan las láminas de pasta y el relleno de vegetales. La pasta se prepara aplicando una temperatura de 95-100°C por 15 minutos en agua con aceite y sal. El relleno se prepara con las verduras, especias, agua, aceite y sal una temperatura de 90-100°C durante 20 minutos.

Enfriamiento: Es la etapa donde se dejan enfriar los productos intermedios a una temperatura menor a 21°C para poder manipularlos para las siguientes etapas del proceso.

Picado: Es la etapa del proceso donde se reduce el tamaño de las verduras y quedan mezcladas con la textura de un relleno blando pero que no fluya fácilmente de modo que no se fugue una vez se ensamble el producto.

Relleno: es la etapa donde se ensamblan las láminas de pasta con el relleno de verdura, después la lámina se enrolla para mantener el relleno en su sitio. Se acomodan los canelones en una bandeja de poliuretano, se le aplica por encima queso mozzarella picado y se envuelve en una película de polioleofina. El picado y relleno no deben demorar más de 30 minutos y es la etapa donde las condiciones de higiene deben ser bien controladas.

Enfriamiento: Es la etapa del proceso donde los canelones deben enfriarse en forma rápida para que conserven sus características físicas, químicas y microbiológicas hasta que sea comercializado. En esta etapa los canelones se mantienen a -18°C.

Entrega: Es la etapa donde se entrega el producto a los compradores junto con salsa de tomate y crema de leche que ya vienen empacadas en sachet. Los canelones tienen su

rotulado donde se recomienda mantener la cadena de frío hasta su consumo final y la fecha de vencimiento del producto.

Otros aspectos a tener en cuenta

Los peligros potenciales fueron analizados tomando en consideración tanto la severidad del peligro como la frecuencia de ocurrencia.

Algunos componentes de los alimentos, alérgenos, pueden producir alergias o reacciones de intolerancia en individuos sensibles. Estas reacciones varían desde leve a extremadamente serias, dependiendo de la dosis y sensibilidad del consumidor al componente en cuestión. Dentro de los alérgenos contemplados en el plan se han considerado los establecidos para Colombia por la Resolución 5109 de 2005 del Ministerio de Protección Social.

Se ha identificado el gluten contenido en la pasta a base de trigo materias primas como peligro potencial (alérgeno).

El control preventivo al ingreso de insumos y en manufactura, se diseñó tanto en la selección y exigencia a proveedores como así también en los procesos, manejo, recepción de materias primas, producto en proceso y rotulaciones adecuada.

Contaminaciones físicas son prevenidas con la inspección visual de insumos y productos en proceso y la tenencia de utensilios en buen estado.

4.3.4. NORMATIVIDAD

En este apartado se decide seleccionar y aplicar distintas opciones de políticas y normativas orientadas a la prevención y el control de peligros alimentarios, habida cuenta de los resultados de la evaluación de riesgo y considerando factores sociales, económicos, políticos, entre otros.

Realizando el análisis de normativa en Colombia, el soporte reglamentario para alcanzar un mínimo cumplimiento de los principales aspectos de inocuidad alimentaria está en las siguientes normas:

- Decreto 3075 de 1997 que establece los principios básicos que se deben cumplir en la cadena de manufactura en todas las industrias de alimentos, incluidos restaurantes. Los

aspectos que toca el decreto incluyen el diseño y la construcción apropiada de las edificaciones e instalaciones, los requerimientos para equipos y utensilios, los puntos que debe cumplir el personal manipulador de alimentos, las exigencias higiénicas en la elaboración de alimentos y la elaboración de planes de saneamiento, entre otros.

- Decreto 60 de 2002 que promueve la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en compañías del sector alimentos y también se regula el proceso de certificación. El decreto fue en sus inicios de aplicación opcional y solo era obligatoria para el sector pesquero. Sin embargo, rápidamente se convirtió en el referente de todo sistema de inocuidad alimentaria.
- Decreto 5109 de 2005 que establece el reglamento técnico acerca de los requisitos de rotulado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. Este decreto va muy de la mano con las Normas Técnicas Colombianas NTC 512-1 y 512-2 también relacionadas con rotulado.
- Resolución 683 de 2012 que emite el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano. Contiene la clasificación de materiales, sus requisitos y las prohibiciones.

