



**“FACTORES DE RIESGO Y MECANISMOS DE CONTAMINACIÓN
ASOCIADOS CON *Listeria monocytogenes* DURANTE LA ELABORACIÓN DE
PRODUCTOS LÁCTEOS EN COSTA RICA Y COLOMBIA”.**

MARÍA JOSÉ ARIAS MOLINA

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

SAN JOSÉ, COSTA RICA

MARZO, 2019

“Este Trabajo Final de Graduación fue aceptado la Universidad para la Cooperación Internacional como requisito parcial para optar por el grado de Máster Profesional en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos.

MSc. Félix Modesto Cañet Prades
Director de Maestría

MSc. Ana Cecilia Segreda
Tutora

Ing. Randall Chaves Abarca, MEdT
Lector

Lic. María José Arias Molina
Sustentante

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Autorizo a la Universidad para la Cooperación Internacional para que utilice este estudio o parte de él como un documento disponible para lectura, consulta y procesos de investigación.

Este documento se encuentra protegido por la Constitución Política de Costa Rica y los Instrumentos Internacionales de derechos de autor, así como leyes y reglamentos conexos. Se autoriza la reproducción parcial o total con fines educativos, siempre que se respeten los derechos de autor.

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo a Dios, quien me ha concedido el don de la vida, la fuerza y la voluntad para llegar a este punto de mi carrera profesional.

A mis padres, esas personas que Dios puso en mi camino para guiarme, educarme y aconsejarme. Es gracias a su amor y apoyo incondicional que he logrado cumplir cada una de las metas que me he propuesto. Ustedes son mi ejemplo de vida, mi orgullo y mi inspiración.

A mi esposo, quien me motiva a diario para continuar con mis estudios y a desempeñarme como una buena profesional.

A los profesores de la maestría, por guiarnos por este proceso de aprendizaje y procurar enseñarnos lo necesario para ser no solo mejores profesionales, sino también mejores personas.

A mis compañeros, gracias por aportar con sus valiosos conocimientos y experiencias a nuestro aprendizaje.

A todas aquellas personas que colaboraron de una u otra manera en el desarrollo de esta investigación, muchas gracias por su cooperación.

María José Arias Molina

RECONOCIMIENTOS

La realización de esta investigación de maestría fue posible gracias a la guía y cooperación brindada por el Sr. Felix Cañet Prades, Director de la Maestría en Inocuidad de Alimentos, así como del equipo de profesores de la misma. Su desempeño y cooperación a lo largo de la maestría, en especial en el módulo presencial, permitió enfocar nuestras investigaciones de manera más acertada y productiva.

Se agradece a la Dra. Hilda Bolaños, del Centro Nacional de Referencia de Bacteriología del INCIENSA por su colaboración siempre atenta a las consultas planteadas con respecto al tema, su guía en la búsqueda de información y sus aportes acertados para el desarrollo de la investigación.

Asimismo, se agradece al tribunal examinador, conformado por la MSc. Ana Cecilia Segreda y el Ing. Randall Chaves Abarca, MEdT, por su dirección y aportes fundamentales durante la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	4
1.1.1 Objetivo General.....	4
1.1.2 Objetivos específicos.....	4
2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.....	5
2.1. Características de <i>Listeria monocytogenes</i>	5
2.2. Factores de riesgo asociados a las enfermedades de transmisión alimentaria.	6
2.3. La cadena de elaboración de productos lácteos.....	7
2.4. Control de calidad y su importancia	9
3. MARCO METODOLÓGICO.....	12
3.1. Enfoque del estudio	12
3.2. Tipo de estudio	12
3.3. Métodos para la recolección de información	13
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
4.1. Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos en Costa Rica y Colombia.....	14
4.2. Incidencia y notificación de las enfermedades transmitidas por alimentos en Costa Rica y Colombia	16
4.3. Aislamientos o casos registrados de <i>Listeria monocytogenes</i> en Costa Rica y Colombia.....	19
5. CONCLUSIONES.....	26
6. RECOMENDACIONES.....	28
7. REFERENCIAS	30
8. ANEXOS.....	34
Anexo 8.1: Chárter.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de número de casos registrados de enfermedades transmitidas por alimentos del año 2000-2014.....	17
Figura 2. Resultados del aislamiento de <i>Listeria</i> en diversos alimentos en Costa Rica, 2009.....	21
Figura 3. Factores de contaminación y diseminación de <i>L. monocytogenes</i> en la elaboración del queso.....	24

ABREVIATURAS

ACCPP: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

AYA: Acueductos y Alcantarillados

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social

CDC: Centros para el control y la Prevención de Enfermedades

ETA: Enfermedad de Transmisión Alimentaria

INCIENSA: Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud

INS: Instituto Nacional de Salud

INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Colombia.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

MSPS: Ministerio de Salud y Protección Social

NMPF: Federación Nacional de Productores de Leche

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal

SEPAN: Secretaría de la Política Nacional de Alimentación y Nutrición

UERIA: Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos

UND: Unidad Notificadora Departamental

UNM: Unidad Notificadora Municipal

UPGD: Unidades Primarias Generadoras de Datos

USP: Unidad de Seguimiento de Precios

FICHA BIBLIOGRÁFICA

Arias, M. (2018). *“Factores de riesgo y mecanismos de contaminación asociados con Listeria monocytogenes durante la elaboración de productos lácteos en Costa Rica y Colombia”*. Facultad Una Salud. Universidad para la Cooperación Internacional.

RESUMEN

La listeriosis es una enfermedad transmitida por alimentos, con una alta capacidad de supervivencia a diferentes medios, la cual se manifiesta a causa de la ingestión de alimentos contaminados con *Listeria monocytogenes*. Afecta primordialmente a personas que se encuentran en un estado inmunológico susceptible y se considera una ETA peligrosa debido a la gravedad de su cuadro clínico y alta tasa de mortalidad.

La incidencia denunciada de listeriosis se conoce principalmente en países desarrollados. En el caso de Costa Rica y Colombia, no es obligatorio reportar los casos de listeriosis, por lo que no se sabe cuál es su incidencia real.

El objetivo de este trabajo fue evaluar los casos, factores de riesgo y mecanismos de contaminación con *Listeria monocytogenes* identificados durante la elaboración de productos lácteos en Costa Rica y Colombia, para de esta forma comparar la incidencia de casos en estos países y sus causas comunes.

El estudio fue de tipo descriptivo y transversal. Se utilizaron datos cualitativos recolectados mediante entrevistas a informantes y la lectura de artículos científicos en el tema.

Con base en la información recolectada y el análisis de la misma, se determinó que los factores de riesgo asociados aún no están claramente definidos, ya que, al estar la bacteria ampliamente distribuida en el ambiente, los factores de contaminación se dan a lo largo de toda la cadena agroalimentaria y se dificulta determinar la etapa específica de su contaminación.

Se concluyó que existen múltiples puntos de mejora, ya que aún existe un subreporte y/o subregistro de los casos o brotes de Listeriosis al no ser una enfermedad de notificación obligatoria en estos países, lo cual dificulta conocer incidencia real de muchas y la creación de posibles estrategias para atacar estas enfermedades.

Dado lo anterior, se recomienda mejorar los sistemas de vigilancia existentes, de modo que se dé un apropiado flujo de la información que facilite la confirmación de un brote de ETA, así como la identificación de su causa, además considerar la ampliación de la lista de enfermedades de notificación obligatoria según las necesidades de cada país.

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), comprenden una serie de enfermedades que se presentan a causa de la ingestión de alimentos, que han sido contaminados con algún tipo de microorganismo o producto químico en cualquier etapa del proceso de elaboración de los alimentos. Las mismas se consideran un problema de salud pública en aumento y se vuelve cada vez más importante la vigilancia y control por medio de sistemas de seguridad alimentaria eficaces (OMS, 2017).

Cuando dos o más personas presentan síntomas de una enfermedad semejantes posterior a la ingestión de un mismo alimento y los análisis realizados reflejan que la causa de la enfermedad fue la ingestión de ese alimento, se puede decir que existe un brote de una ETA. No obstante, la identificación de un brote es compleja, y a menudo pasan desapercibidos ya que los consumidores no informan lo ocurrido o no reciben atención médica, por lo que se dificulta mantener un registro de los casos (OPS/OMS, 2018).

Una bacteria comúnmente relacionada con este tipo de enfermedades es la *Listeria monocytogenes*. Ésta es una bacteria ampliamente distribuida en el entorno, tanto en suelos como en ambientes acuáticos, y también la portan diversas especies de animales. Dicha bacteria, es capaz de sobrevivir hasta 295 días en la tierra y afecta primordialmente a personas que se encuentran en un estado inmunológico susceptible, incluyendo recién nacidos, embarazadas y adultos mayores (Granados, 2018).

La contaminación con *Listeria monocytogenes* es causante de la listeriosis, una enfermedad grave cuyos síntomas son diversos y pueden variar según la persona afectada. La fiebre y diarrea son algunos de los más comunes, los cuales

son similares a los causados por otras enfermedades de transmisión alimentos, por lo que se dificulta su diagnóstico. Usualmente se reportan estos síntomas entre 1 y 4 semanas posterior a la ingestión de los alimentos contaminados, aunque se pueden presentar el mismo día de la exposición inclusive (CDC, 2018).

La listeriosis se considera una de las ETA, más peligrosas debido a la gravedad de su cuadro clínico y alta tasa de mortalidad. La cantidad de casos depende tanto del país como la región. No obstante, su incidencia representa un considerable impacto social y económico, ya que la mayor parte de los casos requieren atención hospitalaria (Muñoz, Vargas, Otero, Díaz y Guzmán, 2011).

En Costa Rica, este microorganismo patógeno se identificó en 1991 y se ha visto que la contaminación con el mismo se da primordialmente por el consumo de alimentos contaminados tales como productos frescos y de producción casera, entre ellos queso y leche sin pasteurizar, así como helados y pescados (Jiménez, 2017).

La cadena de producción de la leche y sus derivados es compleja, y a lo largo de la misma existen múltiples etapas en las cuales la materia prima o bien el producto final, pueden sufrir algún tipo de contaminación. Por lo tanto, es importante que existan puntos de control en los cuales se reduzca el riesgo de contaminación con la bacteria, aunado a un tratamiento del producto para reducir su carga microbiana.

Cabe destacar, que en Costa Rica existe la industria informal de productos lácteos. Alrededor de un 25% de la producción de la leche nacional es destinada a elaborar quesos de este tipo, cuyo consumo ronda los 4 a 5 kg anuales per cápita. Se estima, que el mercado informal en este país abarca desde un 35 a un 40% del mercado nacional. Las condiciones de infraestructura de estas industrias

artesanales, varía dependiendo de la condición económica y capacitación que hayan recibido los productores (MAG, 2008).

Si bien algunas queserías artesanales cuentan con sistemas de pasteurización, este no es el caso de todas las empresas de este tipo. La falta de un procedimiento que asegure la eliminación de microorganismos patógenos en estos productos, aumenta el riesgo de contaminación por dichos microorganismos (Chávez y Arias, 2009).

La producción y el consumo per cápita de leche y sus derivados en Costa Rica, ha presentado un alza continua desde el 2010. Dicho sector ha presentado un crecimiento sostenido de entre 3 y 4% de acuerdo con la Cámara Nacional de Productores de Leche (Barquero, M. 2018). Ante estas estadísticas, es de especial importancia analizar la incidencia de este tipo de brotes a nivel nacional, así como dar a conocer su importancia clínica y epidemiológica.

Por su parte, Colombia presenta un comportamiento similar al de Costa Rica, ya que según la Unidad de Seguimiento de Precios (USP) del Ministerio de Agricultura (MAG), se ha presentado un importante crecimiento en el consumo local de leche y sus derivados. Entre el año 2011 y 2016 el consumo de leche creció un 61,8%. Asimismo, los quesos frescos tuvieron una tasa anual promedio de crecimiento de un 3,95, siendo el segundo producto lácteo de mayor consumo en el país. Del año 2011 al 2016, la comercialización nacional de quesos en Colombia pasó de 45.100 a 54.700 toneladas, lo cual representa un incremento de 21,6% (Asoleche, 2017).

Las cifras de producción de leche en ambos países reflejan la preferencia por el consumo de productos lácteos. Dichos datos cobran especial relevancia si se toma en cuenta que la mayoría de los productos de consumo humano, entre

ellos los lácteos y derivados, son el resultado de una larga cadena de producción desde la finca hasta la mesa. Por lo tanto, se debe procurar mantener en mente el enfoque multisectorial de la OMS “Una Salud”, el cual engloba aspectos desde la salud vegetal, la salud animal, el medio ambiente y la salud pública, ya que el trabajo en conjunto desde la especialidad de cada profesional en su área respectiva, es parte del proceso para lograr mejores resultados en materia de inocuidad de los alimentos y riesgos de zoonosis, entre otras amenazas para la salud pública (OMS, 2017).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Identificar los factores de riesgo y mecanismos de contaminación con *Listeria monocytogenes* identificados durante la elaboración de productos lácteos en Costa Rica y Colombia, para comparar la incidencia de casos en estos países y sus causas comunes.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar los tipos de productos lácteos que se asocian con mayor frecuencia a la contaminación con *Listeria monocytogenes*, para identificar aquellos que requieren mayor vigilancia y control.
- Identificar las causas comunes de contaminación con *Listeria monocytogenes* en Costa Rica y Colombia.
- Analizar los factores de contaminación identificados para destacar posibles puntos de mejora y sus acciones correctivas correspondientes.

2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

El presente marco teórico engloba una serie de aspectos fundamentales para la contextualización del trabajo propuesto. Se contemplan las características generales de la cadena de elaboración de productos lácteos y sus etapas, así como los componentes esenciales del proceso de control de calidad de la industria de producción de lácteos. Se destacarán además los factores de riesgo, comúnmente asociados con los brotes de enfermedades de transmisión alimentaria.

2.1. Características de *Listeria monocytogenes*

La *Listeria monocytogenes* es un cocobacilo Gram-positivo psicrótrofo, móvil, no esporulado, anaerobio facultativo, patógeno de origen alimentario en humanos y animales. Su amplia distribución en el ambiente, se debe a la capacidad de sobrevivir durante períodos de tiempo extensos en diferentes medios (Torres et al, 2005).

Dada su capacidad de supervivencia, un mal manejo de los alimentos en cualquier parte de la cadena productiva o almacenamiento en frío, puede ocasionar la contaminación de los alimentos con la misma. Las prácticas higiénicas de los manipuladores de alimentos son uno de los principales factores de riesgo, por lo que las industrias deben brindar especial atención a procesos de la vigilancia y plantear estrategias de control de este microorganismo.

La dosis infectiva del patógeno depende del estado inmunológico de la persona infectada, la concentración de la bacteria presente en el alimento, de la virulencia de la cepa y de la cantidad de alimento contaminado que se consumió (Torres et al, 2005).

Esta bacteria, tiene un periodo de incubación en humanos de 1 a 4 semanas posterior a la ingestión del alimento contaminado, el cual se puede extender hasta 70 días. Su forma clínica menos invasiva, se conoce como listeriosis gastrointestinal leve, la cual puede presentar fiebre ocasional y problemas gastrointestinales como diarreas, náuseas y vómitos, a las 24 horas de la ingestión. La presentación clínica más severa puede conllevar compromiso neurológico como cefalea, encefalitis o meningitis (Granda, 2018).

2.2. Factores de riesgo asociados a las enfermedades de transmisión alimentaria.

Todas las etapas del proceso que conllevan a la producción de un alimento hasta el momento de su consumo, son posibles vías de contaminación. Por lo tanto, son múltiples los factores de riesgo que se pueden ver asociados a un brote de este tipo.