4.3.5. ANALISIS DE PELIGROS Y PLAN HACCP

Una parte de la gestión del riesgo se puede realizar al interior de la industria haciendo uso de la metodología HACCP iniciando con un análisis de peligros que es un proceso de compilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para resolver resultan ser significativos para la inocuidad de los alimentos, y, por ende, deben ser desplegados en el plan del sistema HACCP, el cual posee 7 principios. En el primer paso de evaluación del riesgo se pudo obtener información científica sobre cada una de las especies microbiológicas que se relacionan con la manufactura de canelones rellenos de verduras. Esto nos va a permitir con bases suficientes, determinar probabilidad y severidad del peligro. El análisis y determinación de PCCs pertenecen a los principios 1 y 2 de un sistema HACCP (OPS, 2018).

Tabla 8. Análisis de peligros en canelones con relleno de verduras

Etapa del proceso	Peligros	Causa y/o justificación del peligro	Probabilidad (P)			Severidad (S)			Criticidad (P x S)	Medidas Preventivas y de control	PC-PCC	Motivo(s) conclusión
			1	3	5	1	3	5				
Recepción Materia Prima	BIOLÓGICO: Hongos y levaduras, <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> , Coliformes, <i>Listeria monocytogenes</i> y <i>B. cereus</i>	Ingreso de microorganismo patógenos y no patógenos en los materiales ingresados desde el proveedor.	x				x		3	Certificación de proveedores	PC	Programa de Pre-requisitos (El programa de certificación de proveedores permite recibir materiales que cumplen con todos los criterios de calidad e inocuidad)
	QUÍMICO: Residuos químicos, Gluten	Residuos de pesticidas utilizados en los cultivos de vegetales. El gluten	x				x		3	Certificación de proveedores		

		es catalogado como un alérgeno que debe ser declarado en la etiqueta del producto terminado.										
	FÍSICO: Material extraño	Residuos plásticos u otros elementos que contienen los materiales provenientes de canastillas, estopas o cajas de madera de productos Fruver.	x			x			1	Certificación de proveedores		
Almacenamiento	BIOLÓGICO: Hongos y levaduras, <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> , Coliformes y <i>Listeria monocytogenes</i> .	Crecimiento de microorganismos patógenos y no patógenos por conservar los materiales sin condiciones recomendadas por el proveedor.	x				x		3	Cumplimiento de los parámetros de conservación de materiales y su vida útil	PC	Programa de Pre-requisitos (Control de materiales, PEPS)
	QUÍMICO: Ninguno											
	FÍSICO: Ninguno											
Alistamiento	BIOLÓGICO: <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> y Coliformes.	Adición de microorganismo patógenos transmitidos por agua, manipuladores, utensilios y superficies.	x				x		3	Cumplimiento de procedimientos de limpieza	PC	Programa de Pre-requisitos (BPM)
	QUÍMICO: Residuos químicos	Residuos de agentes detergentes y desinfectantes.	x				x		3	Cumplimiento de		

										procedimientos de limpieza			
	FÍSICO: Ninguno												
Cocción	BIOLÓGICO: <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> , Coliformes y <i>Listeria monocytogenes</i> .	Supervivencia de microorganismos patógenos por no alcanzar la temperatura y tiempo de exposición que signifique muerte térmica.		x				x		9	La temperatura y tiempo de la operación garantiza muerte térmica	PCC	Etapa clave para eliminar microorganismos patógenos y no patógenos que haya podido sobrevivir Programa de Pre-requisitos (Calibración de instrumentos de medición)
	QUÍMICO: Ninguno												
	FÍSICO: Ninguno												
Enfriamiento	BIOLÓGICO: Hongos y levaduras, <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> , Coliformes y <i>Listeria monocytogenes</i> .	Crecimiento de microorganismos patógenos y no patógenos por demora en el enfriamiento de los productos en proceso.		x				x		9	Cumplimiento de los parámetros de conservación de producto en proceso	PCC	Con los microorganismos en su mínima expresión por la cocción se hace clave no contaminar el producto en proceso y evitar crecimiento de microorganismos Programa de Pre-requisitos (Calibración de instrumentos de medición, BPM, FIFO)
	QUÍMICO: Ninguno												
	FÍSICO: Ninguno												
Picado	BIOLÓGICO: <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> y Coliformes.	Adición de microorganismo patógenos transmitidos por manipuladores, utensilios y superficies.	x					x		3	Cumplimiento de procedimientos de limpieza	PC	Programa de Pre-requisitos (BPM)

										Cumplimiento de instructivos de trabajo			
	QUÍMICO: Ninguno												
	FÍSICO: Ninguno												
Relleno	BIOLÓGICO: <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> y Coliformes.	Adición de microorganismo patógenos transmitidos por manipuladores y utensilios.	x						x	3	Cumplimiento de procedimientos de limpieza Cumplimiento de instructivos de trabajo	PC	Programa de Pre-requisitos (BPM)
	QUÍMICO: Ninguno												
	FÍSICO: Material extraño	Adición de cabello o metales de accesorios por manipuladores y utensilios.		x		x				3	Cumplimiento de procedimientos de limpieza Cumplimiento de instructivos de trabajo		
Empaque	BIOLÓGICO: Ninguno											PC	Programa de Pre-requisitos (BPM)
	QUÍMICO: Ninguno												
	FÍSICO: Ninguno												
Enfriamiento	BIOLÓGICO: Hongos y levaduras, <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ,	Crecimiento de microorganismos patógenos y no patógenos por demora en el		x					x	9	Cumplimiento de los parámetros de conservación	PCC	Se deben mantener al mínimo los posibles microorganismos que hayan podido sobrevivir

	Salmonella y Coliformes	enfriamiento del producto terminado.									de producto terminado	Programa de Pre-requisitos (Calibración de instrumentos de medición, BPM, FIFO)	
	QUÍMICO: Ninguno												
	FÍSICO: Ninguno												
Entrega	BIOLÓGICO: Ninguno											PC	
	QUÍMICO: Ninguno												
	FÍSICO: Ninguno												

Una vez, seleccionados las etapas del proceso que son PCC, se puede proceder a generar un plan HACCP que es un documento a través del cual se logra asegurar el control de los peligros que han resultado ser significativos para la inocuidad de los alimentos.

De acuerdo al proceso definido para la elaboración y empaque de los canelones de verdura, el plan HACCP queda de la siguiente manera:

Tabla 9. Plan HACCP en canelones con relleno de verduras

El establecimiento de un límite crítico (CL) es el valor máximo y/o mínimo al que se debe controlar un parámetro biológico, químico o físico en un PCC para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable la ocurrencia de un peligro para la inocuidad de los alimentos. Los procedimientos de monitoreo deben describir cómo se tomará la medición, cuándo se tomará la medición, quién es responsable de la medición y con qué frecuencia se toma la medición durante la producción. Los dos principios anteriores del sistema HACCP corresponden al 3 y 4 (OPS, 2018).

ETAPA DE COCCION DE LAS VERDURAS				VIGILANCIA				
				PROCEDIMIENTO			FRECUENCIA	RESPONSABLE
Peligro y causa	Medida preventiva	PCC	Limite critico	¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?		
Supervivencia de microorganismos patógenos por uso de temperatura baja durante la cocción	Controlar que la cocción se realice a una temperatura adecuada para la eliminación de microorganismos presentes	SI	>90°C	El proceso de cocción debe cumplir la temperatura establecida	Comprobando que la pasta y el relleno durante la cocción superen la temperatura límite usando termómetros para monitorear la temperatura	En los recipientes u ollas donde se realiza la cocción	En cada preparación	Operador de preparación de pasta y relleno de verduras

ETAPA DE ENFRIAMIENTO DE LAS VERDURAS				VIGILANCIA				
				PROCEDIMIENTO			FRECUENCIA	RESPONSABLE
Peligro y causa	Medida preventiva	PCC	Limite critico	¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?		
Crecimiento de microorganismos patógenos por mantener temperatura alta	Controlar que el enfriamiento se realice a una temperatura adecuada para mitigar el crecimiento de microorganismos patógenos	SI	15-21°C <30 min	En el enfriamiento debe alcanzar la temperatura establecida	Comprobando que la pasta y el relleno lleguen a la temperatura establecida en el tiempo establecido	En un ultracongelador con recipientes poco profundos	Cada que se termine un preparado de pasta y/o relleno	Operador de preparación de pasta y relleno de verduras