Entre los factores necesarios para que ocurra una ETA, se encuentran la cantidad de patógeno presente en el alimento, el tiempo que el alimento permaneció en la temperatura de peligro, las características del alimento y la cantidad del alimento ingerido. Es decir, el microorganismo debe estar en suficiente cantidad para causar una infección, el alimento debe presentar las características intrínsecas y temperatura apropiadas para favorecer su crecimiento y el consumidor debe ingerir una porción suficiente para generar malestar (OMS/OMS, 2018).

Algunos de los factores de contaminación a considerar son las sustancias tóxicas contenidas en el tejido de animales y plantas, o bien los añadidos de forma intencional u accidental, en cantidades peligrosas o excesivas. Las mismas pueden llegar a estar presentes en el alimento a causa de las operaciones que se

llevan a cabo en el cultivo de vegetales, la cría de animales o los tratamientos zoo o fitosanitarios que sean parte de la producción o procesamiento del alimento. Algunos ejemplos son los aditivos alimentarios, metales pesados, pesticidas y residuos de medicamentos (OMS/OPS, 2018).

Por otro lado, se encuentran los factores de supervivencia. En este caso, se llevan a cabo procedimientos de manera incompleta o inadecuada, por lo que se permite la supervivencia del microorganismo patógeno en el alimento. Se incluyen factores, tales como una temperatura o tiempo de cocción inadecuado durante la cocción o recalentamiento o una inadecuada acidificación. Asimismo, hay factores que permiten no solo la supervivencia, sino la proliferación del microorganismo patógeno, como por ejemplo un enfriamiento lento, una inadecuada conservación en frío o caliente y un inadecuado proceso de descongelación entre otros (OMS/OPS, 2018).

2.3. La cadena de elaboración de productos lácteos

La cadena láctea puede abarcar procesos como la producción, el transporte, procesamiento, envasado y almacenamiento de la leche. Aunado a esto, en cada una de estas etapas se necesitarán insumos adicionales dependiendo de cuál sea el producto final a elaborar (FAO, 2018).

Siendo la leche el insumo esencial para la elaboración de los productos lácteos, es indispensable que se monitoree todo el proceso que conlleva a su obtención. Por ello, si se desea obtener materia prima de adecuada calidad, se deben aplicar procedimientos y prácticas que procuren el bienestar del animal. Idealmente deben existir Procedimientos de Operación Estándar (SOP por sus siglas en inglés) por escrito, que puedan guiar a los encargados, así como un

adecuado plan de salud del rebaño, que permita asegurar un adecuado manejo y cuidado de la salud de los animales lecheros (NMPF, 2010).

El ordeño es una de las etapas más importantes de la cadena láctea en términos de inocuidad, ya que durante la misma existen múltiples fuentes de contaminación de la materia prima, entre ellos el medio ambiente, es decir el corral o los potreros donde se mantienen los animales, la ubre del animal lechero, los equipos de ordeño y el personal a cargo de llevar a cabo el proceso. Durante esta etapa se deben reforzar aspectos tales como la higiene personal del ordeñador, la limpieza de las instalaciones, la rutina de ordeño y la limpieza y desinfección del equipo de ordeño (Zamorán, 2012).

Posteriormente, se debe trasladar la materia prima recolectada a la planta de procesamiento. Es frecuente que la recolección de la leche se dé por medio de rutas, por lo que transcurren algunas horas entre el ordeño y su llegada a la planta. Lo anterior, favorece su exposición a condiciones inadecuadas de temperatura o su posible contaminación con otras leches de menor calidad, por lo que es preciso establecer y aplicar una serie de pruebas a la leche en cada sitio de recolección, así como asegurarse de que el transportista maneje los procedimientos estándar a seguir durante el proceso de recolección (Zamorán, 2012).

Las empresas productoras de lácteos consolidadas y que dominan el mercado mantienen altos estándares durante todas las etapas de la cadena y cuentan con vehículos recolectores adecuados. Sin embargo, algunos productores a falta de la facilidad económica, no pueden cumplir a cabalidad con las condiciones ideales para el transporte de la leche, lo cual pone en riesgo la integridad de su materia prima. Debido a lo anterior, es importante que no se descuiden las medidas higiénicas básicas y procedimientos de análisis de la leche.

La leche es un alimento muy versátil, ya que dependiendo del procesamiento al que se someta, se pueden obtener una amplia variedad de productos derivados. Las etapas iniciales del procesamiento incluyen la recepción de la leche cruda, el filtrado y el enfriamiento de la misma. Durante la recepción de la leche se efectúa una evaluación sensorial y las pruebas de calidad. Los rangos de aceptabilidad dependerán de la empresa y se establecen de acuerdo a los estándares de calidad de la misma (Zamorán, 2012).

Seguidamente, se procede con el filtrado de la leche, proceso mediante el cual se elimina cualquier contaminante que esté presente en la leche recién ordeñada. El mismo es una etapa importante de la elaboración de los quesos. Sin embargo, aunque en esta etapa se eliminan posibles contaminantes físicos, es importante llevar a cabo una pasteurización para eliminar los microorganismos indeseables. Las etapas posteriores dependerán del uso que se le desee dar a la leche, entre ellos la elaboración de crema, mantequilla lavada, quesos y cuajada entre otros (Zamorán, 2012).

2.4. Control de calidad y su importancia

La leche es un producto altamente perecedero, cuyas características pueden alterarse al cambiar sus condiciones de temperatura, acidez o presencia de microorganismos. En un mercado que demanda cada vez más, productos seguros, de alta calidad y con una larga vida de anaquel, es de suma importancia contar con un sistema de control de calidad que permita asegurar la inocuidad del producto final, así como de las distintas etapas de su elaboración (Tessema, Abebe & Tibbo, Markos, 2009).

La industria de alimentos utiliza diversos sistemas de control de calidad, entre ellos ISO 9000, Gestión de la Calidad Total (TQM) y el Análisis de Riesgos y

Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés), los cuales son sistemas muy completos y efectivos, pero también costosos, por lo que para una pequeña o mediana empresa resulta difícil de adoptar un sistema de tal complejidad (Tessema, Abebe & Tibbo, Markos, 2009).

En el caso de los productos lácteos, el control de calidad debe comenzar desde la granja y los puntos de recolección de la leche, ya que se debe verificar la calidad de la misma. En Costa Rica, una de las principales cooperativas de producción de leche es la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. En su reglamento para el recibo de la leche, se pueden observar ejemplificados los principales puntos a tomar en cuenta para el aseguramiento de calidad física, microbiológica, química y composicional de la leche.

En cuanto a la calidad física, se analizan las propiedades sensoriales de la leche, es decir su olor, color, textura y sabor. La calidad química toma en cuenta aspectos tales como la acidez de la leche expresada como ácido láctico titulable, la gravedad específica a una temperatura de 15,5°C, sedimentos menores a un mg por litro, presencia de sustancias adulterantes y la presencia de inhibidores bacterianos. Asimismo, la calidad microbiológica toma en cuenta la clasificación por rangos de recuento bacterial y el conteo de células somáticas (Redulac, 2018).

Debido a lo anterior, resulta indispensable conocer detalles como la localización de la finca, comprobar las condiciones del galerón de ordeño de la finca y del cuarto de enfriamiento. Se analizan detalles tales como la limpieza de áreas aledañas, sistema de control de plagas, estado de los drenajes y del equipo instalado, estado de las instalaciones y manejo de desechos, entre otros aspectos que pueden llegar a afectar la calidad del producto (Redulac, 2018).

A pesar de la importancia del control de calidad, en Centroamérica existe un alto nivel de comercio informal en el mercado de lácteos. El mercado informal es difícil de definir, y son diversas las razones para clasificar una actividad comercial bajo este término. No obstante, cabe dentro de esta definición aquella actividad cuya producción no se adhiera a las regulaciones establecidas en el país (CEPAL, 2018).