ETAPA DE ENFRIAMIENTO				VIGILANCIA				
				PROCEDIMIENTO			FRECUENCIA	RESPONSABLE
Peligro y causa	Medida preventiva	PCC	Limite critico	¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?		
Crecimiento de microorganismos patógenos por mantener temperatura alta	Controlar que el enfriamiento se realice a una temperatura adecuada para mitigar el crecimiento de microorganismos patógenos	SI	-25 a -18°C	En el enfriamiento debe alcanzar la temperatura establecida	Comprobando que la pasta y el relleno lleguen a la temperatura establecida en el tiempo establecido	En un cuarto frío	Cada hora	Auxiliar de despacho

Cada vez que no se cumplan los límites críticos, el proceso debe detenerse, el producto debe ser evaluado y hacer las correcciones en equipos y/o instrumentos de medición en el menor tiempo posible. El producto retenido debe abarcar todo lo que se manufacturó desde que se hizo la última verificación correcta hasta el momento del hallazgo de la desviación. Las acciones correctivas como las descritas anteriormente, son los procedimientos que se siguen cuando ocurre una desviación en un límite crítico. Este aspecto corresponde al principio 5 del sistema HACCP (OPS, 2018).

4.4. TERCER PASO ANALISIS DE RIESGO: COMUNICACION DE RIESGOS

Es un proceso interactivo de intercambio de información y opiniones sobre riesgos entre asesores en la materia, gestores de riesgo y otras partes interesadas.

Un ejemplo de puede resultar ilustrativo para este paso es entrevistarse con expertos de empresas en la parte de calidad e inocuidad. Este canje de conocimiento permite ampliar la parte técnica y administrativa relacionada con los sistemas de gestión, manejo de conceptos de HACCP y análisis de riesgos, y fuentes de información que puedan servir a futuro.

De acuerdo a lo anterior, se realizó una corta entrevista con una experta de nacionalidad cubana en el tema de sistemas de gestión en la fabricación de cárnicos.

La entrevista se puede ver en el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=pxds7EESiU8>

Los principales apartes de la entrevista son los siguientes:

Pregunta 1: Teniendo en cuenta la importancia de la inocuidad en los alimentos, ¿debería otorgarse las certificaciones por períodos cada vez más cortos?

Respuesta 1: Debería depender de la solidez del sistema de inocuidad de cada empresa. Si no hay hallazgos durante una auditoria de certificación, la empresa debería ser certificada por más tiempo y bien vale el esfuerzo pues cada auditoria tiene un costo.

Análisis 1: Se puede analizar de esta respuesta que en términos de inocuidad nada queda al azar. Los entes certificadores tienen protocolos precisos y certifican por el tiempo que sea necesario para que un sistema de inocuidad se pueda mantener en forma consistente.

Pregunta 2: Determine la relación existente entre el análisis del riesgo microbiológico en la elaboración de un alimento y la implementación del sistema HACCP.

Respuesta 2: Son muy importante pues ayuda en la profundización del conocimiento de uno de los peligros que se consideran en cualquier empresa y son los de índole microbiológico.

Análisis 2: El paso más importante, aunque más difícil, en la organización de un plan de HACCP es reconocer los riesgos "potenciales" en el producto y luego categorizarlos para que presenten los riesgos "importantes" a los que se enfrentan los CCP. Este enfoque, proveniente de HACCP, puede no ser el mejor enfoque para controlar los peligros transmitidos por los alimentos. Como cuestión de hecho, cada vez más estudios apoyan el concepto de que el uso de "obstáculos", muchas barreras diferentes, puede ser un enfoque más eficiente para controlar los peligros, especialmente los riesgos biológicos, a lo largo de la producción y el procesamiento de los alimentos. Cuando se realiza un análisis de peligros y se toman decisiones de "probabilidad de ocurrencia", en realidad se está evaluando la probabilidad de que ocurra un peligro (riesgo) pero sin tener acceso a datos de mayor peso desde el punto de vista científico (evaluación de la exposición, dosis-respuesta, etc.). Allí, cobra fuerza el análisis de riesgo en su interacción con el sistema HACCP.

Pregunta 3: ¿Cómo se logra una armonización frente a los altos costos que implican una certificación HACCP, comparado con los resultados o procedimientos sin que afecten los costos de calidad y que por ende se ven reflejados en los productos?

Respuesta 3: El sistema HACCP no debe ser visto como un costo sino como algo que permite consolidarse para ser una empresa con altos estándares en lo relacionado con inocuidad y abre las puertas a ser exportador.