Algunos ejemplos de lo mencionado anteriormente, son el incumplimiento de normas fitosanitarias o normas de propiedad, licencias comerciales, tributación y sistemas de seguridad social entre otras. También, cuando se incumplen las reglas que informan al consumidor, como lo son aspectos relacionados con el etiquetado nutricional, registro del producto, fecha de producción y caducidad (CEPAL, 2018).

Este tipo de mercado varía dependiendo del país. En el caso de Costa Rica, el mercado informal se da mucho por trabajo familiar, así como por pequeñas plantas productoras en su mayoría de distintos tipos de queso que se venden a los consumidores nacionales en mercados o tiendas informales (CEPAL, 2018).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque del estudio

Actualmente, se dan continuos avances en la investigación científica, los cuales se publican en medios tales como revistas digitales u otros medios de comunicación en línea. Dado lo anterior, se vuelve importante realizar revisiones de literatura científica que permitan conocer la información más actualizada, generar criterios basados en evidencia y proponer nuevos temas de investigación. Para ello se llevan a cabo revisiones de literatura, en las cuales se efectúa una valoración de investigaciones o estudios en un tema determinado (Guiarao, 2015).

El enfoque del estudio es de tipo cualitativo, ya que de acuerdo con los objetivos planteados y a las características de esta investigación, se tomaron los datos cualitativos recolectados mediante entrevistas a informantes y la lectura de artículos científicos en el tema. Lo anterior, con la finalidad de realizar un análisis comparativo acerca de la incidencia de casos por contaminación con *Listeria monocytogenes* en Costa Rica y Colombia y sus posibles factores de riesgo.

3.2. Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo y transversal. Lo anterior, de acuerdo con los objetivos planteados, donde se pretende caracterizar el objeto de estudio, tomando como referencia diversas fuentes de información, con la finalidad de integrarla y generar nuevos conocimientos en torno al tema.

Se espera contribuir con la identificación de factores de riesgo habituales para el microorganismo de estudio y recomendaciones técnicas, que sirvan de insumo a las instancias pertinentes para evitar la reincidencia o futuros casos de

brotos de ETA ocasionados por *Listeria monocytogenes*. Por otra parte, éste se considera un estudio de tipo transversal, porque la investigación se realizó en un periodo de tiempo determinado.

3.3. Métodos para la recolección de información

La información se recolectó mediante las técnicas de revisión bibliográfica de literatura científica actual para obtener información relevante y veraz en el tema de estudio, lo cual permitió elaborar una descripción detallada del mismo, así como determinar su relevancia para la población costarricense.

Asimismo, se realizaron entrevistas a informantes clave por medio de correo electrónico, según su especialidad y conocimiento en el tema.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos en Costa Rica y Colombia

En Costa Rica, el Ministerio de Salud publicó en el 2015 el Protocolo para la Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos y agua, para la detección e Intervención de brotes. El grupo de trabajo a cargo de su elaboración está compuesto por colaboradores del Ministerio de Salud, el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) y la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Los encargados de vigilancia regional del Ministerio de Salud y de la Caja Costarricense Seguro Social son responsables de su implementación (MS, 2015).

La elaboración de este documento, responde a un aumento de las ETA, posiblemente por una falta de aplicación de medidas de inocuidad, prácticas inadecuadas de alimentación en la población, ventas no reguladas entre otras razones. La aplicación de un correcto protocolo de vigilancia acerca de este tipo de casos, permitirá vislumbrar a nivel país las causas y mecanismos de contaminación más comunes, para de este modo aplicar el conocimiento y la tecnología existente para el desarrollo de mecanismos de prevención e intervención para la elaboración de alimentos inocuos (MS, 2015).

El protocolo establece que toda alerta por sospecha de brote de ETA, debe notificarse inmediatamente al Ministerio de Salud y simultáneamente una copia al Centro Nacional de Referencia de Bacteriología del INCIENSA (CNRB-INCIENSA), para coordinar el envío de las muestras. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que existe un boletín estadístico de la Dirección de Vigilancia de la

Salud, el cual detalla las enfermedades de declaración obligatoria. Por lo tanto, es común que exista un subregistro de los casos que no corresponden a enfermedades de declaración obligatoria y que fallan en ser notificados a las autoridades respectivas.

La Dra. Hilda Bolaños, del CNRB, considera que “Las ETA son un problema de importancia para la salud pública en Costa Rica, como causa de casos aislados, brotes (algunos de gran magnitud) y defunciones. Lo anterior representa elevados costos para el sistema de salud, tanto por la atención de consultas, hospitalización como por el costo de las incapacidades. De igual manera son causa importante de ausentismo escolar y laboral” (H. Bolaños, comunicación personal, 19 de noviembre de 2018). A pesar de esto, las deficiencias en la notificación, registro y seguimiento de los casos identificados, imposibilita conocer la incidencia real de las ETA y sus efectos en la salud pública del país.

Aunado a esto, el gobierno de Costa Rica ha hecho varios esfuerzos por promover acciones que refuercen la seguridad alimentaria de su población, entre ellas la generación de leyes y decretos relacionados con esta materia. En el año 2010, se publicó la Política Nacional de Inocuidad Alimentaria, de la cual se deriva la Comisión Nacional de Vigilancia de Enfermedades transmitidas por Alimentos conformada por representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), Acueductos y Alcantarillados (INCIENSA), CCSS y Ministerio de Salud. Ésta comisión, es la responsable de la vigilancia, y es además el enlace con la Red Internacional de Alertas Sanitarias (Infosan) (MS, 2011).

Una situación ocurre de forma similar en Colombia, en donde existe un Protocolo de Vigilancia en Salud Pública para Enfermedades Transmitidas por

Alimentos. El mismo fue elaborado por el Sr. Jaime Alberto Guerrero, profesional especializado en ETA del Instituto Nacional de Salud.

En el caso de Colombia, el Instituto Nacional de Salud (INS), a través de la Dirección de Vigilancia y Análisis de Riesgo en Salud Pública y Redes en Salud Pública, debe emitir los lineamientos para que los distintos actores realicen la vigilancia de los eventos que se presenten. Este documento, también amplía aspectos relacionados con la recolección y procesamiento de los datos obtenidos, el análisis de la información y la orientación de la acción a tomar, incluyendo la etapa de comunicación y educación, mediante la cual se orienta a la comunidad sobre los mecanismos de transmisión y las formas de prevención, control y vigilancia en salud pública (INS, 2016).

A pesar de que existen estos protocolos para la vigilancia, en América Latina y el Caribe, existe una deficiencia en la determinación de la incidencia existente de este tipo de enfermedades, en parte por registros realizados de forma inadecuada, falta de notificaciones a los servicios de salud y limitada investigación en el tema, lo cual dificulta la evaluación de la situación actual e incidencia de las ETA. (FAO, 2009).

4.2. Incidencia y notificación de las enfermedades transmitidas por alimentos en Costa Rica y Colombia

Según el Informe anual de vigilancia “Patógenos asociados a brotes de diarrea e intoxicaciones alimentarias enero – diciembre 2010”, elaborado y publicado por el INCIENSA con base en los formularios *Aviso de Brote y Análisis de Situación*, en el 2010, se recibieron muestras clínicas relacionadas a un total de 19 brotes de diarrea e intoxicaciones alimentarias, que en ese año afectaron a un total de 2350 personas (INCIENSA, 2011).

Uno de los brotes en el cual se notificaron más personas enfermas fue en un hotel de playa en el mes de diciembre, en donde 100 personas se vieron afectadas por una contaminación con *Clostridium perfringens*, probablemente debido a deficiencias en la preparación, almacenamiento y mantenimiento de los alimentos (INCIENSA, 2011).

También, a lo largo de los últimos años se han dado más reportes por infecciones con *Salmonella* que han sido asociados a contaminación con alimentos o bien por contacto con mascotas y animales de granja. Un ejemplo de lo anterior fue un brote con más de 43 afectados que ocurrió en septiembre del 2013, que se vio asociado al consumo de alimentos en una soda en la Región Huetar Caribe, donde se halló una manipuladora de alimentos positiva por el agente. Cabe destacar que la salmonelosis es una enfermedad de notificación obligatoria individual en Costa Rica (INCIENSA, 2013).

Por otro lado, en Colombia, según los registros que se han logrado obtener en relación con la incidencia de ETA, se puede considerar que el comportamiento que han presentado este tipo de enfermedades han sido interesantes, tal y como se puede observar a continuación:

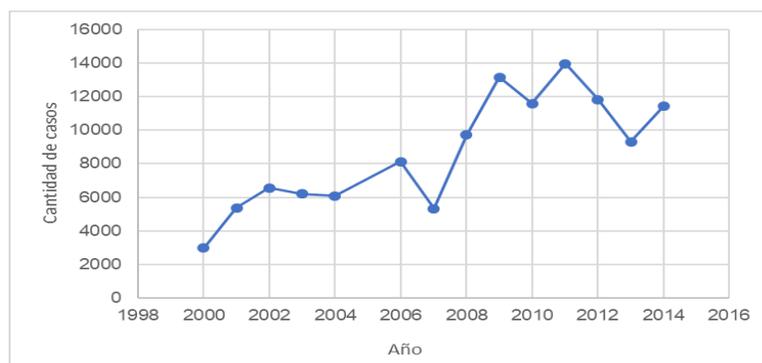


Figura 1. Gráfico de número de casos registrados de enfermedades transmitidas por alimentos del año 2000-2014.

Fuente: Instituto Nacional de Salud, 2016.

Como se puede observar en el gráfico del año 2000 al 2014, se evidencia una tendencia general al crecimiento, con algunos rangos intermitentes de decrecimiento. Algunos de los factores de riesgo que se han logrado identificar son una inadecuada conservación de los alimentos, un inadecuado almacenamiento, fallas en el mantenimiento de la cadena de frío y contaminación cruzada (INS, 2016).

En el caso de Colombia las notificaciones de casos asociados a un posible brote se deben reportar de forma inmediata desde las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD) a la Unidad Notificadora Municipal (UNM) respectiva. Si el municipio no tiene la capacidad de atender el brote, se debe notificar a la Unidad Notificadora Departamental (UND), la cual informará al INS, y este a su vez al Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Asimismo, la UNM también deberá notificar de manera inmediata a la Dirección de Alimentos y Bebidas o a los de Grupos territoriales de Trabajo GTT del In (INVIMA) (INS, 2016).

La cadena informativa en Colombia empieza a nivel del municipio en el cual se identifique el caso o brote y de ahí escala al ámbito distrital y departamental, nacional (MSPS) y posteriormente a nivel nacional e internacional. Dicho flujo de información, varía con respecto al descrito en el protocolo de Costa Rica, en donde si bien la detección del brote inicia también a nivel local por medio de señales como rumores, comunicados de prensa, ventas en las farmacias comunales o despacho de medicamentos, pero se traslada casi de manera inmediata al Ministerio de Salud (INS, 2016; MS, 2015).

4.3. Aislamientos o casos registrados de *Listeria monocytogenes* en Costa Rica y Colombia

Como se mencionó anteriormente, en Costa Rica los casos de contaminación con *Listeria monocytogenes* no son de notificación obligatoria. De acuerdo con la Dra. Bolaños, del Centro Nacional de Referencia de Bacteriología, INCIENSA, en dicho centro “no se ha confirmado hasta la fecha ningún brote por *Listeria monocytogenes*. No obstante, se confirman anualmente entre tres y cuatro aislamientos de *Listeria monocytogenes* referidos por los laboratorios de la Red Nacional, y la mayoría de ellos aislados de infecciones invasivas (meningitis, septicemia), algunos de los cuales se han logrado caracterizar con el apoyo del Instituto Pasteur, Francia” (H. Bolaños, comunicación personal, 19 de noviembre 2018).

Uno de los casos de detección de la bacteria *Listeria monocytogenes* en alimentos más reciente, fue el de una tocineta de cerdo marca Gwaltney, a la venta en los supermercados Pricemart. La misma, fue identificada durante un control de rutina del Ministerio de Salud. No obstante, transcurrieron tres semanas antes de que los resultados del hallazgo se obtuvieran, momento en el cual se emitió la orden sanitaria para el retiro del producto del mercado, logrando recuperar 215 de las 697 unidades vendidas (La Nación, 2017).

Otro de los productos, que se ha visto involucrado en casos de contaminación con *Listeria monocytogenes* en Costa Rica, es el queso tierno no pasteurizado. Chaves y Arias (2009) llevaron a cabo una caracterización de las cepas de *Listeria monocytogenes* en muestras de queso fresco, obtenido en distintas zonas del país, específicamente en la zona norte del país y en Santa Cruz de Turrialba.

Ambas zonas, se caracterizan por la producción de este tipo de queso en pequeñas unidades familiares, a partir de leche íntegra y cruda utilizando métodos artesanales. También, se da la producción en plantas industriales pequeñas, con métodos más actualizados tales como el descremado y la pasteurización (Álvarez y Granados, 2007).

Para dicha caracterización, se recolectaron un total de 110 muestras de queso, entre ellas al menos 10 de cada una de las localidades elegidas, siguiendo la metodología del Manual de Bacteriología de la FDA. Se lograron aislar en total, 27 cepas de *Listeria monocytogenes*. Doce de éstas cepas provenían de la zona norte y 15 de la zona de Santa Cruz de Turrialba (Chaves y Arias, 2009). Con los resultados de dicho estudio se logra demostrar la presencia de *L. monocytogenes* potencialmente patógena en derivados lácteos de origen costarricense.

Los resultados hallados, son similares a lo encontrado en otro estudio llevado a cabo por Ellner, Utzinger y García (2009), en el cual se efectuó un análisis por *Listeria monocytogenes* a 112 muestras de alimentos. De este muestreo, 92 muestras fueron recolectadas en el Mercado Central de San José y 20 en lecherías de zonas como Guápiles, Limón y Moravia.

Las mismas se obtuvieron en su presentación original, es decir en el empaque en que el vendedor lo empaca y entrega a consumidor, y se procesaron el mismo día o bien no más de 48 horas posteriores a su adquisición, manteniéndose en condiciones apropiadas de empaque y temperatura.

Para su procesamiento, se pesaron 25 g o 25 mL según el tipo de producto. En este caso, la identificación fue por medio de un enriquecimiento en caldo Lovett, rayando posteriormente en Agar Oxford.

En la siguiente imagen se pueden observar los resultados del aislamiento.

AISLAMIENTO DE *LISTERIA* SPP. DE DIVERSOS ALIMENTOS EN COSTA RICA

Alimento	Aislamiento de:			
	Número de muestras	<i>L. monocytogenes</i> Nº (%)	<i>L. innocua</i> Nº (%)	<i>Listeria</i> spp. Nº (%)
Leche cruda	20	0	0	0
Queso blanco	10	1 (10)	0	0
Natilla casera	8	0	0	0
Yogurt líquido	6	0	0	0
Helado	15	6 (40)	0	0
Carne molida	10	0	0	0
Chorizo	6	0	0	0
Pollo	10	0	3 (30)	3 (30)
Pescado fresco	10	5 (50)	2 (20)	1 (10)
Camarones frescos	12	4 (33)	8 (67)	0
Repollo	5	0	0	0
TOTAL	112	16 (14)	13 (11,6)	4 (3,5)

Figura 2. Resultados del aislamiento de *Listeria* en diversos alimentos en Costa Rica, 2009.

Fuente: Ellner, Utzinger y García, (2009).

Como es posible observar en la figura 2, no fue posible aislar la bacteria *Listeria monocytogenes* de las muestras de leche cruda.

Sin embargo, de un total de 15 muestras de helado, fue posible aislar la bacteria en seis muestras de este producto en su presentación en forma de cono, lo cual representa un 44% de las mismas.