Análisis 3: El Sistema HACCP se puede ver bajo un concepto preventivo. Al ser científico y ser un sistema, puede además de garantizar la inocuidad, bajar los desechos o productos para reproceso, lo cual aumenta la productividad. De la misma manera, genera confianza en el consumidor y cumple exigencias de salubridad en alimentos que se manejan globalmente.

RESULTADOS

La ejecución de ERM en alimentos permite generar congruencia entre el ámbito empresarial y los objetivos frecuentes de salud pública establecidos por las autoridades gubernamentales de cada país, en apoyo al mismo sector, para ayudar y dar facilidades a la inocuidad del producto, las exportaciones y la competitividad internacional. Para ello, es importante contar en cada país con sistemas de atención epidemiológica que cuenten con eficacia y un rastreo de los brotes de ETA de una manera real e integral para enfrentar los desafíos que implica. Es importante reconocer que a nivel de países de Latinoamérica la globalización ha generado cambios a nivel político, económico y comercial donde la implementación del análisis del riesgo es una herramienta que se enmarca en las políticas de salubridad con el fin de manufacturar alimentos inocuos que no hagan daño al consumidor.

En el caso del brote de ETA ocurrido en Las Rosas, Provincia de Santa Fe, Argentina, las actividades realizadas posterior el evento, sirvieron como insumo para construir un nuevo esquema que pueda asegurar la inocuidad de los canelones rellenos de verdura. Los análisis de laboratorio, nos permitieron conocer que la intoxicación se dio por enterotoxinas de *S. aureus*, la inspección del establecimiento mostró las deficiencias de BPM que pudieron causar la contaminación, la decisión de industrializar la manufactura del producto que ayuda a la estandarización y diseño sanitario de las instalaciones, y finalmente, la aplicación del análisis de riesgo junto con los principios HACCP que dan peso científico a las decisiones de control en etapas críticas en lo que respecta a peligro y riesgo.

El uso de los aspectos desarrollados a lo largo del análisis de riesgo en el proceso industrial de manufactura de canelones rellenos de verduras sirve para implementar un sistema de inocuidad con buenas bases técnicas, que genere una dinámica de incremento del conocimiento alrededor de temas de inocuidad y use las redes de salud pública como punto de acceso a la forma en que se mueven las políticas públicas de salud.

CONCLUSIONES

- Las redes de vigilancia epidemiológica comunican brotes de ETA que puedan servir como alerta para procesos productivos artesanales y/o industriales.
- Los protocolos que permiten afrontar los brotes de ETA incluyen análisis de laboratorio que sirve para identificar las causas del evento y junto con información de los pacientes, genera acciones que lleguen a la raíz y se mejore la eficacia del sistema de salud.
- El sistema HACCP es fuerte en la identificación de peligros y el análisis del riesgo (AR) es fuerte en la parte de probabilidad y severidad. Juntos, HACCP y AR pueden crear un sistema de inocuidad al manufacturar canelones rellenos de verduras.
- Se pudo entender de una manera práctica las claves de la inocuidad alimentaria basada en tres actividades claves: evaluación de peligros y su riesgo asociado, gestión del riesgo asociado y comunicación del riesgo.
- El análisis realizado al brote de ETA por causa de canelones rellenos de verduras en Las Rosas, Provincia de Santa Fe, Argentina, muestra que hay debilidades en los aspectos de inocuidad alimentaria incluso desde la parte de prerrequisitos. Lo anterior puede ser debido al desconocimiento de las bases científicas relacionadas con peligros y su riesgo asociado, el poco manejo de normatividad sanitaria y falta de conciencia sobre los beneficios de implementar un sistema de inocuidad en la industria y establecimientos de consumo de alimentos.

RECOMENDACIONES

Debería existir más espacios en el ámbito académico e industrial donde se desplieguen los beneficios del uso del análisis del riesgo. El sistema HACCP de muchas industrias aún tiene difuso la determinación del riesgo (probabilidad x severidad) lo que es clave para una buena gestión del mismo.

Debería haber más esfuerzo en la creación de grupos multidisciplinarios que hagan la identificación de peligros y determinación de los riesgos sobre temas de salud pública, análisis de brotes de ETA y montaje de sistemas de inocuidad en la industria.

Aunque el presente documento se realizó en un ámbito informativo, los sistemas de inocuidad deben ser preventivos, es decir, no debe esperar algún evento de contaminación no deseable para actuar, como se hizo a lo largo del trabajo realizado.