El estudio apunta como posible fuente de contaminación, el agua en la cual se sumerge la cuchara dispensadora de helados al servir los conos. Sin embargo, cabe destacar que como se mencionó con anterioridad la *Listeria monocytogenes*

es una bacteria que crece en distintos ambientes, inclusive a bajas temperaturas y ambientes húmedos. Por lo tanto, la contaminación podría inclusive darse en helados previamente empacados para su venta, si el proceso de limpieza y desinfección en la fábrica es inadecuado. En el caso del queso blanco una de diez muestras resultó positiva para la bacteria, lo cual representa un 10% de las mismas. Éste es otro de los productos que se ha visto contaminado con la bacteria, en especial cuando durante su procesamiento se omite la etapa de pasteurización de la leche.

Los resultados de ambos estudios, refuerzan el hecho de que una parte importante de los casos de transmisión de *Listeria monocytogenes* al ser humano, se da por el consumo de leche y sus derivados lácteos. Sin embargo, se establece la necesidad de ampliar los estudios que se llevan a cabo en este campo, para descifrar otros aspectos relevantes como los factores de riesgo que pueden estar incidiendo en los altos porcentajes de aislamientos de la bacteria en productos lácteos.

En Bogotá, Colombia se llevó a cabo un estudio descriptivo y del año 2003 a 2008, en el cual se analizaron 600 muestras de alimentos procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados. Las muestras recolectadas fueron de 500g o mililitros, y se efectuó de manera aleatoria por profesionales del INVIMA junto con personal de Vigilancia de Alimentos de este mismo instituto (Muñoz, Vargas, Otero, Díaz y Guzmán, 2011).

Al igual que uno de los estudios llevado a cabo en Costa Rica, se utilizó la metodología recomendada en alimentos por la FDA, en una muestra de 25g o 25 mL de alimento. Dicho estudio ofrece un mayor espectro de productos analizados, todos ellos alimentos listos para el consumo. De las 600 muestras analizadas, 68

resultaron positivas para la detección de *L. monocytogenes*, lo que representa un 11,3% del total de las muestras.

Cabe mencionar, que los quesos frescos y los maduros son los que mostraron mayor contaminación en comparación con los demás alimentos. Los posibles factores de riesgo no se especifican, solamente se atribuye de manera general a la mala manipulación a lo largo de toda la cadena de producción de los alimentos y a la riqueza de los componentes de los productos, su acidez y su humedad. Otro hallazgo importante, fue que la presencia de dicha bacteria fue mayor en las muestras obtenidas en plazas de mercado, que en los supermercados delicatessen. No obstante, en ambos lugares, el serotipo identificado con mayor frecuencia fue el 4b, el cual es altamente virulento y causante de muchos de los casos de listeriosis a nivel mundial (Muñoz, Vargas, Otero, Díaz y Guzmán, 2011).

Tomando en cuenta, que el queso fresco es uno de los productos en los cuales se logra aislar con mayor frecuencia la *L. monocytogenes*. El estudio llevado a cabo por el Ministerio de Salud y Protección Social, en conjunto con la Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos (UERIA) y el INS, es de especial interés en materia de inocuidad, ya que el mismo consiste en una evaluación de riesgos de *L. monocytogenes* en queso fresco en Colombia.

La selección del tipo de queso para la evaluación se realizó con base en la información de la prevalencia de los serotipos de *L. monocytogenes* suministrada por el INVIMA (2000-2009), en donde el queso campesino aparece como el que presenta mayor prevalencia de dicha bacteria. A continuación, se muestra un resumen del análisis de factores de contaminación y diseminación de *L. monocytogenes* en el proceso de elaboración del queso.

Factores de contaminación	Descripción / Recomendación	Etapas del proceso de elaboración
Materia prima	La leche contaminada con <i>L. monocytogenes</i> puede contaminar equipos, otra leche e instalaciones. Concentraciones mayores a 10 ⁵ UFC/g de <i>L. monocytogenes</i> en la leche cruda permitirán la sobrevivencia de la bacteria después de la pasteurización. La leche debe filtrarse inmediatamente después de la recepción para eliminar partículas que pueden vehiculizar el microorganismo (suciedad, partículas de pienso, polvo, etc.) (119, 120, 126).	Recepción
	Agua: el agua utilizada para la preparación del cloruro de calcio, si no es potable, puede contener <i>L. monocytogenes</i>	Adición de cloruro de calcio Trabajo en tina*
	<i>Listeria monocytogenes</i> puede estar presente en cuajo (Ryser, 1999), citado por Lake <i>et al</i> 2005 (118). Se recomienda el uso de materias primas certificadas.	Trabajo en tina
Instalaciones	En los depósitos de agua, pisos, drenajes y cuartos fríos se favorece la sobrevivencia y persistencia de <i>L. monocytogenes</i> y la posible formación de biopelículas. Se deben realizar reparaciones locativas para evitar la formación de depósitos de aguas e implementar un adecuado programa de limpieza y desinfección, para prevenir la formación de biopelículas en áreas de producción (120).	Todas las etapas
Equipos y utensilios	El uso de materiales porosos favorece la persistencia de <i>L. monocytogenes</i> en las plantas. Los filtros y líneas de conducción son puntos de contaminación. Se deben usar equipos y utensilios de materiales apropiados como acero inoxidable que faciliten la limpieza y desinfección (75).	Todas las etapas
Personal	La presencia de <i>L. monocytogenes</i> en el cuarto frío constituye una fuente potencial de recontaminación del producto terminado (121, 127). En equipos de refrigeración se debe tener control de la calidad microbiológica del agua refrigerante.	Todas las etapas
	Los manipuladores pueden ser una fuente de diseminación durante el proceso, por contacto directo o indirecto. Deben recibir capacitación permanente sobre buenas prácticas higiénicas (121).	
Proceso	Mantener el control de la temperatura y los tiempos de proceso.	Todas las etapas
	La refrigeración no impide la multiplicación de <i>L. monocytogenes</i> , pero mientras más baja la temperatura, más lenta será su multiplicación/ La temperatura de recepción y almacenamiento no debe ser mayor a 4°C.	Recepción y Almacenamiento
	Un proceso inapropiado de pasteurización, un equipo dañado u operado incorrectamente pueden permitir que <i>L. monocytogenes</i> u otros patógenos sobrevivan. Este es el principal punto de control durante el proceso, por tal razón es de gran importancia su monitoreo (118). Debe garantizarse la temperatura y tiempo de pasteurización. (Valor D de la leche a 72°C es de 2,7 segundos y a 63°C es de 43 segundos (128).	Pasteurización
	El suero de leche se considera una fuente de contaminación. El exceso de líquido debe ser retirado durante el proceso de prensado (129).	
	Períodos de tiempo prolongados posteriores a la pasteurización de la leche o del producto terminado pueden favorecer la multiplicación del microorganismo El enfriamiento de la leche hasta 32°C, después de la pasteurización debe hacerse en el menor tiempo posible, al igual para el producto terminado que es llevado a refrigeración (2-4°C)	
Limpeza y desinfección	Los procesos de limpieza y desinfección deficientes y/o la ausencia de programas de limpieza y desinfección favorecen la formación de biopelículas de <i>L. monocytogenes</i> en superficies que no entran en contacto con el producto como pisos y drenajes y en superficies de contacto como equipos y utensilios. La presencia del microorganismo en medio ambiente contribuye a la contaminación del producto durante el proceso y a la recontaminación de producto terminado (10). Se debe evitar la formación de incrustaciones que favorecen la generación de biopelículas, mediante la aplicación de agentes quelantes y ablandadores. Utilizar desinfectantes eficaces y estableciendo la rotación de los mismos, esta rotación debe establecerse de acuerdo a la frecuencia y volumen de producción	Preoperacional

*: Comprende las siguientes etapas: Adición de cuajo, coagulación, corte de la cuajada y reposo, agitación y desuerado.

Figura 3. Factores de contaminación y diseminación de *L. monocytogenes* en la elaboración del queso.

Fuente: MSPS; UERIA; INS, (2011).

Como se puede observar en la figura anterior, muchos de los factores de contaminación destacados, se pueden presentar en todas las etapas del proceso de elaboración del queso fresco. Los factores de contaminación incluyen aspectos desde la materia prima del alimento, lo cual involucra inevitablemente todo el proceso de cuidado y crianza del animal, su alimentación y proceso de ordeño, puesto que estos factores inciden a su vez en la calidad de la materia prima.

También se toman en cuenta las instalaciones, equipos y utensilios durante todas las etapas. Se detalla la importancia de un adecuado sistema de limpieza y desinfección en el área de producción, adecuada elección de materiales que eviten la acumulación de la bacteria y que faciliten la limpieza y desinfección, así como un adecuado control de la calidad del agua. Todo lo anterior acompañado de un personal adecuadamente capacitado en buenas prácticas higiénicas (MSPS; UERIA; INS, 2011).

Otro de los factores de contaminación a tomar en cuenta, es el control adecuado de tiempo y temperatura durante la pasteurización, el enfriamiento después de la pasteurización y el prensado. Lo anterior, debido a que la bacteria *L. monocytogenes* puede crecer en un amplio rango de temperaturas. En general, la evaluación de los factores de contaminación en este tipo de queso refuerza el hecho de que la protección frente a los riesgos de contaminación debe darse a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo (MSPS; UERIA; INS, 2011).

5. CONCLUSIONES

Se concluye que:

- ✓ Los factores de riesgo asociados, aún no están claramente definidos, ya que, al estar la bacteria ampliamente distribuida en el ambiente, la contaminación de los alimentos se puede dar a lo largo de toda la cadena de agroalimentaria y se dificulta determinar la etapa específica de su contaminación.
- ✓ Al ser el mercado informal de derivados lácteos, en especial de queso, una parte importante de la producción de lácteos tanto en Costa Rica como en Colombia, se dificulta controlar la aplicación de las regulaciones en materia de inocuidad establecidas en cada país.
- ✓ A pesar de que ambos países están haciendo esfuerzos a nivel gubernamental por desarrollar documentos oficiales, que sirvan de guía para todos aquellos que participan en una o varias etapas de la elaboración de alimentos, todavía existen muchos puntos de mejora.
- ✓ Aún existe un subreporte y/o subregistro de los casos o brotes, porque enfermedades como la listeriosis no son de notificación obligatoria, lo cual dificulta conocer incidencia real de muchas y la creación de posibles estrategias para atacar estas enfermedades.
- ✓ La falta de acceso a pruebas de laboratorio, que brinden resultados de forma pronta y a su vez ofrezcan información específica de la bacteria detectada, dificulta la labor de las autoridades de vigilancia y seguimiento de los casos en Costa Rica y Colombia.

- ✓ Es necesario un esfuerzo colaborativo entre los distintos actores que pueden de una u otra manera mejorar la situación de Salud Pública.

- ✓ Dicho esfuerzo debe ser una labor de generadores de políticas públicas, investigadores, personal del área de salud humana y animal y el público en general, ya que juntos podrán crear conciencia de la importancia del tema y trabajar por la disminución de la incidencia de este tipo de enfermedades, cada uno desde su ámbito de acción.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

- ✓ El gobierno asuma la iniciativa de brindar servicios de diagnóstico y capacitación tanto al personal del sector público como privado en temas de inocuidad, incluyendo Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y del programa de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).
- ✓ La capacitación sea gratuita con el apoyo técnico-profesional de instituciones tales como el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ganadería y el SENASA en el caso de Costa Rica, e instituciones como el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) y el Ministerio de Salud y Protección social.
- ✓ Se mejoren los sistemas de vigilancia existentes, para facilitar el flujo de la información relacionada con un brote de ETA, así como la identificación de su causa.
- ✓ Se plantee la necesidad de realizar diagnósticos más minuciosos cuando se encuentren casos de contaminación con *L. monocytogenes*, de modo que se puedan llegar a identificar los factores de riesgo más comunes en una localidad o país específico.
- ✓ Se trabaje en la implementación de iniciativas que fomenten la prevención y corrección de las prácticas que puedan estar contribuyendo a la contaminación de la leche y sus derivados.

- ✓ Se amplíe la lista de las enfermedades de notificación obligatoria según las necesidades de cada país, de modo que no se dejen de lado casos que puedan resultar de importancia para la salud pública. Lo anterior, requerirá un esfuerzo por aumentar la cantidad de recursos y de personal a cargo de la vigilancia de inocuidad de alimentos, así como una mayor inversión por parte del gobierno en iniciativas que disminuyan la incidencia e impacto de las ETA.

- ✓ Se incorpore la idea de este proyecto de investigación a las universidades públicas y privadas, por medio de prácticas profesionales de estudiantes capacitados en Microbiología, Nutrición, Ingeniería Agrónoma y demás carreras afines a la inocuidad de alimentos, bajo el enfoque de “Una Salud”.

7. REFERENCIAS

- Álvarez y Granados. (2007). Estudio Técnico de la denominación de origen del queso Turrialba. Recuperado de <http://www.fao.org/fileadmin/templates/olq/documents/costarica/ppp/Miercoles/documentacion/EstudioTecnico.pdf>
- ASOLECHE. (2017). Consumo de lácteos en Colombia. Recuperado de [https://asoleche.org/2017/06/12/consumo-de-lacteos-en-colombia/#iLightbox\[gallery12597\]/0](https://asoleche.org/2017/06/12/consumo-de-lacteos-en-colombia/#iLightbox[gallery12597]/0)
- CDC. (2018). Challenges in Food Safety. <https://www.cdc.gov/foodsafety/challenges/index.html>
- Centro Nacional de Referencia en Bacteriología – INCIENSA. (2011). Informe de vigilancia: Patógenos asociados a brotes de diarrea e intoxicaciones alimentarias, enero – diciembre 2010. Tres Ríos, Costa Rica: INCIENSA.
- Chaves, C.; Arias, M. (2009). Caracterización de cepas de *Listeria monocytogenes* realizados a partir de queso fresco proveniente de diferentes zonas productoras costarricenses. ALAN. 59 (1).
- De Groot, O. (2018). La cadena regional de valor de la industria de lácteos en Centroamérica. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43236/1/S1800075_es.pdf
- Dos Pinos. (s.f). Reglamento de recibo de leche. Recuperado de: <file:///C:/Users/MaryJo/Downloads/reglamento%20recibo%20de%20leche%20actual.pdf>
- FAO, (2018). La Cadena Láctea. <http://www.fao.org/dairy-production-products/socio-economics/the-dairy-chain/es/>
- Granados, A. (2018). *Listeria monocytogenes* (listeriosis) preguntas y respuestas de una amenaza latente. Recuperado de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/listeria-monocytogenes-listeriosis-preguntas-y-respuestas-de-una-amenaza-latente>.