Deberían existir mayor cantidad de investigaciones alrededor de análisis del riesgo que puedan servir a las autoridades de salud para robustecer la creciente necesidad de tener alimentos cada vez más inocuos por parte del propio gobierno, la industria y los consumidores.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, V.H.; Mora, M.; Arias, M.L.; Rojas, N. y Chaves, C. (2011) Resistencia antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus*, Costa Rica. Rev. Costarric. salud pública [revista en la Internet]. 20(2). pp. 102-106.
- Aquili, V. (2007). Caracterización de cepas de *Escherichia coli* con fenotipos de multiresistencia inducidos o seleccionados in vitro con antimicrobianos o con fármacos no antimicrobianos. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de: <https://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/2248/1/3225.pdf>
- Brizzio, A.; Tedeschi, F. y Zalazar, F. (2011). Descripción de un brote de intoxicación alimentaria estafilocócica ocurrido en Las Rosas, Provincia de Santa Fe, Argentina. Rev. Argent Microbiol. 43. pp. 28-32.
- Carlos A.M.A. y Harrison M.A. (1999). Inhibition of selected microorganisms in marinated chicken by pimento leaf oil and clove oleoresin. J Appl Poult Res. 1999;8 (1):100.
- Chans, G. (s.f.). Estafilococos. Recuperado de: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap%2017.pdf>
- FAO. (s.f.). Explicación de los juicios de valor y otros factores que influyen en el proceso de análisis de riesgos a nivel nacional e internacional. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/007/j0776s/j0776s08.htm>
- FAO. (1999). Documento de debate sobre el control de *Listeria monocytogenes* en los alimentos. Recuperado de: http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCFH/CCFH32/FH99_10s.pdf
- FAO. (1999). Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/009/y5307s/y5307s05.htm>
- FAO. (2009). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto económico. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i0480s.pdf>
- FDA. (s.f.). Organismos que causan enfermedades transmitidas por los alimentos en los EE.UU. - Lo Que Usted Necesita Saber. Recuperado de: <https://www.fda.gov/syn/html/ucm250640.htm>
- Gobierno de Chile, Ministerio de Salud. Manual de Procedimientos Control Sanitario de la Internación de Alimentos. Disponible en: http://www.chilealimentos.com/medios/2008/e_Normativas_Nacionales/Ministerio_Salu

[d/Reglamento Sanitario de Alimentos\(RSA\)/Consultapublica2006/manual_procedimie
ntos_alimentos CONSULTA PUBLICA.pdf](#)

- Instituto Nacional de Salud. (2010). Evaluación de riesgos de Staphylococcus aureus enterotoxigénico en alimentos preparados no industriales en Colombia. Ministerio de Salud de Colombia. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>
- Kérouanton A, Hennekinne JA, Letertre C, Petit L, Chesneau O, Brisabois A, De Buyser ML. Characterization of Staphylococcus aureus strains associated with food poisoning outbreaks in France. Int J Food Microbiol. 2007;115(3):369-75.
- Meng, J.; Doyle, M; Zhao, T. and Zhao, S. (2001). Enterohemorrhagic Escherichia coli. Food microbiology: fundamentals and frontiers, 2nd ed. ASM Press, Washington, D.C. pp. 193-213.
- OMS. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf
- OPS. (s.f.). Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Recuperado de: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=30112&Itemid=270&lang=en
- OPS. (2016). Peligros: Introducción. Recuperado de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10835%3A2015-peligros-introduccion&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41449&lang=es
- OPS. (2018). El sistema HACCP: Los siete principios. Recuperado de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10913%3A2015-sistema-haccp-siete-principios&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41452&lang=es
- Pachón, D. (2009). Aislamiento, identificación y serotipificación de enterobacterias del género *Salmonella* en una población de *Crocodylus intermedius* y testudinos mantenidos en cautiverio en la estación de biología tropical Roberto Franco E.B.T.R.B. de la Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia en Villavicencio-Meta. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis198.pdf>
- Pahissa, A. (2009). Infecciones producidas por Staphylococcus aureus. 1ª Edición, ICG Marge, Valencia – España. pp. 15-19.

- Payán, A. y Astudillo, M. (1994). Listeriosis neonatal: ¿enfermedad poco frecuente no diagnosticada? Enfoque micro-biológico. Colombia Med.; 25. pp. 69-72
- Ramírez R. Tecnología de cárnicos. Universidad Nacional abierta y a Distancia, Bogotá. 2006.