- Granda, Franklin. (2018). *Listeria monocytogenes: transmisión, formas y tratamientos efectivos*. Recuperado de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/listeria-monocytogenes-listeriosis-transmision-tratamiento>
- Guirao Goris, Silamani J. Adolf. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2). Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>.
- Instituto Nacional de Salud. (2015). Protocolo de Vigilancia en Salud Pública: Enfermedades Transmitidas por alimentos. Recuperado de <http://www.hosusana.gov.co/sites/default/files/u1/capacitacion/PRO%20Enfermedades%20Trans.%20por%20alimentos.pdf>
- Jennifer Jiménez Córdoba. (2017). *Listeria monocytogenes: la rara pero agresiva bacteria oculta en alimentos mal manipulados*. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/05/24/listeria-monocytogenes-la-rara-pero-agresiva-bacteria-oculta-en-alimentos-mal-manipulados.html>
- La Nación. (2017). Tocineta que vendió Pricismart estaba contaminada con bacteria. Recuperado de: <https://www.nacion.com/el-pais/salud/tocineta-de-venta-en-pricesmart-contaminada-con/Y2MELWPYAZBELH3Q4N422OM5HM/story>
- MAG. (2008). Caracterización Agrocadena de Leche, Región Central Oriental. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-10747.pdf>.
- Marvin Barquero. (2018). Consumo de leche por persona en Costa Rica supera en 52 litros el promedio mínimo recomendado. <https://www.nacion.com/economia/agro/consumo-de-leche-por-persona-en-costa-rica-supera/5IOWM2CSU5BCRNK5KQVEXAP6VE/story/>
- Ministerio de Salud. (2015). Protocolo Vigilancia de enfermedades transmitidas por alimentos y agua. Recuperado de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/normas-protocolos-y-guias/2837-protocolo-veta/file>

- Ministerio de Salud. (2011). Política Nacional para la Seguridad Alimentaria y Nutricional 2011-2021. San José, Costa Rica. 54 p.
- MSPS; UERIA; INS. (2011). Evaluación de riesgos de *Listeria monocytogenes* en queso fresco en Colombia. Bogotá, Colombia.
- Muñoz, A.; Vargas, M.; Otero, L.; Díaz, G.; Guzmán, V. (2011). Presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo, procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados de cadena. *Biomédica* 31 (3). p.428-439. Bogotá, Colombia.
- NMPF. http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/04/AnimalCareManual_FINAL-Spanish.pdf
- Odeyemi O. A. (2016). Public health implications of microbial food safety and foodborne diseases in developing countries. *Food & nutrition research*, 60, 29819. doi:10.3402/fnr.v60.29819
- OMS. (2017). El enfoque multisectorial de la OMS «Una salud». Recuperado de: <https://www.who.int/features/qa/one-health/es/>
- ONU. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i0480s.pdf>
- OPS/OMS. (2018). Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Inocuidad de Alimentos - Control Sanitario – HACCP. Recuperado de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es
- OPS/OMS. (2018). Peligros Químicos. Recuperado de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10849:2015-peligros-quimicos&Itemid=41432&lang=en
- Redulac (2018). Reglamento de recibo de leche. Recuperado de <http://redulac.censa.edu.cu/index.php/es/integrantes/98-que-es-el-cenlac/111-nuevo-redulac>

- Tessema, Abebe & Tibbo, Markos. (2009). Milk quality control. 10.13140/RG.2.1.2400.9200. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/304526125_Milk_quality_control.
- Torres, Kirvis, Sierra, Sara, Poutou, Raúl, Carrascal, Ana, & Mercado, Marcela. (2005). PATOGENESIS DE *Listeria monocytogenes*, MICROORGANISMO ZOONOTICO EMERGENTE. *Revista MVZ Córdoba*, 10(1), 511-543. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682005000100003&lng=en&tlng=es.
- WHO. (2017). Strengthening surveillance of and response to foodborne diseases: a practical manual. Introductory module. World Health Organization. Geneva. Recuperado de <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259469/9789241513227-eng.pdf;jsessionid=F275868E32E4668D9FFCE376A40EFC3C?sequence=1>
- Zamorán, D. (2012). Manual de Procesamiento Lácteo. Recuperado de https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf

8. ANEXOS

Anexo 8.1: Chárter

Nombre y apellidos: María José Arias Molina
Lugar de residencia: Alajuela
Institución: Unión Nacional de Gobiernos Locales
Cargo / puesto: Servicios Profesionales, Nutrición.

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 14/5/2018	Nombre del proyecto: “Factores de riesgo y mecanismos de contaminación asociados con <i>Listeria monocytogenes</i> durante la elaboración de productos lácteos en Costa Rica y Colombia”.
Fecha de inicio del proyecto: 20/8/18	Fecha tentativa de finalización:20/11/18
Tipo de PFG: Tesina	
Objetivo General Evaluar los factores de riesgo y mecanismos de contaminación con <i>Listeria monocytogenes</i> identificados durante la elaboración de productos lácteos en Costa Rica y Colombia, para comparar la incidencia de casos en estos países y sus causas comunes.	
Objetivos específicos <ul style="list-style-type: none">• Evaluar los tipos de productos lácteos que se asocian con mayor frecuencia a la contaminación con <i>Listeria monocytogenes</i>, para identificar aquellos que requieren mayor vigilancia y control.• Identificar las causas comunes de contaminación con <i>Listeria monocytogenes</i> Costa Rica y Colombia.• Analizar los factores de contaminación y diseminación existentes durante las distintas etapas de la cadena láctea, para definir posibles puntos de mejora y sus acciones correctivas correspondientes.	
Descripción del producto: El producto de este trabajo será una recopilación de información actualizada, proveniente de fuentes de información confiables, acerca de los factores de	

riesgo y contaminación de la bacteria *Listeria monocytogenes*, productos frecuentemente contaminados con la bacteria y la prevalencia de casos de listeriosis en Costa Rica y Colombia. Asimismo, contendrá un análisis de la información encontrada, de modo que los hallazgos puedan ser aplicados, o tomados como base para futuras investigaciones y las recomendaciones que se consideren pertinentes para mejorar la situación actual.

Necesidad del proyecto:

Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, la listeriosis es una infección grave generalmente causada por el consumo de alimentos contaminados con la bacteria *Listeria monocytogenes*. Anualmente, alrededor de 1600 personas contraen esta enfermedad y se le atribuyen un aproximado de 260 muertes (CDC, 2017).

Su mortalidad es de un 20-30% y aunque la virulencia de cada una de sus cepas es variable, todas se consideran patógenas con manifestaciones clínicas que varían según el estado inmunológico de la persona afectada. Se asocia a *alimentos como* leche cruda y pasteurizada, quesos, helados y productos cárnicos (Carina, A., Castaño, M., Cortés, M. y Suárez, M., 2011).

Está claro que la protección frente a los riesgos de contaminación a causa de esta bacteria se debe dar a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, ante lo cual se vuelve indispensable que todos los sectores de la cadena actúen de forma integrada. Por ello es importante un mayor conocimiento de los factores de riesgo y mecanismo de contaminación que determinan la incidencia de la listeriosis (Carina, A., Castaño, M., Cortés, M. y Suárez, M., 2011).

Justificación de impacto del proyecto:

El presente proyecto de investigación pretende informar de forma veraz y puntual a sus lectores, sobre los principales factores de riesgo y contaminación con la bacteria *Listeria monocytogenes*, así como los productos alimenticios frecuentemente relacionados con casos de listeriosis en Costa Rica y Colombia. Esto con la intención de que un mayor conocimiento acerca del tema, pueda llegar a contribuir con la disminución de la incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria asociadas a este patógeno.

Además, la identificación de dichos factores permitirá a los encargados de velar por la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena láctea, orientar sus labores de inspección, vigilancia y control durante el proceso, así como acoger medidas preventivas según lo consideren necesario.

Entregables:

- Entrega de avances del PFG a tutor(a), luego de aprobación tutoría, entrega documento final a lector (a) para su posterior evaluación por parte del tribunal evaluador.

Identificación de grupos de interés:

Cliente (s) directo (s):

- Investigadores: Fuente de información confiable acerca del tema y posible

base para otras investigaciones.

- **Técnicos de Inocuidad:** Fuente de información confiable y puntual que le permita identificar los principales puntos críticos de control que debe vigilar durante la elaboración del producto alimenticios.
- **Productores:** Fuente de información acerca de los factores de riesgo y contaminación que debe mantener controlados durante la etapa de la cadena láctea que le corresponda.
- **Estudiantes:** Fuente de información para trabajos acerca del tema.

Cliente (s) indirecto (s):

- **Consumidores:** Alimentos producidos mediante la aplicación de rigurosas medidas preventivas y buenas prácticas de manufactura, con especial atención a los factores de contaminación mencionados.

Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades	Firma:
Aprobado por profesora Seminario Graduación: MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez	Firma:
Estudiante: María José Arias Molina	Firma: