

TRABAJO FINAL  
CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD ALIMENTARIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS-SECRETARIA DE POSGRADO



**Medidas de prevención de *Listeria monocytogenes* en planta elaboradora de chacinados del Uruguay**

Alumno: Dra. María Cecilia Herrera Lacosta

Director: MSc Méd. Vet. Karina Pellicer

2022

## INDICE DE CONTENIDO TEMATICO

A) INTRODUCCIÓN.....	4
1. CARACTERÍSTICAS DE <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> .....	4
A. Culturales.....	4
B. Serotipos.....	4
C. Crecimiento.....	5
a. Efecto del pH.....	5
b. Efecto NaCl y Nitritos: .....	5
c. Efecto combinado de pH y NaCl.....	5
d. Efecto de la temperatura.....	5
e. Efecto de la $a_w$ .....	6
D. Propiedades térmicas (refrigeración, congelación y cocción) .....	6
E. Biofilm y limpieza en industria.....	6
2. ETA DISTRIBUCIÓN EN MEDIOAMBIENTE Y PERSONAS.....	7
3. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA LISTERIOSIS EN HUMANOS.....	10
A. Alimentos asociados a listeriosis.....	12
B. Dosis infectiva.....	12
4. RELEVANCIA DE LA TEMÁTICA.....	13
5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	13
6. METODOLOGÍA.....	14
7. MOTIVO DE ELECCIÓN DE LA TEMÁTICA.....	18
B) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
C) RESULTADOS.....	20
1. FABRICA DE CHACINADOS EN URUGUAY.....	20
A. Consumo de carne mercado interno.....	
B. Fábrica de chacinados existentes en Uruguay.....	20
2. NORMATIVA VIGENTE DE FABRICAS DE CHACINADOS EN URUGUAY.....	20
A. Normativa constructivos.....	20
B. Normativa higiénico – sanitario.....	22
C. Normativa vigente <i>Listeria monocytogenes</i> en Uruguay.....	24
3. CASO DE AISLAMIENTO DE <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> EN PLANTA ELABORADORA DE CHACINADOS DE MONTEVIDEO.....	27
A. Verificación del cumplimiento de la normativa uruguaya.....	28
B. Verificación de las buenas prácticas de elaboración (G.M.P.).....	29
C. Verificación de los procedimientos operativos de limpieza y sanitización (S.S.O.P.).....	33
D. Verificación y análisis del proceso productivo del jamón cocido en conjunto con el flujograma.....	34
E. Acciones correctivas tomadas por planta luego de realizada la investigación.....	36
D) CONCLUSIONES.....	41
E) BIBLOGRAFIA.....	42

## **INDICE DE GRAFICOS**

**GRÁFICO N°1: Distribución de brotes de ETAS según agente etiológico. Uruguay, 1993 – 2015.**

**GRÁFICO N°2: Distribución de brotes de enfermedad transmitida por alimentos según agente etiológico. Uruguay. Año 2016.**

## **INDICE DE TABLAS**

**Tabla N°1: Límites del crecimiento de *Listeria monocytogenes* ICMSF 5**

**Tabla N°2 Distribución de casos de listeriosis según grupo etario. Uruguay, 2016.**

**Tabla N°3: Límites Microbiológicos en Jamones Cocidos según MGAP**

**Tabla N°4: Valores asignados a las planillas de investigación del caso de *Listeria Monocytogenes* de planta elaboradora en Montevideo**

## **INDICE DE FIGURAS**

**Figura N°1: Vías por las que *Listeria monocytogenes* se distribuye por el medio ambiente, alimentos, y personas Fuente**

**Figura N°2: Patogenia de la infección por *Listeria monocytogenes* en seres humanos y animales**

**Figura N°3: Zonificación toma de muestra en superficies**

**Figura N°4: Flujograma de jamón cocido en planta de Montevideo Uruguay**

## **INDICE DE PLANILLAS**

**Planilla N°1: Verificación del cumplimiento de normativa uruguaya en la planta de chacinados**

**Planilla N°2: Verificación de las Buenas Prácticas de Elaboración (GMP) del establecimiento en la planta de chacinados en el proceso productivo de jamón cocido**

**Planilla N°3: Verificación de los Procedimientos Operativos de Limpieza y Sanitización Estandarizados (SSOP), del establecimiento en la planta de chacinados en el proceso productivo de jamón cocido.**

## A) INTRODUCCIÓN

### 1. CARACTERÍSTICAS DE *LISTERIA MONOCYTOGENES*

El primer caso humano de listeriosis registrado se presentó en un soldado de la Primera Guerra Mundial que padecía meningitis. Actualmente la aparición de casos de *Listeria monocytogenes* se lo ve atribuido a factores que reflejan cambios sociales. Tales como ser el creciente aumento de personas mayores e inmunocomprometidas, cambios en la producción de alimentos (en gran escala, modificación en la tecnología de los tratamientos de alimentos y el desarrollo de sistemas de almacenaje frío); y los cambios en los hábitos de manipulación y preparación de los consumidores (mayor demanda de alimentos que pueden comprar listos para comer, refrigerado, o congelado, que puede ser preparados rápidamente, necesitando poca cocción antes del consumo) (Doyle M. P. y col, 2001).

Listeriosis es una enfermedad atípica, de origen alimentario, cuyo interés en salud pública deriva de su alta letalidad (20-30% casos) que corrientemente afecta a inmunodeprimidos, con enfermedades subyacentes (SIDA, por ejemplo) que causan un deterioro manifiesto en la inmunidad mediada por linfocitos T. Las Listerias son microorganismos ubicuos que sobreviven mucho tiempo en los alimentos, suelo, materia fecal de los animales, cultivos de huerta y en el agua, de aquí que constituyan una gran preocupación para la industria agroalimentaria. La gravedad y alta letalidad de la listeriosis humana exigen un control higiénico estricto, pero su capacidad de supervivencia en el medio ambiente son tales que resulta difícil pretender que absolutamente todos los alimentos estén exentos de *Listeria monocytogenes* (j

También se ha establecido que los alimentos más preocupantes son aquellos en los que esta bacteria puede multiplicarse. En general, los alimentos que han sido implicados en la listeriosis contienen  $1 \times 10^5$  CFU/gr  $1 \times 10^5$  CFU /ml. La protección del consumidor, entonces, depende en gran medida de prevenir la contaminación de aquellos alimentos en los que puede producirse crecimiento (Tompkin, 2001).

#### A. CULTURALES

Las listerias son bacilos Gram positivos que no forman esporas ni son ácido-resistentes. El nombre del género se cambió a *Listeria* en 1940. En muchos aspectos son similares al género *Brochotrix*; ambos son catalasa-positivos y suelen estar asociados a la naturaleza junto con los *Lactobacillus* (Jay J. M. y col, 2009). A su vez son también, anaerobios facultativos o microaerófilos. Son móviles a 25°C e inmóviles a temperaturas de 35°C o mayores. Poseen flagelos para su movimiento cuyo componente principal es la proteína flagelina; los antígenos flagelares se conocen como antígenos H. Las especies de *Listeria* se identifican basándose en sus características bioquímicas (producción de ácido a partir de D-xilosa, L-ramnosa,  $\alpha$ -metil-D-manósido y D-manitol) y en las culturales (Domínguez, 2010).

#### B. SEROTIPOS

*"Listeria spp. posee antígenos somáticos (O) y flagelares (H), los cuales permiten su clasificación en serotipos; la principal especie patógena, Listeria monocytogenes se clasifica en 13 serotipos: 1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4ab, 4b, 4c, 4d, 4e, 7, todos ellos son productores de Listeriosis. A pesar que todos pueden causar enfermedad, el 95% de los aislamientos de casos de infección en humanos pertenecen a los serotipos 1/2a, 1/2b, 1/2c y 4b. También éstos son los grupos más frecuentes en los aislamientos de origen alimentario"* (Pellicer K., 2019).

En USA y Canadá el 65 a 80% corresponden a las cepas 4b, esta serovariedad la cual se la asocia a brotes con mayor frecuencia, mientras que las cepas 1/2 se asocian a aislamientos de alimentos (Jay J. M. y col, 2009).

Además de la serotificación se han aplicado otros métodos para caracterización de especies y subespecies de *Listeria monocytogenes*. Entre los métodos se encuentran el tipado con

bacteriófagos, la electroforesis de enzimas multilocus (MEE), el análisis con enzimas de restricción (REA) la electroforesis en gel en campo pulsado (PFGE), los polimorfismos en longitud de fragmentos de restricción (RFLP) y el ribotipado (Jay J. M. y col, 2009).

## C. CRECIMIENTO

### a. Efecto del pH:

En el laboratorio *Listeria monocytogenes* puede crecer en un intervalo de pH según The International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) entre 4.39 y 9.4. Los cuales se muestran en tabla N°2 los límites de crecimiento de *Listeria monocytogenes* (ICMSF, 1998).

De todas formas, el pH mínimo de crecimiento dependerá de la temperatura de incubación, composición general de nutrientes del sustrato de crecimiento, actividad de agua y de la presencia de NaCl y otras sales inhibitoras (Jay J. M. y col, 2009).

**Tabla N°1: Límites del crecimiento de *Listeria monocytogenes***

	Mínimo	Óptimo	Máximo
Temperatura (°C)	-0.4	37	45
pH	4.39	7.0	9.4
Actividad de agua (a <sub>w</sub> )	0.92	-	-

Límites de crecimiento *Listeria monocytogenes* en laboratorio según Temperatura (°C), pH y actividad de agua (a<sub>w</sub>) (ICMSF, 1998)

### b. Efecto NaCl y Nitritos:

*Listeria monocytogenes* es capaz de sobrevivir NaCl hasta concentraciones de 30%, y concentraciones de nitritos que están permitidos en los alimentos (Doyle M. P. y col, col, 2001). En presencia de sal éste patógeno genera proteínas de shock salino y proteínas de aclimatación al estrés; que están íntimamente vinculadas a su supervivencia en medios con altas concentraciones de NaCl (Duché y col., 2002).

### c. Efecto combinado de pH y NaCl

La interacción del pH con el NaCl y la temperatura de incubación ha sido centro de varios estudios, y se ha llegado a la conclusión de que los efectos del NaCl y el pH son simplemente aditivos, sin ningún tipo de sinergia (Jay J. M. y col, 2009).

### d. Efecto de la temperatura

La mínima temperatura para su desarrollo en agar triptosa soja de 78 cepas de *Listeria monocytogenes* fue de 1,1 +- 0,3 °C, con un rango de 0,5 a 3,0°C. La bacteria no crece a temperaturas superiores a los 45°C (Jay J. M. y col, 2009).

### e. Efecto de la a<sub>w</sub>:

Los valores de actividad de agua favorables para el desarrollo de *Listeria monocytogenes*, es de a<sub>w</sub> 0,92. (ICMSF, 1998).

## D. PROPIEDADES TÉRMICAS (REFRIGERACIÓN, CONGELACIÓN Y COCCIÓN)

Algunos patógenos humanos comunes pueden desarrollarse a temperaturas de refrigeración, aunque lentamente, a temperaturas frías. La *Yersinia enterocolitica* puede desarrollarse muy

lentamente a 0°C, el *Clostridium botulinum* tipo E y los tipos no proteolíticos B y F a 3,30°C y *Listeria monocytogenes* a 0°C. (Codex Alimentario, 1993)

La *Listeria monocytogenes* soporta por varias semanas a una temperatura de congelación de -18°C en varios sustratos alimenticios (ICMSF, 1998). Esto se vio evidenciado en un brote en 2019 de *Listeria monocytogenes* relacionado con maíz congelado y probablemente con otros vegetales congelados producidos durante las temporadas de 2016, 2017 y 2018 en un EFSA y el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades (ECDC). Esto confirma la capacidad que tiene *Listeria monocytogenes* para sobrevivir a bajas temperaturas (Orihuel Iranzo E. J. y col., 2012)

La cocción de los alimentos durante un tiempo y una temperatura determinada adecuadamente, es fundamental para destruir los microorganismos perjudiciales que pueden causar enfermedades de origen alimentario. Entre 0°C y 63°C se ubica la zona de riesgo microbiológico. Las células bacterianas se destruyen entre 64°C y 100°C, mientras que los esporos termoresistentes son destruidos a más de 100°C. La temperatura entre 10°C y 63°C debe mantenerse el menor tiempo posible ya que microorganismos causantes de alteraciones e infecciones e intoxicaciones alimenticias crecen a esas temperaturas. (Siegfried G Müller y col., 2019). A una cocción con temperatura interna del alimento de al menos 75 °C durante unos dos minutos para matar las bacterias. En este caso, los requisitos de tiempo y temperatura dependen del alimento y de los patógenos implicados. (Consumer, 2014) Según decreto en Uruguay N° 315/94 la cocción del jamón cocido debe realizarse durante 5 a 7 horas dependiendo del producto, debe lograrse una temperatura interna del jamón de mínimo 68 °C. (Decreto N° 315/94, 1994)

Para una cepa de *Listeria monocytogenes* aislada de pollo, a 70°C por 6,6 a 6,8 segundos fueron suficientes para su destrucción; fueron iguales en carne vacuna. Los ingredientes de curado nitrito, glucosa, lactosa, jarabe de maíz y 3% de NaCl, protegieron a la *Listeria monocytogenes* frente al calor (Jay J. M. y col, 2009). Según Doyle la resistencia de *Listeria monocytogenes* a los tratamientos térmicos es muy variable, y ésta es debida a factores como la cepa involucrada, la fase de crecimiento, las condiciones del medio (contenido de NaCl, temperatura, pH,  $a_w$ , presencia de inhibidores), velocidad de cocción y el estrés (choque térmico, choque ácido, exposición a sales y otros solutos) al que pueden ser sometidas las bacterias (Doyle M. P. y col, 2001).

## E. BIOFILM Y LIMPIEZA EN INDUSTRIA

Los **biofilm** son microcolonias constituidas por microorganismos inmersos en una matriz de exopolisacáridos, secretados por ellos mismos y que se encuentran firmemente anclados a la superficie sobre la cual se formaron. Estos representan un sistema muy eficaz de protección para los microorganismos frente a condiciones ambientales adversas como variaciones de temperatura, agentes antimicrobianos y sustancias sanitizantes. Debido a que la tasa de crecimiento en el interior del biofilm es lenta, requieren de una baja disponibilidad de nutrientes. Esto implica que un alto porcentaje de la población se encuentra en la fase de desarrollo estacionario, lo cual hace que sean más resistentes a la acción de agentes antimicrobianos, que en la fase de desarrollo exponencial (Orihuel Iranzo E. J. y col., 2012) *“Se estima que las células bacterianas que forman parte de los biofilms son entre 10 y 1.000 veces más resistentes a los desinfectantes que las bacterias de vida libre. Por otro lado, los biofilms presentes en los equipos e instalaciones de las industrias alimentarias incrementan el riesgo de contaminación microbiológica de los alimentos, además de producir fallos operacionales, como por ejemplo obstrucción de filtros y tuberías o reducción de la eficiencia de los equipos de intercambio de calor”* (Diario Veterinario, 2019).

Los biofilms limitan la actividad de los desinfectantes y, además su eliminación, incluyendo la disgregación de la matriz. Aunque un desinfectante consiga matar todas las células, la matriz formada por material polimérico extracelular persistirá, y en poco tiempo volvería a ser colonizada por otros microorganismos. La superficie sobre la cual se desarrolla el biofilm tiene importancia en la firmeza de éste para adherirse y también para ser destruido. Al comparar biofilm desarrollados sobre goma o polietileno con los desarrollados sobre acero inoxidable, se encontró que había

mayor dificultad para su eliminación o para la destrucción del patógeno sobre la goma y el polietileno que sobre el acero inoxidable. (Orihuel Iranzo E. J. y col., 2012)

El tipo de **limpieza** a aplicar para la eliminación de biofilms variará dependiendo de la edad del biofilm. La limpieza diaria operativa y preoperativa suele ser suficiente para asegurar la eliminación de los biofilms formados en las últimas 24 horas. La destrucción de biofilms maduros y persistentes se realizan mediante las limpiezas de choque, implican el empleo de productos específicos que ayudan a reblandecer y disgregar la matriz del biofilm, como por ejemplo los productos con base química. (Orihuel Iranzo E. J. y col., 2012)

La **desinfección**, se debe aplicar la dosis correcta de desinfectante y dejarlo actuar el tiempo preciso en contacto con las superficies. Este, será efectivo siempre que se hayan eliminado correctamente los biofilm y los depósitos de suciedad. (Orihuel Iranzo E. J. y col., 2012) El desinfectante ácido con mayor efecto listericida fundado, es el ácido acético, seguido del ácido láctico, ácido cítrico, ácido málico por último el ácido clorhídrico. (Jay J. M. y col, 2009). Es importante no limitarse a la desinfección solo de las superficies en contacto directo con los alimentos, además deben ser desinfectadas todas las superficies, comenzando por las partes más altas y finalizando con los suelos. La alternancia de principios activos en los desinfectantes es importante para evitar fenómenos de resistencia y adaptación de las bacterias, así como la nebulización de productos desinfectantes en salas de producción de alimentos es una aplicación complementaria a los protocolos diarios de limpieza y desinfección y a las limpiezas de choque. (Orihuel Iranzo E. J. y col., 2012)

## **2. ETAS DISTRIBUCIÓN EN MEDIOAMBIENTE Y PERSONAS**

La Organización Mundial de la Salud, ha definido a las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAS) como enfermedades de carácter infeccioso resultado de la ingestión de alimentos conteniendo microorganismos patógenos vivos como bacterias, virus o parásitos. Las ETAS constituyen una importante causa de morbilidad y mortalidad en la población y un significativo impedimento al desarrollo socioeconómico en todo el mundo (OPS, 2015). La listeriosis es una ETA emergente de gran importancia en los últimos años (Dominguez, 2010). A su vez la *Listeria monocytogenes* es capaz de atravesar la placenta o canal de parto (infección madre-feto) también se puede contaminar por listeriosis vía perinatal (al neonato durante el nacimiento), con objetos contaminados, o por infecciones cruzadas en las guarderías neonatales (Doyle M. P. y col, 2001).

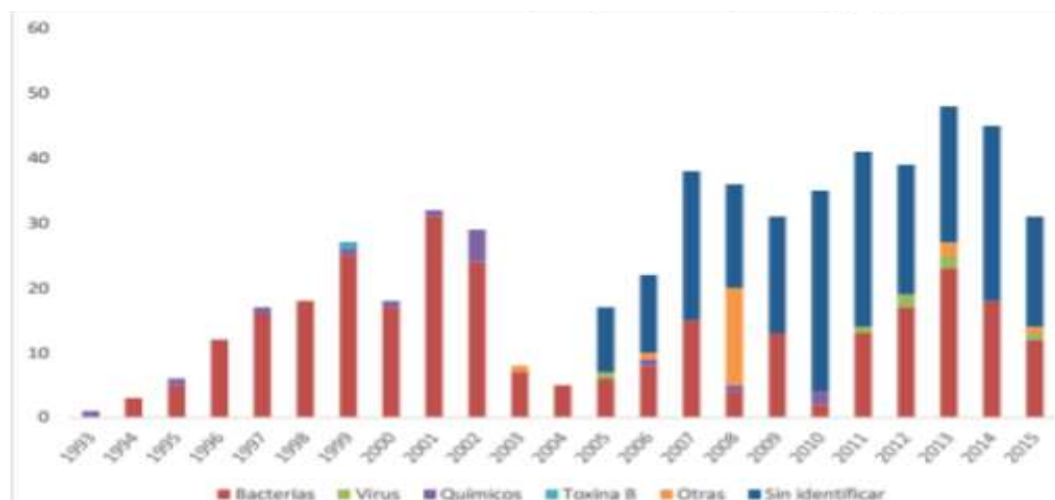
Según las publicaciones de FoodNet (Foodborne Diseases Active Surveillance Network) del Centro de Control y la Prevención de Enfermedad de los Estados Unidos (CDC), en 2018 registraron un total de 372.858 casos confirmados de ETAS en Estados Unidos; de los cuales 21% requirieron hospitalización y 1% fallecieron. En el corriente año 2019 informa que 2.671 casos fueron confirmados de Listeriosis de los cuales 92% fueron hospitalizados y 17 % fallecieron (CDC, 2019).

En Uruguay, la vigilancia de las infecciones invasivas por *Listeria monocytogenes* es realizada a través de la notificación obligatoria de meningitis al Departamento de Laboratorios de Salud Pública. El registro de ETAS en Uruguay está determinado desde 1993 por el decreto N° 41/012 que establece la notificación obligatoria dentro de las 24 horas de sospecha del caso. Esta vigilancia se lleva a cabo siguiendo una estrategia clínica para identificar los casos y confirmación en laboratorio para su diagnóstico etiológico (Decreto N° 41/012, 2012 y Decreto MSP N° 64/004). De las muestras clínicas estudiadas por el Departamento de Bacteriología de la Facultad de Medicina, se identificaron cinco cepas de serotipo 4b, y una cepa de serotipo 1/2b. (MSP, 2017).

La última actualización en Uruguay de las ETAS en su boletín epidemiológico de mayo 2017, la base de datos epidemiológicos en Uruguay ha permitido identificar con mayor eficiencia los brotes desde 1993. Sin embargo, como se puede observar en el gráfico N° 1 existe un porcentaje elevado de ETAS sin identificar de los agentes etiológicos. Esto podría deberse a la notificación tardía, el inicio de tratamientos empíricos y la no disponibilidad del alimento involucrado para su análisis, que impiden frecuentemente que se identifique el agente responsable (MSP, 2017). Los brotes y casos de ETAS según la OPS registrados, representan escasamente la "punta del iceberg" a nivel mundial. Esto se debe a que la probabilidad de que un brote o caso se registre e

informe por las autoridades de salud pública depende de factores tales como, la comunicación de los consumidores, del relato de los médicos y de las actividades de vigilancia sanitaria. (OPS, 2015).

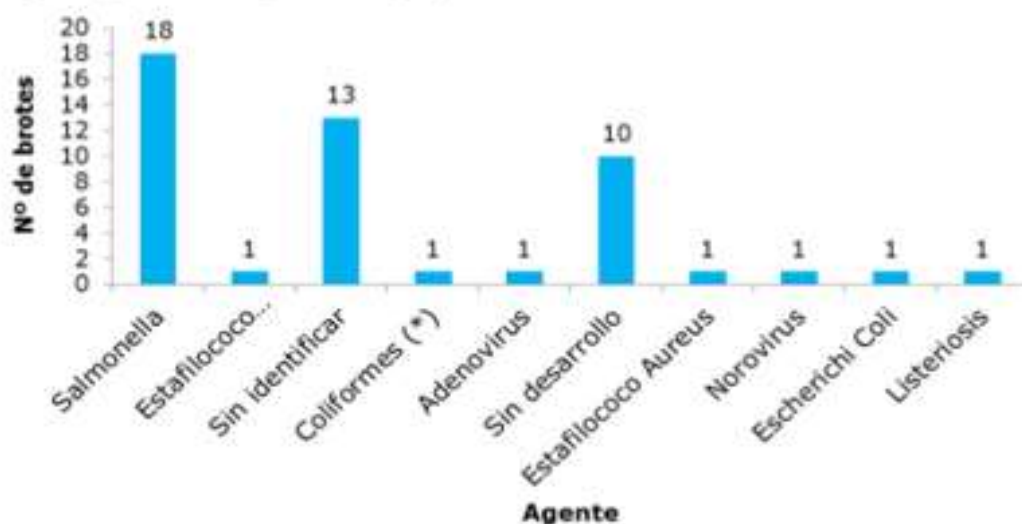
**Gráfico 1. Distribución de brotes de ETAS según agente etiológico Uruguay**



**Brotes de ETAS según agente etiológico (bacterias, virus, químico, toxina B, otras y sin identificar) reportados por año en el periodo comprendido entre 1993 a 2016 (MSP, 2017)**

Como se puede observar en el último boletín epidemiológico publicado en 2017, durante 2016 se reportaron 47 brotes predominantemente en los meses de calor, con un total de 663 afectados; de los cuales 19 ocurrieron en el departamento de Montevideo. Como se puede observar en el gráfico N°2, en los casos en que fue posible identificar el agente etiológico, la mayor incidencia fue de *Salmonella spp.* En adición, se pudieron identificar a empresas gastronómicas, comedores y el propio domicilio de los afectados como los lugares probables de la exposición para la ocurrencia del brote (MSP, 2017).

**Gráfico 2. Distribución de brotes de ETAS en Uruguay según agente etiológico**

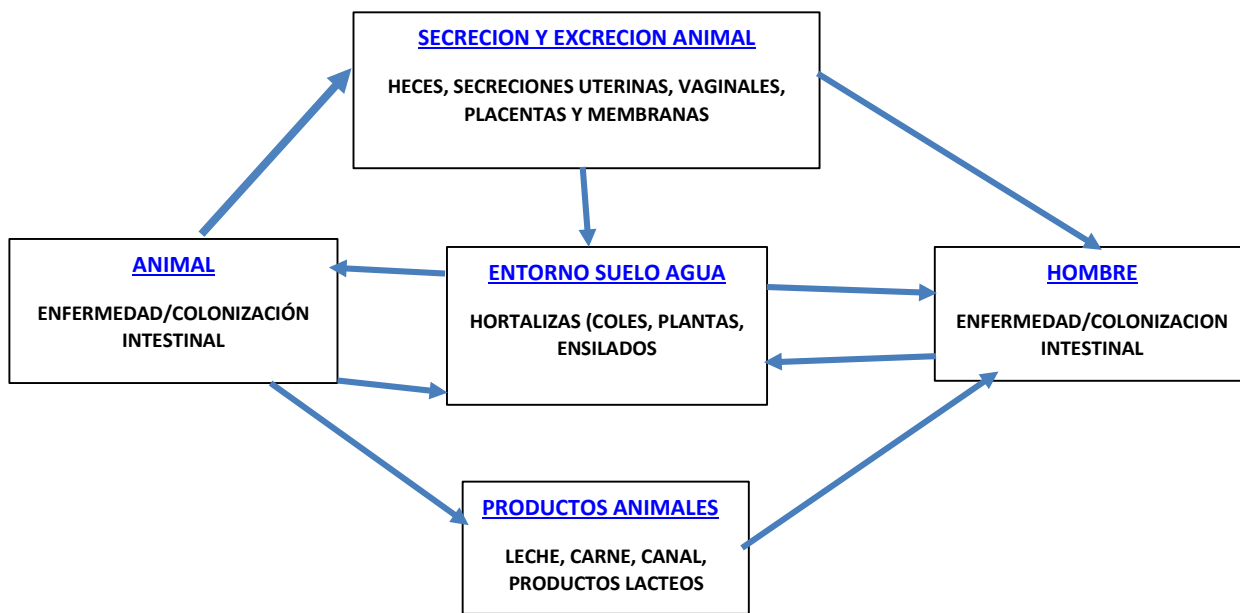


**Distribución de brotes de ETAS según agente etiológico (*Salmonella spp.*, *Estafilococo*, *Coliformes*, *Adenovirus*, *Estafilococcus aureus*, *Norovirus*, *Esterichia Coli*, *Listeria monocytogenes*) en el periodo 2016 (MSP, 2017).**

*Listeria monocytogenes* está distribuida ampliamente en el ambiente es muy ubicua, ha sido aislada de diversas fuentes como: en la tierra en la cual puede llegar a sobrevivir por 500 días cuando está húmeda, en heces o en aguas residuales a temperatura ambiental resiste más de un año, en vegetación, ensilados, en líquido amniótico (contiene unas 10<sup>8</sup> ufc/ml) (Domínguez, 2010), secreciones vaginales, placentas, membranas, leche entre otras como se puede ver en la figura N°1. (Jay J. M. y col, 2009).



Figura N°1: Distribución de *Listeria monocytogenes* en el medio ambiente y los humanos



Distribución de *Listeria monocytogenes* en alimentos, medio ambiente, animales y el hombre con sus vías de transmisión (Jay J. M. y col, 2009).

Numerosas son las especies de animales domésticos y silvestres que sirven de reservorio y sus heces de fuente de infección de listerias. (Domínguez, 2010)

Se han establecido portadores asintomáticos humanos según la FAO/OMS del 2 al 10% de la población general (FAO/OMS, 2004). La *Listeria monocytogenes* se considera es un residente normal del tracto intestinal de los humanos; esto podría explicar el por qué los anticuerpos contra *Listeria spp.* han sido comúnmente encontrados en personas saludables (Jay J. M. y col, 2009). El papel de los portadores sanos en la epidemiología de la listeriosis es dudoso y da pie para que sea más estudiado. Los enfermos de listeriosis excretan listerias en un número elevado, en muestras de 21% de enfermos contenían >10·UFC/g. No ha sido aislado en las muestras orofaríngeas de personas sanas, y la presencia del mismo en las muestras cervicovaginales siempre está asociada con la listeriosis relacionada con el embarazo. (Doyle M. P. y col, 2001).

Se ha estudiado extensamente a este microorganismo por su capacidad de proliferar y sobrevivir en alimentos y en sistemas modelo, y existen modelos matemáticos que describen el efecto de diversos parámetros ambientales en la proliferación y la supervivencia del mismo. (FAO/OMS, 2004)

Es habitual encontrar *Listeria monocytogenes* en muchas fábricas de elaboración de alimentos, además puede sobrevivir durante largos períodos en los alimentos. Frecuentemente en los hogares es encontrada en las heladeras, ya que particularmente resiste las temperaturas de refrigeración o congelación. Este es un factor importante en relación a la listeriosis en industrias alimentarias, ya que es muy resistente a diversas condiciones ambientales lo que permite sobrevivir por gran tiempo en condiciones adversas, en comparación a otras bacterias transmitidas por alimentos. El microorganismo puede multiplicarse a temperaturas de refrigeración hasta altas concentraciones. (FAO/OMS, 2004)

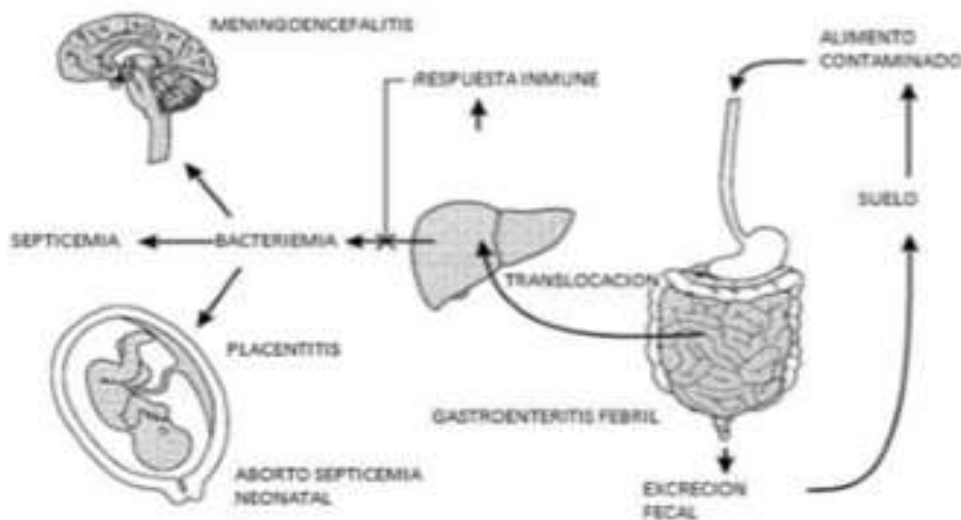
### 3. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA LISTERIOSIS EN HUMANOS

Dada la gravedad de la enfermedad y al estar muy frecuentemente asociada a alimentos de elaboración industrial, y de producción de brotes, la listeriosis se sitúa entre las enfermedades transmitidas por alimentos de mayor relevancia social y económica. (FAO/OMS, 2004)

*Listeria monocytogenes* ataca a grupos de riesgos: mujeres embarazadas, recién nacidos y adultos inmunodeprimidos. En ocasiones también se dan casos en adultos, en los que causa septicemia, meningitis y meningoencefalitis. Su letalidad es del 20 al 25%. Predispone a la listeriosis personas en contexto de cáncer, transplante de órganos, terapia inmunosupresora, infección por VIH y ancianidad avanzada. (Domínguez, 2010)

La listeriosis invasiva como se puede observar en figura N° 2 incluyen, septicemia, infecciones del sistema nervioso central (meningitis, encefalitis, meningoencefalitis), síntomas prodrómicos en mujeres embarazadas, aborto, parto prematuro, parto de mortinato y listeriosis neonatal. El período de incubación de la enfermedad puede ser largo: normalmente, de dos a tres semanas y, en ocasiones, hasta tres meses. La listeriosis sistémica o invasora es grave, ya que afecta el SNC. Su letalidad puede llegar al 20-30% y es mayor en individuos inmunodeprimidos, ancianos y embarazadas. (FAO/OMS, 2004) Las mujeres embarazadas, especialmente en su tercer trimestre, pueden presentar únicamente una sintomatología gripal acompañada de abortos o nacimientos a término muertos. (Domínguez, 2010)

**Figura N°2: Patogenia de infección por *Listeria monocytogenes***



**Patogenia de infección por *Listeria monocytogenes* en seres humanos y animales (Vázquez-Boland y col., 2001)**

La listeriosis no invasiva (conocida como gastroenteritis febril por listerias) es otra forma en la cual ha presentado mayormente síntomas gastrointestinales, parecida a la toxoinfección de salmonelosis. Como la *Salmonella spp.* tiene un periodo de incubación corto (7-18 horas), al principio causa una diarrea discreta que va seguida de gastroenteritis febril. Se ha percibido que en pacientes ancianos inmunodeprimidos, con el paso del tiempo, a veces da lugar a gastritis purulenta (Domínguez, 2010).

El primer caso de neurolisteriosis registrado en el Uruguay fue en 1968, por Galiana y colaboradores (Acuña y col., 2002). En Uruguay no se han registrado brotes causados por *Listeria monocytogenes*, pero sí casos individuales de enfermedad (MSP, 2017), sin embargo, su presencia ha sido evidenciada en los alimentos prontos para comer. Una publicación reciente indica que *Listeria monocytogenes* ha sido aislada de productos prontos para su consumo provenientes de siete Chacinerías de las principales marcas del país (La Diaria, 2018).

**Tabla 2. Distribución de casos de listeriosis en Uruguay, 2016**

Grupo edad	Número de casos
0 a 1 año	2
>1 a 15 años	1
16 a 65 años	7
66 años y más	3
Total	13

Distribución de casos de *Listeria monocytogenes* según grupo etario (MSP, 2017).

En el año 2016 se observó un aumento de casos de listeriosis invasiva con las características de un brote, principalmente en habitantes de Montevideo, aunque también se identificaron casos en otros departamentos. Los casos notificados se informan en la tabla N°1 evidenciando el diagnóstico en individuos de todas las edades (desde recién nacidos hasta adultos mayores). La presentación clínica más frecuente fue meningitis, seguido por infección invasiva, y de ellos hubo 4 fallecidos que presentaban factores de vulnerabilidad (33% de letalidad) (MSP, 2017).

A nivel mundial los brotes de *Listeria monocytogenes* no pasan desapercibidos, por sus características clínicas y epidemiológicamente la mayoría de los casos humanos son esporádicos. Sin embargo, se presenta muchas veces con desconocida fuente en común, por su modo de infección, presenta un tiempo de incubación elevado de cinco semanas o más, dificultando poder conseguir historiales alimentarios precisos y las muestras de los alimentos sospechosos. (Domínguez, 2010)

### **A. Alimentos asociados a listeriosis**

Los alimentos considerados de alto riesgo para contraer listeriosis son los alimentos conservados a temperaturas de refrigeración durante un período de tiempo prolongado, dado que permite que las listerias se multipliquen (Doyle M. P. y col, 2001). En adición los alimentos listos para el consumo (LPC), en la cual los mismos no van a tener ningún proceso de cocción hasta su consumo son de muy alto riesgo para este patógeno (Muñoz y col., 2011). Los alimentos según la FAO/OMS que tienen un alto riesgo de asociarse con listeriosis son los que se han asociado o se los ha relacionado epidemiológicamente en brotes los cuales son: quesos frescos; quesos de pasta blanda o semiblanda y madurados con mohos; frankfurters; lengua de cerdo en gelatina; productos cárnicos elaborados; paté; salami; leche con chocolate pasteurizada; leche pasteurizada; leche no pasteurizada; mantequilla; camarones cocidos; mejillones ahumados; pescado ahumado; ensalada de papas; hortalizas crudas y ensalada de col. Los alimentos implicados han presentado concentraciones de *Listeria monocytogenes* superiores a  $10^3$  CFU/g, pero en algunos casos la concentración de *Listeria monocytogenes* observada en el alimento implicado ha sido considerablemente menor. No obstante, estas estimaciones están sujetas a gran incertidumbre porque la concentración efectiva del patógeno en la porción de alimento consumida por una persona infectada puede haber sido diferente de la observada en otras porciones del alimento durante una investigación subsiguiente (FAO/OMS, 2004).

### **B. Dosis infectiva**

Jay y col. en 2001 indica que los estudios con modelos de ratón confirman que los animales con el sistema inmunológico alterado son más sensibles a la *Listeria monocytogenes*

que los animales normales, al igual que para las personas. Es más difícil establecer la correspondencia entre la dosis mínima infectiva para los ratones adultos y las personas. Ha sugerido que los niveles de *Listeria monocytogenes* inferiores a 10 a la 2 ufc pareciera no tener consecuencias en individuos sanos. Gilbert y Pini determinaron que a partir de 10 a la 4 y 10 a la 5 ufc por gramo, no se produjeron casos en su estudio. (Jay J. M. y col, 2009).

La FAO/OMS indica en 2004 que no hay datos relativos a la relación entre dosis y respuesta obtenidos en estudios con voluntarios expuestos a *Listeria monocytogenes*, ni tampoco en estudios realizados con un patógeno sustitutivo. (FAO/OMS, 2004)

La dosis infecciosa depende de varios factores, que abarcan el estado inmunológico del hospedador, las características microbianas y la exposición a determinados alimentos. La aparición y el curso de la infección pueden depender de los factores de virulencia y de la dosis infecciosa. Debido a la gravedad de la enfermedad, las pruebas con voluntarios humanos son inviables (Doyle M. P. y col, 2001).

#### **4. RELEVANCIA DE LA TEMÁTICA**

La importancia de la listeriosis para la salud pública radica en su dificultad para el diagnóstico, el cual no es fácil, porque es una enfermedad relativamente diferente con periodo de incubación largo, en comparación otras ETAS más comunes. Sin embargo, debido a su alta tasa de letalidad (20 a 30 %), la listeriosis se encuentra entre las causas más frecuentes de muerte en personas susceptibles por enfermedades transmitidas por alimentos ocupando la segunda posición, después de la salmonelosis (Rossi y col., 2008). Otro factor importante sobre la *Listeria monocytogenes* es que “se estima que entre el 2 y el 6% de los individuos sanos son portadores fecales asintomáticos de *Listeria monocytogenes*; el riesgo de enfermedad clínica en estos individuos se desconoce” (Díaz, A. 2012)

*Listeria monocytogenes* se ha convertido en las últimas décadas en una de las principales zoonosis emergentes de transmisión alimentaria en los países desarrollados. Actualmente se encuentra extendida en el medioambiente y en los alimentos listos para comer (LPC). Estos alimentos se consumen normalmente sin ninguna manipulación ni cocción posterior. La importancia de los alimentos como vía primaria de transmisión de esta bacteria a las personas fue descrita en el año 1980 (FAO-OMS, 2004). Los cambios en la forma de producción masiva de alimentos por los cambios socioeconómicos junto a su almacenamiento y distribución de los mismos, han propiciado diversos brotes de ETAS (Rossi y col., 2008).

Una característica importante de este patógeno que lo hace resistente en el medioambiente es su capacidad de multiplicarse a temperaturas de refrigeración desde -1,5°C y a su vez poder crecer en un amplio intervalo de temperaturas hasta 45°C. Posee la característica de formar biofilms desarrollando tolerancia a los desinfectantes, ocasionando la formación de colonias de bacterias resistentes; que constituyen una fuente de contaminación persistente en la industria alimentaria (Orihuel Iranzo E. J. y col., 2012).

## 5. OBJETIVOS

### A. OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Establecer un conjunto de medidas para el control de *Listeria monocytogenes* en una planta elaboradora de chacinados en Montevideo.

### B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar una revisión de la bibliografía respecto a características principales del género *Listeria* y *Listeria monocytogenes*: culturales, morfológicas, propiedades bioquímicas, epidemiología, patogenicidad y características clínicas de la listeriosis.
- ✓
- ✓ Llevar adelante un relevamiento de Normativa vigente en Uruguay sobre *Listeria monocytogenes* para la industria Cárnica.
- ✓ Analizar el flujograma del proceso productivo del jamón cocido y la operativa de la planta de chacinados, donde hubo un aislamiento de *Listeria monocytogenes*.
- ✓ Proponer pautas, entre ellas requisitos constructivos e instalaciones, tecnología y maquinaria utilizada para la producción de salazones tendientes a minimizar el riesgo de contaminación con *Listeria monocytogenes*.

## 6. METODOLOGÍA:

### A. LISTERIA MONOCYTOGENES

Se realizó una revisión bibliográfica de las principales características de *Listeria monocytogenes*, con el fin de obtener información aplicable a la problemática en estudio. La misma se basó en un análisis e interpretación de información obtenida de diversas fuentes bibliográficas que se enumeran a continuación:

#### MORFOLÓGICAS

- Microbiología moderna de los alimentos Jay, J.M., y col. 2009.
- Listeriosis. Una zoonosis emergente de transmisión alimentaria. Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia. Domínguez Carmona, M., 2010.
- Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras, Doyle, M. P., Beuchat L. R., Montville T. J., 2001.
- General Interest Control of *Listeria monocytogenes* in the Food-Processing Environment, Tompkin, 2001.
- Microbiología Veterinaria, Pellicer, Capítulo 55 *Listeria monocytogenes*. Segunda edición, Editorial Intermédica. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-950-555-474-4 2019.
- Microbiología moderna de los alimentos Jay, J.M. y col., 2009.

#### CULTURALES

- International Commission on Microbiological Specifications for Foods, (ICMSF), 1998.
- Microbiología moderna de los alimentos Jay, J.M. y col., 2009.
- Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras, Doyle, M. P., Beuchat L. R., Montville T. J., 2001.
- Salt stress proteins induced in *Listeria monocytogenes*. Applied and Environmental Microbiology, Duché, O., Trémoulet, F., Glaser, P., Labadie, J., 2002.
- Código de prácticas de higiene para los alimentos precocinados y cocinados utilizados en los servicios de comidas para colectividades, Codex Alimentarius, 1993.

- El Control de *Listeria monocytogenes* persistentes en industrias alimentarias (I) Reportaje Técnico Seguridad e higiene alimentaria BETELGEUX, Orihuel Iranzo E. J., Navarro R. B., Canet Gascó J.J., Lorenzo Cartón F., 2012.
- Procesamiento de carnes y embutidos elaboración estandarizada control de calidad un manual práctico de experiencias S. Müller y M. Ardoíno, 2019.

## EPIDEMIOLOGICAS

- Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras, Doyle, M. P., Beuchat L. R., Montville T. J., 2001.
- Listeriosis. Una zoonosis emergente de transmisión alimentaria. Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia. Domínguez Carmona, M., 2010.
- Microbiología moderna de los alimentos Jay, J.M. y col., 2009.
- Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready to eat foods Technical Report, Microbiological Risk Assessment serie 5, FAO/OMS, 2004.
- Presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo, procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados de cadena, Bogotá. Muñoz, A.I., Vargas, M., Otero, L., Díaz, G., Guzmán, V., 2011.
- Boletín Epidemiológico División Epidemiología Dirección General de la Salud Ministerio de Salud, M.S.P., 2017.

## BIOFILM

- El Control de *Listeria monocytogenes* persistentes en industrias alimentarias (I) Reportaje Técnico Seguridad e higiene alimentaria BETELGEUX, Orihuel Iranzo E. J., Navarro R. B., Canet Gascó J.J., Lorenzo Cartón F., 2012.
- Visualizan el mecanismo de actuación de los desinfectantes sobre *Listeria* investigación dirigida por la doctora Rosa Capita de la Universidad de León (ULE), Diario Veterinario, (2019).
- Microbiología moderna de los alimentos Jay, J.M. y col., 2009.

## B. NORMATIVA VIGENTE

Se realizó una revisión, análisis e interpretación de la normativa vigente en Uruguay sobre *Listeria monocytogenes* en base a las siguientes normas referentes del Poder Legislativo y Ministerio de Salud Pública (MSP)

- **Decreto MSP** (Ministerio de Salud Pública) **Nº 41/012**, sobre la actualización del listado de enfermedades y eventos considerados de notificación obligatoria, los plazos de notificación, sus responsables y las sanciones establecidas en caso de incumplimiento. Guía Nacional de Vigilancia y Control de Enfermedades y Eventos Sanitarios de Notificación Obligatoria de Setiembre 2015 del MSP, División Epidemiología Departamento de Vigilancia en Salud
- **Ley Nº 9.202/34, Orgánica de Salud Pública**, artículos 2, 4 y 5, sobre la adopción y ejecución de medidas para mantener la salud colectiva.
- **Art. 224 del Código Penal**, sobre las penas a las violaciones de las disposiciones vigentes sobre las enfermedades.
- **Decreto MSP Nº 137/006**, actualización del importe de las multas y sanciones que aplica el Ministerio de Salud Pública por infracción a las disposiciones sanitarias.
- **Decreto MSP Nº 81/012**, Artículo 3º, que considera como “incumplimiento mayor” la inobservancia de la obligación de comunicar las enfermedades y eventos sanitarios de notificación obligatoria.
- **Decreto MSP Nº 81/012**, Artículo 5º, donde se establecen las sanciones por los incumplimientos y en el artículo 10º su graduación.

## C. INDUSTRIA CÁRNICA

Se realizó una revisión, análisis e interpretación de la normativa vigente en Uruguay sobre industria cárnica en base a las siguientes normas referentes Poder Legislativo y Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP)

- **Decreto MGAP 369/983**, del 7 de octubre del 1983    Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de productos de origen Animal
  - Parte I: Carne, subproductos, derivados y productos cárnicos
    - Sección III: Habilitación, aprobación, ampliación, modificación o reformas de establecimientos de faena e industrialización de carnes, subproductos y derivados.
      - Capítulo I: habilitación de establecimientos de faena e industrialización.
      - Capítulo II: ampliación, modificación o reformas de establecimientos de faena e industrialización.
      - Capítulo IV: reinspección.
      - Capítulo V: supervisión tecnológica.
    - Sección V: Normas generales para establecimientos de faena e industrializadores de carnes, subproductos, derivados y productos cárnicos
      - Capítulo I: obligaciones de los establecimientos habilitados.
      - Capítulo II: requisitos constructivos.
      - Capítulo III: requisitos higiénicos-sanitarios.
    - Sección VI: requisitos especiales para los establecimientos de faena, salas de desosado y corte y cámaras frigoríficas.
      - Capítulo II: salas de desosado y cortes.
      - Capítulo III: Cámaras frigoríficas.
    - Sección VII: requisitos especiales para establecimientos elaboradores de productos comestibles.
      - Capítulo I: normas generales.
      - Capítulo II: fábricas de chacinado.
    - Sección IX: Transporte
      - Capítulo II: transporte de carnes, subproductos, derivados y productos cárnicos.
    - Sección XI: sellado, marcado, etiquetado, o rotulado de carnes, subproductos, derivados cárnicos.
- **Decreto N° 315/994** del 5 de julio de 1994 “Reglamento Bromatológico Nacional” y su modificación decreto **N° 588/08** del Poder Ejecutivo del 2008, modificando la normativa en materia de chacinados, determinando entre otros puntos los parámetros microbiológicos
  - CAPITULO 13 CARNE Y DERIVADOS:
    - Sección 1 Carne y subproductos
    - Sección 3 Chacinados

- **MGAP Programa Nacional de Control de Aguas:**

- ✓ **Resolución DGSG** (Dirección General de Servicios Ganaderos), /RG/N° 35/001, 20 de julio de 2001.
- ✓ **Resolución de la División** de Industria Animal (DIA), 23 de julio de 2001.
- ✓ **Resolución de la DIA**, 10 de diciembre de 2001.
- ✓ **Circular de la DIA 5/2001**, 2 de agosto de 2001.
  
- ✓ **Circular MGAP de la DGSD/N° 90/2011** sobre Actualización de Parámetros a ser utilizados para el análisis de agua en los Establecimientos Habilitados, fecha 14 de julio de 2011.
- ✓ **Circular MGAP de la DIA N° 1/2012** Número de muestras y frecuencias de muestreo para los parámetros microbiológicos y físico químicos del agua, del 1° de febrero del 2012.

- **Resolución DGSG/RD N°189/2012 MGAP**, cada embarque a exportar a la Federación Rusa de carne fresca (enfriada y/o congelada) debe ser muestreado de *Listeria monocytogenes* su lote.
- **Resolución DGSG/N° 98/016**, establece un programa de monitoreo oficial de *Listeria monocytogenes* en medio ambiente en plantas habilitadas por la División de Industria Animal para la exportación a los Estados Unidos, elaboradoras de productos cárnicos listos para el consumo que han sido expuestos al ambiente luego del tratamiento de letalidad (LPCex).
- **MERCOSUR \ GMC \ RES N° 59/93** - Principios generales a ser aplicados para el establecimiento de criterios y patrones microbiológicos para alimentos
- **Circular MGAP D.G.S.G, D.I.A., N° 1/97 (1997)** del 19/3/1997, de SSOP deberán implementar un sistema de Procedimientos Estandarizados de Higiene **SSOP** mantenimiento y acciones correctivas (Sanitation Standard Operating Procedures, lo que traducimos Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento).
- **Resolución MGAP D.G.S.G, D.I.A.**, del 22 de agosto del 2005 Registro de SSOP
- **Resolución MGAP de la D.I.A.** de 2 de enero de 1998, que establece de que todos los establecimientos habilitados tengan un Manual de **G.M.P.** (por sus siglas en inglés Good Manufacturing Practice, lo que traducimos Buenas Prácticas de Elaboración), 1 de febrero del 2005, donde se procede a actualizar el artículo segundo de la Resolución de la D.I.A. de 2 de enero del 1998, que establece la obligatoriedad de que todos los establecimientos habilitados tengan un Manual de G.M.P.
- **Decreto MGAP del 29.01.2010** que modifica el art. 102 y deroga el art.103, del decreto 369/983. El mismo establece las condiciones de rotulación de los productos químicos o no comestibles y la inclusión de una lista positiva donde figuren las sustancias químicas o no comestibles utilizados en el establecimiento y los documentos que garanticen la autenticidad de los mismos, así como cualquier otra documentación, que la autoridad sanitaria requiera, en los **manuales de G.M.P. y SSOP.**
  
- **Decreto MGAP N° 15/014** del 21.01. 2014 que modifica el artículo 13.1.25 del decreto N° 315/994, de 5 de julio de 1994 Las temperaturas aceptables no deben de ser superior a los 7°C en mercaderías refrigeradas.

**A. Chacinados:** se realizó una revisión bibliográfica de normativa sobre chacinados en cuanto a pautas de elaboración, buenas prácticas de elaboración, condiciones edilicias, agua potable, trazabilidad y programa de recall en base a las siguientes normas referentes:

- **Decreto N° 315/994** del 5 de julio de 1994 “Reglamento Bromatológico Nacional” y sus modificaciones.
  - **CAPITULO 13 CARNE Y DERIVADOS:**
    - Sección 3 Chacinados



- **Decreto N° 588/08 del Poder Ejecutivo del 2008** define chacinados y los clasifica, según la tecnología aplicada en su elaboración en: frescos embutidos y no embutidos, secos, cocidos embutidos y no embutidos y salazones crudas y cocidas.
- **Resolución N° 96/2013 MGAP** (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca), establece el Programa de Control Oficial para *Listeria monocytogenes* en Alimentos Cárnicos Prontos para Comer, y Programa de Autocontrol para *Listeria monocytogenes* en Medio Ambiente, 2013.
- **Resolución MGAP DGSG N° 304/016 (2016)** del 19/10/2016 procedimiento para el programa de verificación oficial de *Listeria monocytogenes* en medio ambiente en establecimientos industrializadores habilitados y controlados por la División Industria Animal (DIA).
- **Resolución MGAP DGSG N° 96/013, 2013** establece el Programa de Control Oficial para *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. en Alimentos Cárnicos
- **Circular MGAP N°1/2007** del 6 de marzo del 2007, Estudio y aprobación de los modelos de rótulos y envases de productos de origen animal.
- **Circular MGAP N°3/2007** del 16 de Julio del 2007 Estudio y aprobación de las monografías de procesos rótulos y envases.
- **Circular MGAP de la DIA del 20 de octubre del 2011**, sobre devolución de productos elaborados, materia prima cárnica, derivados y subproductos.
- **Circular MGAP de la DIA 2/2012** Higiene de establecimientos o sectores de los mismos durante períodos de inactividad circunstancial, del 12 de marzo del 2012.
- **Resolución S/N/016 de DGSG - Industria Animal, 2016** Implementación Plan HACCP Todos los establecimientos industrializadores habilitados y controlados por la División Industria Animal deberán implementar un Plan HACCP para todas las líneas de producción de producto terminado. A dichos fines, deberán contar con un responsable técnico y con un sistema de monitoreo del Plan.

#### **D. PLANTA ELABORADORA DE CHACINADOS EN MONTEVIDEO**

El presente trabajo se basó en el análisis de las condiciones de una planta de chacinados de Montevideo donde hubo un aislamiento de *Listeria monocytogenes* en jamón cocido, a los efectos de analizar los procesos y la tecnología utilizada en la elaboración del mismo. Se llevaron adelante los siguientes pasos:

1. Se verificó lo descrito en su **Manual de Buenas Prácticas de Elaboración (GMP)**
  - Calidad de Agua y Control de Cloro
  - Recepción de materias primas: ingredientes, aditivos, material de empaque y productos químicos.
  - Mantenimiento de instalaciones y equipos
  - Operaciones de procesamiento, temperaturas de productos y esterilizadores
  - Temperaturas de sectores de cámara y áreas
  - Capacitación del personal en las distintas operaciones de elaboración y prácticas higiénicas, salud y hábitos del personal.
  - Programa de Control de Plagas Seguimiento de la producción y sistema de "Recall".
2. Se verificó lo descrito en su **Manual de Procedimientos Operativos de Limpieza y Sanitización Estandarizados (SSOP) y sus planillas.**
3. Se verificó y analizó el **proceso de producción del jamón cocido** en conjunto con el **flujograma del jamón cocido**
4. La verificación de **Manual HACCP** no se pudo realizar en año 2018, estaba en proceso por Resolución S/N/016 de DGSG. La misma estableció que los establecimientos que producen

entre 50.000 y 100.000 kg mensuales de producto terminado tendrían plazo de hasta dos años para implementar un plan HACCP para todas las líneas de producción.

## **7. MOTIVO DE ELECCIÓN DE LA TEMÁTICA**

La selección del tema "***Medidas de prevención de Listeria monocytogenes en planta elaboradora de chacinados del Uruguay***" se debe a que he desempeñado tareas en una fábrica de chacinados; en la cual tuvimos un aislamiento de *Listeria monocytogenes* en un producto pronto para su consumo (Jamón Cocido).

Ante el mismo se realizó una investigación en la planta de elaboración. Se analizó y verificó sus manuales G.M.P. SSOP, proceso de producción del jamón cocido en conjunto con el flujograma del jamón cocido, procedimientos, instructivos, medidas de control y registros correspondientes. Se detectaron errores en la operativa de cocción con una inadecuada temperatura del producto en el proceso de cocimiento, en los procedimientos de limpieza pre-operativa y post-operativa, capacitación inadecuada de los operarios, entre otros.

## **B) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

*Listeria monocytogenes* es uno de los microorganismos patógenos emergentes más relevantes de los últimos años, es responsable de casos individuales y brotes de enfermedades transmisibles por alimentos (ETAS); con serias consecuencias en la salud pública. Sus síntomas en el paciente adulto pueden variar desde una gastroenteritis en la forma no invasiva hasta septicemia, meningitis, placentitis y aborto para su forma invasiva, pudiendo llegar hasta la muerte del paciente. Afecta principalmente a los recién nacidos, adultos mayores y personas inmunocomprometidas, con un período de incubación extremadamente variable, pudiendo cursar desde 24 horas para los casos de gastroenteritis hasta los 90 días en las manifestaciones invasivas. Es una bacteria muy extendida en el medio ambiente, con portadores en varias especies como ser: bovinos, ovinos, suinos, aves, equinos y humanos, y su principal vía de transmisión son los alimentos, destacándose dentro de éstos los alimentos listos para el consumo (Doyle M. P. y col, 2001).

El desafío entonces de los sectores productivos e industriales de la carne, es tener un conjunto de medidas que puedan aplicar para su control, ante el aislamiento de *Listeria monocytogenes* en plantas elaboradoras para minimizar o preferentemente eliminar este peligro para el consumidor.

## **C) RESULTADOS**

### **1. FABRICA DE CHACINADOS EN URUGUAY**

#### **A. Consumo de carne mercado interno:**

La industria cárnica es muy importante en el Uruguay; se producen cerca de 550 mil toneladas de carne vacuna al año, de las cuales 180 mil son destinadas al consumo interno y 370 mil se exportan a más de 100 países. Sumado a esto, el consumo de otras carnes como la de aves y suína se ha visto incrementado (INAC, 2019).

Según datos publicados por INAC (Instituto Nacional de Carnes) Uruguay, en los últimos años ha disminuido el consumo interno de carne con respecto al año anterior de casi 3 kg/hab/año un promedio de 97,7 kilogramos por persona; la caída más importante se observó en la carne bovina. El comunicado del INAC subraya que en 2018 la carne bovina representó el 58,2% del total consumido en el mercado interno uruguayo disminuyendo casi 1 punto porcentual su participación con respecto al año anterior. En el año 2018 la carne porcina y aviar tuvieron en el total consumido casi igual participación, la carne aviar el 19,3%; la carne porcina el 19,5% y la carne ovina el 3%. (INAC, 2019)

Los volúmenes de carne porcina expedidos hacia el mercado interno considerando ambos orígenes, nacional e importado, mostraron un incremento en el destino abasto pasando de ocupar el 30,9 al 34,6%. El consumo per cápita de carne de cerdo viene aumentando significativamente desde el año 2010. El precio al público en términos corrientes mostró una disminución del 5,4% con respecto al año anterior. El volumen importado creció con respecto al año anterior, siendo éste el factor principal que incidió en el incremento del consumo registrado en el año 2018 ya que los volúmenes de origen nacional disminuyeron. El precio CIF de importación presentó una disminución pasando de 2.663 a 2.209 usd/tonelada (INAC, 2019).

#### **B. Fábrica de chacinados existentes en Uruguay:**

En Uruguay funcionan actualmente 39 fábricas de chacinadas habilitadas por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. El departamento de Canelones nuclea 14 plantas, en Montevideo se encuentran 10, y en Colonia 6. Las chacinerías de mayor importancia en el mercado son: Suc Carlos Schneck, apunta a la calidad e innovación; fundada en 1936 es líder en frankfurters, lionesa, paté y hamburguesas. Doña Coca, fundada en 2001 logró el liderazgo en consumidores socioeconómicos medios y bajos; sus productos más vendidos son salame, panceta y fiambre de cerdo. Granja la Familia S.R.L fundada en 1977, apunta a la calidad e innovación y es líder en jamones con el jamón media cura y jamón crudo. Cativelli S.A. fundada en 1958, sus productos más vendidos son chorizos y productos secos. Ottonello fundada en 1914, presenta productos estrella la mortadela y los salames (MGAP DIA, 2019).

### **2. NORMATIVA VIGENTE FABRICA DE CHACINADOS EN URUGUAY**

#### **A. Normativa constructiva**

Para la construcción de una chacinería se debe cumplir con lo establecido en el decreto N°369/83 sección III (capítulo I y II), sección V (capítulo II) y Sección VII (capítulo II) y las normas reglamentarias de 2009 de la DIA sobre requisitos constructivos y ubicación, construcción y equipamiento de las instalaciones para la Inspección Veterinaria Oficial. (Resolución M.G.A.P.-D.G.S.G., S/N/009, 2009)

Según el decreto 369 en sección V: normas generales para establecimientos de faena e industrializadores de carnes, subproductos, derivados y productos cárnicos; en su capítulo II: requisitos constructivos, los establecimientos deberán cumplir con la siguiente obligación:

- **Ubicados** en zonas no inundables y exentas de olores desagradables, humos, cenizas, polvos u otros elementos contaminantes. Deben estar situados sobre rutas pavimentadas o permanentemente transitables. Su funcionamiento no deberá aumentar los índices de contaminación ambiental aceptados por las autoridades competentes. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Abastecimiento y reservas de agua potable** acordes a los volúmenes de industrialización. (Decreto MGAP N°369/83, 1983) La Inspección Veterinaria Oficial (IVO) se encarga de supervisar control de potabilidad de agua periódicamente cada quince días según circular del Departamento Técnico de la DIA, 17 diciembre de **2001**. Procedimiento de muestreo oficial de agua potable.
- **El Cerco perimetral** de la fábrica debe estar delimitado con altura suficiente y solamente las aberturas necesarias para entrada y salida de personas y vehículos. Sin locales adyacentes ni viviendas en el predio. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Accesos y vías interiores** del establecimiento deben poseer rodamiento impermeable, y los espacios libres impermeabilizados o cubiertos por manto vegetal. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- La construcción de los establecimientos deberá ser sólida y contar con buena **iluminación** natural y artificial y una adecuada **ventilación**. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Materiales** usados de **construcción** y en **equipamientos** (utensilios, recipientes, vehículos y demás equipamiento) deben ser impermeables, de fácil higienización y desinfección e impida la contaminación de los productos, resistentes al uso y la corrosión. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Diseño** Todos los locales, instalaciones y equipamiento del establecimiento estarán dispuestos de manera tal que permitan su fácil limpieza y mantenimiento. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Servicios higiénicos** deben contar para el personal adecuados servicios higiénicos de capacidad a la cantidad de operarios acorde de: 1 ducha cada 10 operarios como mínimo, 1 retrete y 1 lavamanos cada 15 operarios. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Las Instalaciones** consistirán en comedores, retretes, duchas y lavados con agua fría y caliente y locales para cambiarse de ropa, de acuerdo a lo que determine la DIA. Deberán estar separadas las instalaciones destinadas al personal que trabaje en distintas zonas cocidas y crudas. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Los lavamanos** deberán existir suficientes según la DIA con agua caliente, fría, jabón y dispositivos adecuados para el secado, convenientemente ubicados y accionados de tal modo que se impida la contaminación de las canillas. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Esterilizadores**, para la esterilización del instrumental 83 grados (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Lavado y desinfección** de carros o recipientes de decomisos y residuos, con agua caliente a una temperatura no inferior a 82 °C. También se deberá contar con suficientes picos de agua caliente a presión para la limpieza del local, instalaciones, equipos y utensilios. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Recipientes de decomisos**, carros o recipientes destinados al depósito o transporte de decomisos deben ser de fácil limpieza y desinfección, estancos, tener tapa hermética y estar correctamente identificados. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Control de insectos y roedores**. La construcción debe impedir que entren o anden insectos, pájaros o roedores. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Aguas residuales**, para el tratamiento y eliminación de las aguas residuales de la planta, deben ser de capacidad adecuada y suficientemente alejadas de los locales (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Descarga de productos para industrializar y la carga de productos elaborados** deberán estar protegidos de las inclemencias climáticas y dispuestas de forma tal evitando el cruzamiento en la circulación de los mismos. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- Las **dependencias de las fábricas de chacinados** deberán estar aisladas entre sí estas son las siguientes: sala de desosado, sala de elaboración con una superficie adecuada a la capacidad de industrialización del establecimiento, cámaras frigoríficas, secadero, ahumadero y estufas, sala de cocción (teniendo en cuenta la ventilación), depósito de tripas,

depósito de aditivos, local para lavado de utensilios, local para rotulación, embalaje y expedición y local para detritos, desperdicios y decomisos. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)

## B. Normativa higiénico-sanitario

El decreto 369/83 en su sección V, capítulos I: obligaciones de los establecimientos habilitados y III: requisitos higiénico-sanitarios establece los requisitos que deben cumplir las empresas habilitadas elaboradoras de productos cárnicos, de industrialización o depósito de carnes, subproductos, derivados y subproductos cárnicos

- **Carné de salud**, todo el personal que trabaje en los establecimientos habilitados deberá estar provisto del Carné de Salud correspondiente. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Salud del personal**, podrán trabajar en las dependencias donde se manipulen carnes y productos alimenticios de origen cárnico, personas que no padezcan enfermedades infecto-contagiosas o afecciones de la piel. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Higiene del personal**, operarios del establecimiento deberán lavarse cuidadosamente las manos con agua y jabón u otro producto similar, antes de iniciar su labor. Se repetirá cuantas veces sea necesario para mantener limpias las manos de manera que no contaminen el producto que elaboran. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Indumentaria**, las persona que ingrese a zonas donde se manipule, elabore, o deposite carne o productos alimenticios de origen cárnico, deberá utilizar vestimenta adecuada para cada tarea, proporcionada por el establecimiento. Deberán encontrarse en correctas condiciones de uso e higiene, siendo la IVO autoridad competente para el rechazo y la imposición del cambio de las prendas que no estén en condiciones adecuadas. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Prohibiciones**, depositar efectos personales, vestimenta u otros objetos dentro de la planta de alimentos. No se podrá consumir alimentos, el uso del tabaco en todas sus formas, así como salivar o expectorar en los lugares de trabajo. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Higiene de locales e instalaciones**, los locales, las mesas, utensilios, equipos e instrumentos que se utilicen durante el proceso de industrialización de carnes, deberán ser higienizados diariamente y en los intervalos de descanso, así como tantas veces sea necesario a criterio de la IVO. La IVO es la encargada de constatar antes de iniciar cada jornada de labor las condiciones higiénicas de las instalaciones, equipamiento e instrumental. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Higiene de equipos**, el diseño e instalación de los equipos deben ser adecuados para una fácil higiene y desinfección. A su vez conservarse limpios y en buenas condiciones de mantenimiento. Si se contaminan con materiales infecciosos, se deben higienizar y desinfectar inmediatamente y antes de volver a ser usados. Equipos y los utensilios que se utilicen con materiales contaminados o decomisados, deberán ser marcados como tales y no se usarán para otro fin. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **El material de empaque** para productos debe ser almacenado en locales apropiados y aceptados por la IVO. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Plagas**, se debe mantener un programa de control preventivo o de erradicación, si correspondiere, de plagas en el establecimiento habilitado. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Higiene de las operaciones**, las operaciones deben realizarse en forma higiénica, a fin de impedir la contaminación del producto durante todo el proceso. De constatarse contaminación macroscópica, la misma será removida en forma completa, no pudiendo destinarse a consumo humano. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Prevención de contaminaciones**, debe evitarse productos comestibles contacten con el piso, paredes o estructuras fijas, así como con detergentes, agentes esterilizantes o desinfectantes que puedan dejar residuos. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Circulación de personal y productos**, toda la circulación o flujo de personal y productos en las operaciones dentro del establecimiento deberá realizarse de tal forma que se impida el contacto entre: operarios de distintas zonas, producto comestible con no comestibles, posiblemente contaminados o ya decomisados. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Higiene de recipientes y carros**, los carros o recipientes de productos cocidos, si entran o circulan con productos crudos, deberán lavarse y desinfectarse antes de su reingreso a su sección de cocidos. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)

- **Polvo y olores**, deberán estar libres de polvo y olores provenientes de vestuarios, gabinetes higiénicos dentro de la planta elaboradora. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Vapores y condensación**, las paredes, cielorrasos y estructuras superiores de estos locales deberán mantenerse libres de humedad y condensación, de forma tal de evitar el goteo y la contaminación de los productos. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Gases**, vehículos utilizados para el traslado de mercaderías dentro de las dependencias de la planta, no deberán emitir gases de combustión de los motores. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Aguas residuales**, los sistemas de tratamiento de aguas residuales, deben mantenerse en condiciones higiénicas con la finalidad de evitar el cúmulo de desperdicios, la procreación de insectos y el desprendimiento de olores. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Cúmulos de materiales y productos**, en los espacios libres exteriores y zonas adyacentes del establecimiento, no se permite acúmulos de materiales, desperdicios o productos, cualquiera sea su índole. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- **Animales no autorizados**, está prohibida la entrada y permanencia de animales (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- Los establecimientos habilitados destinados a la elaboración de productos comestibles deberán gestionar ante la DIA la aprobación de: la **formulación** del producto, los métodos y procedimientos tecnológicos empleados en su elaboración, el modelo de **etiqueta o rótulo** empleado para su identificación, y las **envolturas, envases** y acondicionamiento del producto terminado. (Decreto MGAP N°369/83, 1983)
- Las **materias primas e ingredientes** utilizados en la elaboración deben ser limpios, sanos y estar libres de todo tipo de contaminación que adultere al producto final. El transporte de mercadería se encuentre limpio y desinfectado por medio de un documento que lo avale. Se realiza reinspección de la carne, donde se verifica la temperatura y las condiciones higiénicas sanitarias tanto del producto como del medio de transporte. (Decreto MGAP N°369/83, 1983). Las temperaturas aceptables no deben de ser superior a los 7°C en mercaderías refrigeradas (Decreto MGAP N° 15/014)
- La **carne y subproductos** utilizados en proceso de picado deben estar ausentes de fragmentos de huesos y cartílagos. (Decreto MGAP N°369/83, 1983).
- Los **ingredientes y aditivos** autorizados son establecidos por la DIA mediante una nómina de sustancias, productos o compuestos químicos y aditivos alimentarios de uso permitido en la elaboración de productos cárnicos. La DIA especificará los fines a los que serán destinados, el tipo de producto en el que se utilizarán y cuando corresponda los límites de aceptación en el producto terminado, cuyos niveles no se deberá sobrepasar (Decreto MGAP N°369/83, 1983).
- **No se podrá elaborar chacinados** utilizando materia prima de calidad inferior o proporción distinta a la declarada en la monografía, utilizando aditivos no aprobados, adicionando de agua o hielo en proporción superior a la autorizada y está prohibido la adición de tejidos u órganos de calidad inferior (aponeurosis, intestinos, bazo, pulmones, glándulas mamarias, útero o glándulas de secreción interna) (Decreto MGAP N°369/83, 1983).
- Son **chacinados no aptos para el consumo humano** cuando la superficie fuera húmeda, pegajosa o resumiere líquido, cuando a la palpación se verifiquen zonas de consistencia anormal, cuando hubiere indicios de fermentación o putrefacción, cuando la mezcla o masa presenten colores anormales, cuando se compruebe rancidez en las grasas y cuando la envoltura de los embutidos se hallare perforada por parásitos. (Decreto MGAP N°369/83, 1983).

### C. Normativa vigente *Listeria monocytogenes* en Uruguay

La normativa de Uruguay respecto a *Listeria monocytogenes* es escueta; por parte del MSP se la incluyó en el listado A de denuncia obligatoria según Decreto N° 41/012 Notificación Obligatoria, y la regulación a nivel industrial a cargo del MGAP está basada en la Norma Reglamentaria Resolución MGAP DGSG N° 96/2013 que establece el "*Programa de Control Oficial para Listeria monocytogenes en Alimentos Cárnicos Prontos para Comer, y Programa de Autocontrol para Listeria monocytogenes en Medio Ambiente*". A su vez la Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016, procedimiento para el programa de verificación oficial de *Listeria monocytogenes* en medio

ambiente en establecimientos industrializadores habilitados y controlados por la División Industria Animal.

Según MSP "El Código Nacional sobre Enfermedades y Eventos Sanitarios de Notificación Obligatoria" Decreto N° 64/004 de 18 de febrero de 2004 y su actualización Decreto MSP N° 41/012, dispone la listeriosis en Uruguay está contenida dentro del grupo A de enfermedades y eventos de declaración obligatoria e inmediata. Este grupo está conformado por una serie de enfermedades, dentro de las cuales encontramos a las enfermedades transmitidas por los alimentos. Dicha notificación deberá hacerse al sistema de vigilancia, para lo cual existe un protocolo a seguir en la Guía Nacional de Vigilancia y Control de Enfermedades y Eventos Sanitarios de Notificación Obligatoria de Setiembre 2015 Ley Orgánica de Salud Pública N° 9.202/34. La misma debe ser realizada de forma inmediata en el día a su detección, por la vía de comunicación más rápida disponible e ingresar los datos en el sistema on line. La ley Orgánica de Salud Pública, artículos 2, 4 y 5, esta establece la adopción y ejecución de medidas para mantener la salud colectiva y en artículo 224 del Código Penal, las consecuentes a las violaciones de las disposiciones vigentes sobre las enfermedades, en adición con Decreto MSP N° 137/006 que es una actualización. A su vez Decreto MSP N° 81/012, Artículo 3°, que considera como "incumplimiento mayor" la inobservancia de la obligación de comunicar las enfermedades y eventos sanitarios de notificación obligatoria.

A nivel industrial de carne y productos cárnicos el MGAP en Uruguay como país productor y exportador de carne fresca a mercados de alta exigencia como Estados Unidos, UE y Rusia entre otros, se adecua a las normas y exigencias de dichos mercados. Rusia impone como exigencia en plantas habilitadas, cumplir normas, en lo que respecta al producto carne fresca (enfriada y/o congelada) para exportar a la federación rusa, muestreos de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, Enterobacterias y Recuentos totales en cada embarque de producto para para ser exportado a la Federación Rusa. (Resolución MGAP DGSG/N°189/012, 2012). Estados Unidos exige según resolución DGSG/N° 98/016 en planta habilitadas por la DIA para la exportación a los Estados Unidos, elaboradoras de productos cárnicos listos para el consumo que han sido expuestos al ambiente luego del tratamiento de letalidad (LPCex), un programa de monitoreo oficial de *Listeria monocytogenes* en medio ambiente. (Resolución MGAP DGSG/N° 98/016, 2016)

La normativa alimentaria uruguaya está basada en el Reglamento Bromatológico Nacional, Decreto N° 315/994 del 05/07/1994. Este documento originalmente no hacía referencia a *Listeria monocytogenes* en carnes y productos cárnicos. Posteriormente el Decreto N° 588/08 del Poder Ejecutivo de 1 de diciembre de 2008, actualiza el Reglamento Bromatológico Nacional modificando la normativa en materia de chacinados, determinando entre otros puntos los parámetros microbiológicos donde incluye ausencia de *Listeria monocytogenes* en 25 g de muestra para jamón cocido y paleta cocida. Las Intendencias de los diferentes departamentos tienen la potestad de realizar muestreos en los productos terminados en locales de venta y plantas elaboradoras (Decreto N° 588/08, 2008)

Las exigencias establecidas por el MGAP para jamones cocidos microbiológicamente según la Norma Reglamentaria N° 1/2013 de Muestreos obligatorios oficiales de *Listeria monocytogenes* realizada según los criterios y planes de muestreo para la aceptación de lotes de la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF, 1998) se pueden ver en tabla N°3. (Norma Reglamentaria MGAP N° 1/2013, 2013)

**Tabla N°3: Límites Microbiológicos de muestras oficiales MGAP en jamones cocidos**

DETERMINACION	RESULTADO	
Coliformes totales (UFC/g)	n=5 c=2 m=100 M=1000	<b>Siendo:</b> <b>n:</b> cantidad de muestras a tomar. <b>M:</b> el nivel de contaminación peligroso o inaceptable causado por prácticas higiénicas deficientes. Ninguna muestra debe ser mayor a M. <b>m:</b> concentración de microorganismos aceptables y factibles en el alimento sujeto a inspección. <b>c:</b> la cantidad de muestras que pueden ser mayor a m y menor o igual a M.
<b>Escherichia coli</b> (UFC/g)	n=5 c=1 m=10 M=100	
Estafilococos coagulasa positiva (UFC/g)	n=5 c=0 m=100	
Clostridium sulfito reductores (UFC/g)	n=5 c=1 m=100 M=500	
<b>Salmonella spp</b> (UFC/g)	n=5 Ausencia en 25 g.	
<b>Listeria monocytogenes</b> (UFC/g)	n=5 Ausencia en 25 g.	

Límite microbiológico de muestras oficiales realizadas por MGAP Resolución MGAP N° 96/2013, 2013 de jamones cocidos según Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos de *Escherichia coli* (UFC/g), *Estafilococos coagulasa positiva* (UFC/g) *Clostridium sulfito reductores* (UFC/g), *Salmonella spp* (UFC/g) y *Listeria monocytogenes* (UFC/g)

Actualmente los productos cárnicos listos para el consumo están regulados por la Resolución MGAP N° 96/2013, 2013 del 8 de abril del 2013 del MGAP. La misma establece un programa de control oficial para *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.* en alimentos cárnicos prontos para comer, y un programa de autocontrol de las empresas para *Listeria monocytogenes* en el medio ambiente, con su procedimiento aprobado en resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016.

#### Muestreo en productos cárnicos prontos para comer

La Inspección Veterinaria Oficial (IVO) realiza semanalmente muestreos de productos de *Salmonella ssp.* y *Listeria monocytogenes* en un pool de 5 muestras con un peso mínimo de 100g cada una, de un lote al azar. El alimento será muestreado una vez que se encuentre en su envase final. Se deberá rotar el producto a muestrear, para muestrear todos los productos que sean elaborados en el establecimiento. Los resultados de criterio de aceptación son ausencia en 25 gramos (Resolución MGAP N° 96/2013, 2013).

#### Muestreo en medio ambiente

Los establecimientos procesadores de productos cárnicos deberán tener un programa de autocontrol microbiológico según Norma Reglamentaria N°96/2013 8 de abril de 2013 aplicable a medio ambiente para *Listeria monocytogenes*. En él se deberán considerar todas las superficies, ya sea que entren o no en contacto con el alimento. (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)

Este programa y los resultados deberán ser puestos en conocimiento de la IVO, quien los evaluará. El programa deberá detallar número de muestras, lugares de muestreo, frecuencia de muestreo y plan de acción en caso de no conformidades (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)

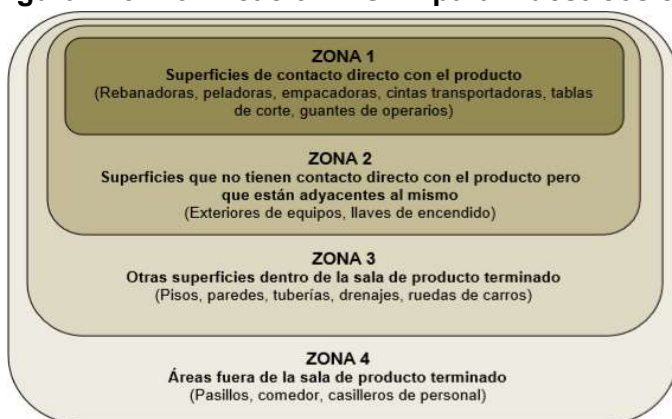
El diseño del programa de monitoreo ambiental es específico para cada planta, el cual lo diseñaran zonificando las áreas del establecimiento. Debe basarse la misma en el riesgo, las líneas de proceso, teniendo en cuenta su historia previa con respecto a *Listeria monocytogenes*, sus consumidores objetivos y del entorno de procesamiento. El programa involucra sitios de muestreo en todo el entorno de procesamiento para determinar la presencia de *Listeria monocytogenes*. (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)

Los sitios de muestra se clasifican en función de su capacidad para entrar en contacto con los alimentos. La selección de los sitios debe estar sesgada hacia las áreas donde puede haber *Listeria monocytogenes* o aquellas donde se sabe que existen nichos. Además, los sitios probados en cada período de muestreo deben elegirse para garantizar que todos los sitios de muestra se incluyan a lo largo del tiempo. (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)



Según procedimiento de resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016, se definen cuatro diferentes zonas comenzando desde la de mayor riesgo de contaminación del producto cárnico LPC (Zona 1) a la de menor riesgo (Zona 4). Según se puede observar la figura N°3 a continuación. (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)

**Figura N°3: Zonificación MGAP para muestreos en superficies de *Listeria Monocytogenes***



Zonas de mayor riesgo de contaminación (Zona 1) a la de menor riesgo (Zona 4) para tomar muestras de superficies de *Listeria Monocytogenes*, (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)

Todos los resultados obtenidos deberán ser registrados en gráficos de control para analizar tendencias y deberán ser comunicados a la IVO, quien verificará su cumplimiento. (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)

Cuando se encuentren resultados no conformes por la planta se activará el plan de acción correctiva ya previsto, que debe comenzar de inmediato para eliminar la *Listeria monocytogenes* del medio ambiente del establecimiento. Dependiendo de los hallazgos, el programa considerará la investigación para identificar el origen de la contaminación, aumentar la frecuencia de muestreo sobre un cierto período de tiempo, revisión y cambio de los puntos de muestreo, actividades de higiene y capacitación del personal. (Resolución MGAP DGSG N° 304/016 2016)

### **3. CASO DE AISLAMIENTO DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* EN PLANTA ELABORADORA DE CHACINADOS DE MONTEVIDEO**

La capacidad de existir de *Listeria Monocytogenes* en las industrias alimentarias es muy frecuente, ya que es capaz de introducirse en las plantas por múltiples vías, ya sea con la materia prima o en su entorno; al ser muy ubicua.

En la planta donde hubo aislamiento de *Listeria Monocytogenes* en su línea de producción del jamón cocido; se realizó un análisis de las condiciones edilicias, higiénico sanitario, el proceso productivo y el flujo del jamón cocido.

A los efectos de realizar el análisis del caso de *Listeria Monocytogenes* en el jamón cocido, se realizaron planillas para la investigación al recorrer la planta con la que se llevó adelante la verificación y análisis del cumplimiento:

- a. de la **normativa uruguaya** en la planta de chacinados (normas referentes del Poder Legislativo y Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca)
- b. de su **manual de Buenas Prácticas de Elaboración (GMP)** de la planta
- c. de su **manual de Procedimientos Operativos de Limpieza y Sanitización Estandarizados (SSOP) y sus planillas**
- d. el **proceso de producción** en conjunto con el **flujograma** del jamón cocido.

A las planillas de recorrida por el establecimiento se les asignó los siguientes valores como se puede ver en la tabla N°4 para cada icono a chequea en las planillas N° 1 a 3:

**Tabla N°4: Valores asignados a las planillas de investigación del caso de *Listeria Monocytogenes* de planta elaboradora en Montevideo:**

<b>V</b>	para indicar que cumplía
<b>C</b>	para puntos que necesitan corrección
<b>X</b>	para señalar no fueron satisfactorias o no aceptada
<b>NC</b>	para señalar que las no corresponde

valores asignados a las planillas N° 1 a 3:de investigación del caso de *Listeria Monocytogenes* de planta elaboradora en Montevideo

#### A. Verificación del cumplimiento de la normativa uruguaya

Mediante el uso de la **Planilla N°1** se verificó el cumplimiento de la normativa uruguaya en la planta de chacinados (normas referentes del Poder Legislativo y Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca)

#### Planilla N°1 Verificación del cumplimiento de normativa uruguaya en la planta de chacinados

<b>Decreto MGAP 369/983</b> , Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de productos de origen Animal	<b>C</b>
<b>Decreto N° 315/994</b> del 5 de julio de 1994 “Reglamento Bromatológico Nacional” y su modificación decreto <b>N° 588/08</b> del Poder Ejecutivo del 2008	<b>V</b>
<b>MGAP Programa Nacional de Control de Aguas:</b>	<b>V</b>
a. <b>Resolución DGSG</b> (Dirección General de Servicios Ganaderos), / <b>RG/N° 35/001</b> , 20 de julio de 2001.	<b>V</b>
b. <b>Resolución de la División</b> de Industria Animal (DIA), 23 de julio de 2001.	<b>V</b>
c. <b>Resolución de la DIA</b> , 10 de diciembre de <b>2001</b> .	<b>V</b>
d. <b>Circular de la DIA 5/2001</b> , 2 de agosto de 2001.	<b>V</b>
e. <b>Circular del Departamento Técnico</b> de la DIA, 17 diciembre de <b>2001</b> . Procedimiento de muestreo oficial de agua potable.	<b>V</b>
f. <b>Resolución MGAP de la DGSD/N° 207/2011</b> sobre Actualización de Parámetros a ser utilizados para el análisis de agua en los Establecimientos Habilitados, fecha 9 de diciembre de 2011.	<b>V</b>
g. <b>Circular MGAP de la DIA N° 1/2012</b> Número de muestras y frecuencias de muestreo para los parámetros microbiológicos y físico químicos del agua, del 1° de febrero del 2012.	<b>V</b>
<b>MERCOSUR \ GMC \ RES N° 59/93</b> - Principios generales a ser aplicados para el establecimiento de criterios y patrones microbiológicos para alimentos	<b>V</b>
<b>Circular MGAP D.G.S.G, D.I.A.</b> , del 22 de agosto del <b>2005</b> deberán implementar un sistema de Procedimientos Estandarizados de Higiene <b>SSOP</b>	<b>V</b>
<b>Resolución MGAP de la D.I.A.</b> de 2 de enero del <b>1998</b> , que establece de que todos los establecimientos habilitados tengan un Manual de <b>G.M.P. 2005</b> , que establece la obligatoriedad de que todos los establecimientos habilitados tengan un Manual de G.M.P.	<b>V</b>
<b>Decreto MGAP del 29.01.2010</b> . El mismo establece las condiciones de rotulación de los productos químicos o no comestibles y los documentos que garanticen la autenticidad de los mismos, así como cualquier otra documentación, que la autoridad sanitaria requiera, en los <b>manuales de G.M.P. y SSOP</b> .	<b>V</b>

<b>Decreto MGAP N° 15/014</b> Las temperaturas aceptables no deben de ser superior a los 7°C en mercaderías refrigeradas ingresadas a plantas habilitadas por MGAP.	V
<b>Resolución N.º 96/2013 MGAP</b> , establece el Programa de Control Oficial para <i>Listeria monocytogenes</i> en Alimentos Cárnicos Prontos para Comer, y Programa de Autocontrol para <i>Listeria monocytogenes</i> en Medio Ambiente, 2013.	V
● <b>Resolución MGAP DGSG N° 304/016 (2016)</b> del 19/10/2016 procedimiento para el programa de verificación oficial de <i>Listeria monocytogenes</i> en medio ambiente	v
● <b>Circular MGAP N°1/2007</b> del 6 de marzo del 2007, Estudio y aprobación de los modelos de rótulos y envases de productos de origen animal.	V
● <b>Circular MGAP N°3/2007</b> del 16 de Julio del 2007 Estudio y aprobación de las monografías de procesos rótulos y envases.	V
● <b>Circular MGAP de la DIA del 20 de octubre del 2011</b> , sobre devolución de productos elaborados, materia prima cárnica, derivados y subproductos.	V
● <b>Circular MGAP de la DIA N.º 2/2012</b> Higiene de establecimientos o sectores de los mismos durante períodos de inactividad circunstancial, del 12 de marzo del 2012.	N C
<b>Resolución S/N/016 de DGSG - Industria Animal, 2016</b> Implementación Plan HACCP Todos los establecimientos industrializadores habilitados y controlados por la División Industria Animal deberán implementar un Plan HACCP para todas las líneas de producción de producto terminado. A dichos fines, deberán contar con un responsable técnico y con un sistema de monitoreo del Plan.	N C

En la planta de chacinados se identificó el incumplimiento del **Decreto MGAP 369/983** en requisitos higiénicos sanitarios, con respecto a: higiene del personal, indumentaria, higiene de locales e instalaciones, higiene de equipos, y circulación de personal y productos en sectores de crudos/cocidos.

## B. Verificación de las Buenas prácticas de Elaboración (G.M.P.)

Mediante el uso de la **Planilla N°2** se analizó el manual de GMP de la planta y se verificó su cumplimiento en el establecimiento con sus operarios, en el proceso productivo de jamón cocido.

**Planilla N°2 Verificación de las Buenas Prácticas de Elaboración (GMP)** del establecimiento en la planta de chacinados en el proceso productivo del jamón cocido

1. ÁREAS DE PROCESAMIENTO DE JAMON COCIDO			
SECCION A. Recepción de materia prima e insumos			
1	Piso paredes, puertas y techos	V	
2	Planilla Temperatura del producto	V	
3	Planilla control limpieza transporte	V	
4	Carros, bandejas	V	
5	Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo	V	
6	Herramientas de trabajo	V	
7	Plataforma y carga	V	
8	Planilla control materia primas e insumos	V	
9	Lavamanos y esterilizadores	V	
SECCION B. Descongelado			
1	Piso paredes, puertas y techos	V	
2	Mesas, cintas	V	
SECCION E. Inyección/Tumbleado/ embutido/ moldes de Jamones/Maquina de Hielo			
1	Piso paredes, puertas y techos		X
2	Iluminación y ventilación	V	
3	Provisión de agua	V	
4	Drenajes	V	
5	Equipos		X
6	Mesas, cintas	V	
7	Carros, bandejas	V	
8	Lavamanos y esterilizadores	V	
9	Temperatura del producto / sala	V	
10	Personal, vestimenta, hábitos		X
11	Herramientas de trabajo		X
SECCION F. Hornos de Cocción / Enfriado			

3	Provisión de agua	V	1	Piso paredes, puertas y techos	V
4	Drenajes	V	2	Equipos	V
5	Equipos	V	3	Carros, bandejas	V
6	Lavamanos y esterilizadores	V	4	Lavamanos y esterilizadores	V
7	Temperatura del producto / sala	V	5	Temperatura del producto	X
8	Carros, bandejas	V	6	Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo	X
9	Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo	V	7	Herramientas de trabajo	V
10	Herramientas de trabajo	X	<b>SECCION G. Desmolde de Jamón Cocido</b>		
<b>SECCION C. Desosado</b>			1	Piso paredes, puertas y techos	V
1	Piso paredes, puertas y techos	V	2	Equipos	V
2	Iluminación y ventilación	V	3	Carros, bandejas	V
3	Provisión de agua	V	4	Lavamanos y esterilizadores	V
4	Drenajes	V	5	Temperatura del producto	V
5	Equipos	V	6	Herramientas de trabajo	V
6	Mesas, cintas	V	7	Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo	X
7	Plataformas	V	8	Condiciones envases	V
8	Carros, bandejas	V	<b>SECCION H. Cámaras y depósitos</b>		
9	Lavamanos y esterilizadores	V	1	Piso paredes, puertas y techos	X
10	Temperatura del producto / sala	V	2	Iluminación	V
11	Herramientas de trabajo	V	3	Equipos	V
12	Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo	C	4	Acondicionamiento. de carcasa y. de estibas	V
<b>SECCION D. Almacenes, depósitos</b>			6	Herramientas de trabajo	V
1	Piso paredes, puertas y techos	V	7	Temperatura de cámara	V
2	Iluminación y ventilación	V			
3	Planilla de stock / análisis	V			
<b>2. ÁREAS ADYACENTES</b>					
<b>SECCION A. Alrededores e ingreso planta</b>			<b>SECCION B Vestuarios</b>		
1	Accesos	V	1	Luz y ventilación	V
2	Lavadero de camiones	V	2	Armarios, bancos	V
3	Control ingreso planta	X	3	Servicio de agua caliente	V
			4	Baños duchas	V
			5	Desagües	V
<b>3. PROGRAMAS</b>					
<b>A. Control de Calidad de Producto / Elaboración</b>			<b>B. Control de Calidad de Agua</b>		
1	Plan de muestreo	V	1	Plan de muestreo	V
2	Acciones correctivas	V	2	Acciones correctivas	V
3	Planillas	C	3	Planillas	V
<b>C. Control de Plagas</b>			<b>D. Seguimiento de la producción y Sistema Recall</b>		
1	Protocolo	V	1	Plan	V
2	Acciones correctivas	V	2	Trazabilidad	C
3	Planillas	V	3	Simulacro	C

En la planta de chacinados se identificó el incumplimiento del GMP en las áreas de procesamiento del jamón cocido, ingreso a planta, en sus programas de Control de calidad del producto/elaboración y seguimiento de la producción y sistema recall.

## 1. ÁREAS DE PROCESAMIENTO DE JAMON COCIDO CON SUS DIFERENTES SECCIONES:

**SECCION A. Recepción de materia prima e insumos**, se observó que cumplía.

**SECCION B. Descongelado**, no cumplió con el punto de Herramientas de trabajo contaban con rugosidades en los carros de acero inoxidable.

**SECCION C. Desosado**, no cumplió con el punto de:

Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo; en esterilizar cuchillos, ganchos, chaira cada 30 minutos como mínimo al activarse el timbre, se cumplía, pero no con la frecuencia no siempre que sonaba el timbre.

**SECCION D. Almacenes, depósitos**, y se observó que cumplía con los diferentes puntos.

**SECCION E. Inyección/Tumbleado/ embutido/ moldes de Jamones**, no cumplió con el punto de:

Piso paredes, puertas y techos. Existía mal revestimiento en el techo de los cables. suspendidos, donde se pueda acumular polvo y material extraño.

Equipos Se vio mal diseño del sector, no había suficiente espacio entre los equipos y maquinas, para hacer una limpieza y desinfección efectiva.

Se verificó en este punto también encontrando la máquina de colocar los clips en los envases de jamón, la cual quedaban restos de jamón en la misma. Los espacios muertos en las máquinas, permitían la acumulación de ingredientes o productos y eran difíciles de limpiar y desinfectar; formando biofilms.

Herramientas de trabajo, palas de hielo con rugosidades

Personal, vestimenta, hábitos. Prácticas de Higiene personal: lavado/desinfección de manos y botas, al comienzo de actividad, luego de cada descanso, luego de utilizar los servicios higiénicos y cuando suene el timbre. No se cumplía rigurosamente.

**SECCION F. Hornos de Cocción / Enfriado** no cumplió con el punto de:

Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo. En áreas de cocido (de alto riesgo), se vio entrecruzamiento de personal. No implementan el uso de colores para diferenciar operarios para áreas de alto riesgo. Se vio el acceso directo a áreas de alto riesgo desde áreas de bajo riesgo, existían entrecruzamiento de producto crudo y cocido. Al ingresar a áreas de alto riesgo desde áreas de bajo riesgo, las instalaciones de lavado y desinfección de manos y botas, no se realizaba cambio de ropa del personal.

Temperatura del producto; Se verificó que el tratamiento térmico del producto no llegaba a la temperatura establecida de 72°C por 3 minutos en todos los productos por igual

**SECCION G. Desmolde de Jamón Cocido** no cumplió con el punto de

Personal, vestimenta, hábitos, operativa, flujo: Existían arreglos, en la que se canceló la producción normal de las líneas. Al terminar la reforma, la producción comenzó sin considerar que se debería haber aumentado la frecuencia de: limpieza y monitoreo ambiental de la planta.

**SECCION H. Cámaras y depósitos** no cumplió con el punto de

Piso paredes, puertas y techos Existía burlete roto en una puerta de cámara.

## 2. AÉREAS ADYACENTES

**SECCION A. Alrededores e ingreso a planta** no cumplió con el punto de

Control de ingreso a planta Los visitantes como personal de mantenimiento también deben seguir buenas prácticas de higiene personal. Todas las personas que ingresen a la planta de procesamiento deben usar equipos e indumentaria adecuada, como por ejemplo delantales, guantes, mallas para el cabello y redes para barba desechables. Esto se vio que no se cumplía totalmente

**SECCION B Vestuarios** y se observó que cumplía con los diferentes puntos.

### 3. PROGRAMAS

A su vez se verificaron las planillas y los programas de: control de calidad de producto/elaboración, control de calidad de agua, de plagas y seguimiento de la producción y sistema recall.

**A Control de Calidad de Producto / Elaboración** no cumplió con el punto de

Plan de muestreo y control analítico de patógenos en el producto final. Se realizaba en laboratorio externo, la planta no poseía laboratorio habilitado para realizar dichas muestras. Esto se vio como un punto crítico ya que existía una demora importante en recibir resultados y mandar las muestras al laboratorio.

Control exhaustivo sobre los procesos de fabricación, con especial atención en los posibles puntos críticos para eliminar patógenos: tratamientos térmicos. Este fue un punto clave en la investigación del proceso del jamón, ya que se comprobó que el horno no cumplía con temperatura adecuada para todos los puntos de cocción del horno; no llegaban a la temperatura establecida de 72°C por 3 minutos todos los productos por igual. El horno de cocción no cumplía con la certificación de la temperatura, por lo que todos los puntos del horno no cocinaban a la misma temperatura.

Programa de monitoreo de *Listeria monocytogenes* en el ambiente de procesamiento. Se remarcó en dicho punto aumentar la frecuencia de monitoreo del ambiente en diferentes zonas.

**B. Control de Calidad de Agua** y se observó que cumplía con los diferentes puntos.

**C. Control de Plagas** y se observó que cumplía con los diferentes puntos.

**D. Seguimiento de la producción y Sistema recall** no cumplió con este punto ya que el plan no poseía una trazabilidad clara, para seguir el lote de producción desde sus materias primas hasta su lugar de venta. En adición no contaba con un simulacro del sistema recall.

### C. Verificación de los procedimientos operativos de limpieza y sanitización estandarizados (SSOP)

Mediante el uso de la **Planilla N°3** se analizó el manual de SSOP de la planta y se verificó su cumplimiento en el establecimiento con sus operarios, en el proceso productivo de jamón cocido, relacionadas con la limpieza y desinfección realizada por el establecimiento en las instalaciones y equipos pre operativos (realizada diariamente inmediatamente al término de cada turno y como preparación para el turno siguiente) y operativos (realizada durante intervalos descriptos en los procedimientos operativos), comprobando sus operaciones en la siguiente planilla N°3.

**Planilla N°3 Verificación de los Procedimientos Operativos de Limpieza y Sanitación Estandarizados (SSOP)**, del establecimiento en la planta de chacinados en el proceso productivo de jamón cocido.

1 Áreas de Procesamiento - Deposito			
<b>SECCION A. Recepción de materia prima e insumos</b>		<b>SECCION E. Inyección/Tumbeado/ embutido/ moldes de Jamones</b>	
1	Limpieza / desinfección Preoperativo	V	X
2	Limpieza / desinfección Operativo	V	X
3	Monitoreo y verificación de Registro	V	X
4	Acciones correctivas y preventivas	V	X
<b>SECCION B. Descongelado</b>		<b>SECCION F. Hornos de Cocción / Enfriado</b>	



1	Limpieza / desinfección Preoperativo	V
2	Limpieza / desinfección Operativo	V
3	Monitoreo y verificación de Registro	V
4	Acciones correctivas y preventivas	V
<b>SECCION C. Desosado</b>		
1	Limpieza / desinfección Preoperativo	C
2	Limpieza / desinfección Operativo	C
3	Monitoreo y verificación de Registro	V
4	Acciones correctivas y preventivas	V
<b>SECCION D. Almacenes, depósitos</b>		
1	Limpieza / desinfección Preoperativo	V
2	Limpieza / desinfección Operativo	V
3	Monitoreo y verificación de Registro	V
4	Acciones correctivas y preventivas	V

1	Limpieza / desinfección Preoperativo	V
2	Limpieza / desinfección Operativo	V
3	Procedimiento realizado	V
4	Monitoreo Registro	V
<b>SECCION G. Desmolde de Jamón Cocido</b>		
1	Limpieza / desinfección Preoperativo	X
2	Limpieza / desinfección Operativo	X
3	Monitoreo y verificación de Registro	X
4	Acciones correctivas y preventivas	X
<b>SECCION H. Cámaras y depósitos</b>		
1	Limpieza / desinfección Preoperativo	V
2	Limpieza / desinfección Operativo	V
3	Monitoreo y verificación de Registro	V
4	Acciones correctivas y preventivas	V

## 2. ÁREAS ADYACENTES

<b>SECCION A. Alrededores</b>		
1	Limpieza / desinfección Preoperativo	V
2	Limpieza / desinfección Operativo	V
3	Monitoreo y verificación de Registro	V
4	Acciones correctivas y preventivas	V

<b>SECCION B. Vestuarios</b>		
1	Limpieza / desinfección Preoperativo	V
2	Limpieza / desinfección Operativo	V
3	Monitoreo y verificación de Registro	V
4	Acciones correctivas y preventivas	V

En la planta de chacinados se identificó el incumplimiento del SSOP en las áreas de procesamiento del jamón cocido en sus secciones **E Inyección/Tumbeado/ embutido/ moldes de Jamones** y **G Desmolde de Jamón Cocido** de limpieza y desinfección preoperativo y operativo se detectó:

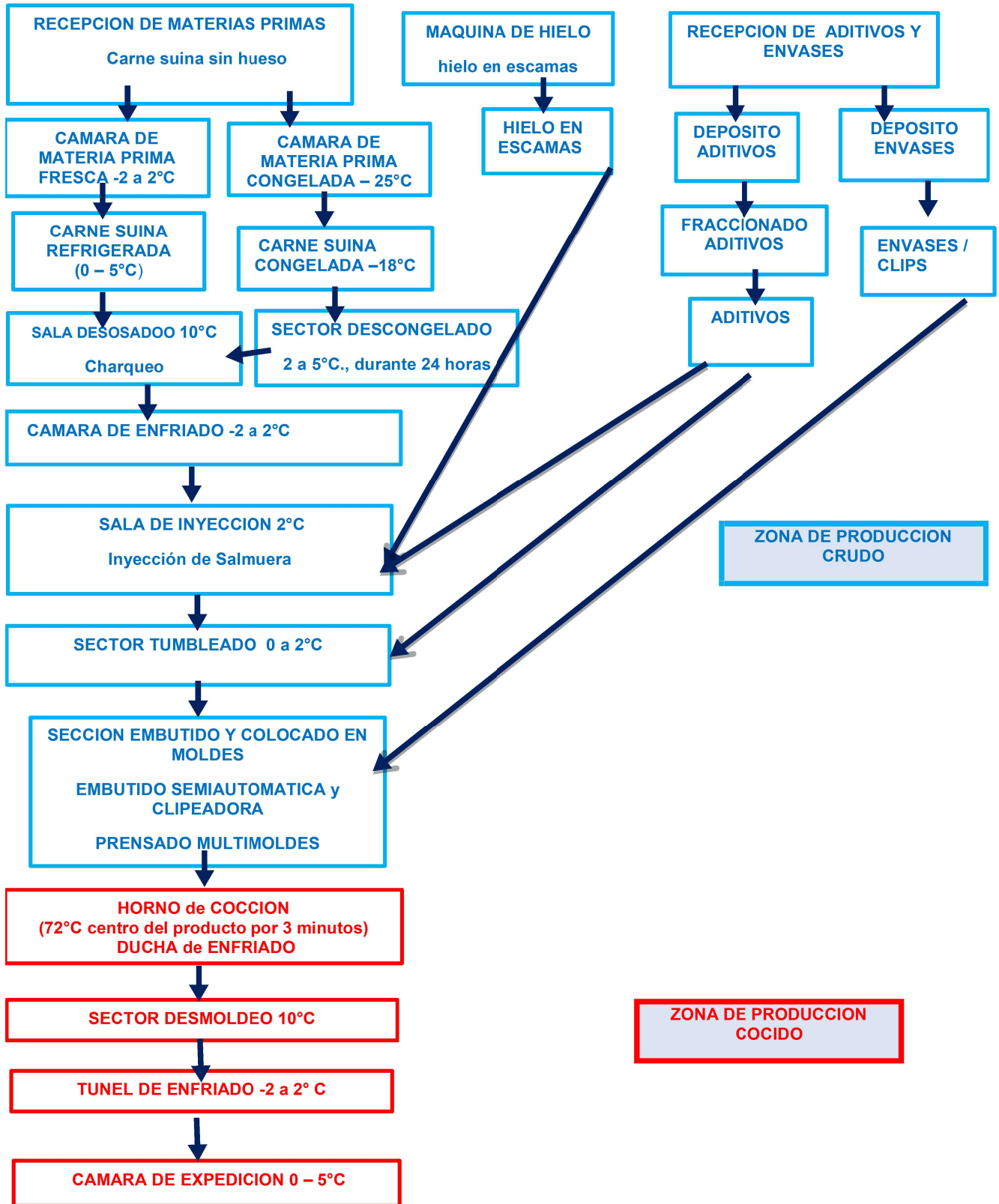
1. El manual SSOP no incluía a todos los equipos y elementos que utiliza la empresa en el entorno de procesamiento.
2. Equipos de jamonería no se limpia y desinfectan a fondo después de realizar cualquier trabajo de mantenimiento o reparación y antes de usarse en la producción.
3. Se realizaba limpieza en húmedo en los diferentes sectores, con mangueras de rociado a presión, durante los tiempos de producción y después de ser limpiado y desinfectado
4. La limpieza operativa en seco durante los tiempos de descanso de producción no se realizaba
5. Se verifico que no se contaba con suficiente personal adecuado para la limpieza de toda la planta.
6. Se encontró que no se respetaba los tiempos y los instructivos de limpieza existentes en manual SSOP, de los productos químicos.
7. No se utilizaban los desinfectantes rotativos para garantizar una eficacia óptima en la reducción del número de microorganismos
8. El fregado manual era insuficiente durante el proceso de limpieza
9. Los utensilios, herramientas y equipos utilizados para la limpieza (como cepillos, trapeadores, artículos para fregar el piso y aspiradoras) no se limpiaban
10. El equipo de limpieza no estaba fácilmente identificado para poder ser destinado a las zonas de productos crudos, o bien, a las zonas de productos terminados y a su vez los instrumentos de limpieza codificados por el color.
11. Los desagüaderos no eran limpiados y desinfectados de manera frecuente tal que se impida la contaminación de otras superficies de la sala

### **D. Verificación y análisis del proceso productivo del jamón cocido en conjunto con el flujograma**

En el estudio se realizó el análisis y verificación del proceso productivo del jamón cocido. En la figura N°4 se observa el flujograma del jamón cocido en planta de Montevideo Uruguay, donde se

diferencian dos zonas de procesamiento de **productos crudos (color azul)** y **cocidos (color rojo)**. La planta no implementaba la separación física, ni la identificación de colores de su personal para los diferentes sectores crudos y cocidos.

**Figura N°4:** Flujograma del proceso productivo del jamón cocido. (Planta de Montevideo, Uruguay)





## **A. MATERIA PRIMA**

- 1. RECEPCIÓN DE CARNE SUINA** La materia prima cárnica utilizada para este proceso en esta planta, generalmente está congelada al momento de su recepción y procede de cerdo importado de Brasil, en algunas ocasiones llega carne refrigerada. Se utiliza un criterio FIFO (en inglés First in, first out, traducido lo primero que entra sale) en función de la fecha de vencimiento al colocarlas en los depósitos.

### **Control sobre materia prima:**

- Se realiza un procedimiento riguroso al recepcionar la carne reinspección de la materia prima, donde se verifica la temperatura y las condiciones higiénicas sanitarias tanto del producto como del medio de transporte. Las temperaturas aceptables no deben de ser superior a los 7°C en mercaderías refrigeradas (MGAP, 2014) y en mercaderías congeladas no superior a -12°C. (MGAP, 2011).
- Exigir al proveedor HACCP, con este documento, certificamos que el producto que llega al establecimiento cumple con los límites críticos establecidos en su plan HACCP y por ello certificamos la inocuidad de la materia prima.
- Asegurarnos que el transporte de mercadería se encuentre limpio y desinfectado por medio de un documento que lo avale.
- No dejar en pasillo de antecámara la materia prima más de 10 minutos
- Programa de selección y control de materias primas, centrado especialmente en aquellas que puedan contener patógenos.
- Es necesario analizar periódicamente el producto entrante para asegurarnos que no tenga *Listeria monocytogenes*, ya que es una bacteria muy ubicua.

- 2. RECEPCION ADITIVOS/ ENVASES-CLIPS** Los aditivos utilizados para son los siguientes: salmuera (sal, nitrito de sodio, nitrato de sodio y fosfatos) y amiláceos, azúcar, carragenato y ácido ascórbico.

### **Control sobre los aditivos/ envases:**

- Los aditivos/envases son recepcionados y se colocan inmediatamente en el depósito de insumos, lugar seco y limpio.
- Se exigen a los proveedores certificados HACCP de garantía de los insumos al ingreso.
- Es importante realizar limpieza según SSOP en depósito y un realizar un buen programa GMP de control de plagas: aves, insectos, roedores.
- Programa de selección y control de ingredientes, evitando aquellos que puedan ser fuente potencial de patógenos.
- Es necesario analizar periódicamente el producto entrante para asegurarnos que no tenga *Listeria monocytogenes*, ya que es una bacteria muy ubicua.

- 3. MAQUINA DE HIELO EN ESCAMAS** El hielo en escamas utilizado en el producto es producido en la planta por la máquina de hielo.

### **Control sobre hielo:**

- Se realiza análisis microbiólogos cada 15 días según PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE AGUA POTABLE de Coliformes fecales, Coliformes totales, UFC (37°C) y UFC (22°C). (MGAP, 2001)

- B. DESCONGELADO:** En esta planta se manejó el descongelado a una temperatura controlada, se efectuó en ambiente cerrado climatizado a temperatura de refrigeración entre 2 a 5°C.,

durante 24 horas La descongelación es un punto crítico que debe realizarse bajo estándares higiénicos y de calidad; las reacciones enzimáticas se reactivan en el descongelado y el exudado de la carne actúa como caldo de cultivo lo cual es un peligro microbiológico.

#### **Control sobre el producto/sala descongelada:**

- En esta planta se maneja el descongelado a una temperatura controlada, se efectúa en ambiente cerrado climatizado a temperatura de refrigeración durante 12 a 24 horas.
- Es importante el control de la temperatura de sala y producto sea entre 2 a 5°C.

- C. **DESOSADO** El charqueo se realizó en sala de desosado para prolijear el corte de los jamones, estos se reciben sin hueso en cajas. La sala cuenta con esterilizadores al lado de los lavamanos y funciona a una temperatura de sala de 10°C.
- D. **CAMARA DE ENFRIADO 0°C A 2°C** Luego de descongelada y charqueada se deja reposar la carne en una cámara de enfriado a temperatura entre 0 y 2°C durante 18 a 24 horas. La temperatura de la carne no debe ser mayor a 2°C para realizar la inyección. El reposo es necesario para homogeneizar la temperatura interna y externa de la carne y que el inyectado de salmuera se distribuya óptimamente.
- E. **INYECCIÓN DEL JAMON (INYECCIÓN MULTIAGUJAS)** En la sala de inyección se colocan los jamones en la máquina de inyección multiagujas para inyectarles la salmuera, con los aditivos y el hielo en escamas. En la sala se mantiene una temperatura de 2 °C.
- F. **TUMBLEADO 2°C** El proceso de tumbling aumenta la capacidad de retención el agua, provoca que la carne se hinche y ablande. La operativa tiene un tiempo de dos días de masaje de la carne.
- G. **EMBUTIDO SEMIAUTOMÁTICA** Se embuten los jamones en bolsas retráctiles al vacío pre impresas (cook in), los cuales son cerrados con clips en la máquina grapadora.
- H. **COLOCADO EN MOLDES (MULTIMOLDES)** Los jamones con sus envases primarios son colocados en los moldes (multimoldes) para ser llevados al horno de cocción en carros.
- I **COCCIÓN** Este es un punto crítico importante en el proceso productivo, se debe chequear el producto al final el proceso en varios puntos de cocción debiendo llegar a 72°C centro térmico del producto por 3 minutos

#### **Control sobre el producto / horno:**

- No se chequeaba las temperaturas de cocción a 72°C en varios puntos de cocción del horno
  - No contaba con certificación de la temperatura de cocción de los hornos con su frecuencia correspondiente
  - No implementaba el uso de colores para diferenciar operarios de zona cocida de crudos para áreas de alto riesgo.
  - Se vio el acceso directo a áreas de alto riesgo desde áreas de bajo riesgo. En este punto se vio que existían entrecruzamiento de producto crudo y cocido.
  - Al ingresar a áreas de alto riesgo desde áreas de bajo riesgo, las instalaciones de lavado y desinfección de manos y botas deben estar disponibles y utilizadas. Se requiere un cambio completo de indumentaria personal el cual no se cumplía.
- J **ENFRIADO (DUCHADO y TUNEL DE ENFRIADO -2 a 2° C)** Luego de cocinados los jamones, éstos deben enfriarse lo más rápido posible para evitar el desarrollo de microorganismos termófilos y el oscurecimiento superficial. Este otro punto es crítico para evitar contaminaciones microbianas. En esta planta el enfriado se realiza en el horno de cocimiento que posee ducha de enfriado y a su vez túnel de enfriado por 24 horas a -2 a 2° C.

**K DESMOLDADO 10°C** Se realizaba en mesadas de acero inoxidable lisas, a una temperatura de 10°C ambiente. Los jamones tienen envase cook-in (traducido del inglés cocinar en), las cuales permiten distribuir los productos en el mismo envase en el que se ha realizado la cocción. Por lo tanto, no tiene contacto el producto con la mesada, pero al cerrarse con los clips puede existir la posibilidad de contaminación cruzada.

**L CAMARERA DE PRODUCTO TERMINADO 0 a 5°C** Luego del desmolde se llevan los jamones cocidos a la cámara de productos terminados (cámara de refrigeración) en carros. Se debe utilizar un criterio FIFO en función de la fecha de vencimiento al retirar mercadería de esta cámara para la venta.

## **E. Acciones correctivas tomadas por planta luego de realizada la investigación**

La **cocción** de los alimentos debe controlarse y registrarse rigurosamente, la combinación de tiempo y temperatura para destruir los microorganismos en esta fábrica, luego de varios ensayos es de una temperatura interna del jamón cocido a de 72°C durante 3 minutos para matar las bacterias. El tratamiento térmico, es un punto crítico en la eliminación del patógeno. Este fue un punto clave en la investigación del proceso del jamón, al comprobarse que el horno no cumplía con la llegada de temperatura establecida para todos los puntos de cocción del horno; a todos los productos por igual. Se convocó a empresa certificadora, la cual certificó los hornos y los procesos de producción.

Los **procesos se certificaron**, asegurando así los tratamientos aplicados cumplan su función listericida siendo eficaces. Se debe tener presente las características de sobrevivencia de la *Listeria monocytogenes* de pH inferior a 4.39 y mayor 9.4, una actividad acuosa inferior a 0,92 o concentraciones NaCl mayor a 30%, impidiendo la proliferación del patógeno.

**Contaminación microbiológica cruzada**, al ser muy ubicua la bacteria puede llegar a contaminar el producto final o en proceso ocurriendo por contacto directo con la materia prima, el personal, aerosoles de condensación, herramientas, maquinarias, puertas de cámaras entre otros equipos contaminados. Es de suma importancia como se vio en el marco conceptual de esta tesis verificar firmemente la circulación de empleados, productos y herramientas de trabajo en **zonas de cocimiento o alto riesgo**, la cual vimos en el flujo productivo del jamón cocido. En esta zona se debe realizar cambio de calzado o colocación de zapatones, lavado de manos y botas antes del ingreso, los carritos y montacargas deben de pasar por una desinfección previa o poseer exclusividad de zona en cada sector particular con codificación de colores. Se debe tener identificados al personal de zona de riesgo con colores distintivos, así como las herramientas utilizadas o en caso de imposibilidad de contar dicha codificación, se deberían limpiar y desinfectar antes de entrar a la sala. Se implementó el uso de colores en la ropa de trabajo pudiendo de esta forma diferenciar operarios de áreas de alto riesgo. Se verificó que existía **entrecruzamiento en las áreas de cocimiento** de productos de zona cruda a cocida, con lo cual se planificó cambiar el flujo realizando una reforma en planta con un pasillo de producto final.

El **diseño de las plantas, equipos, instalaciones y salas** deben de realizarse junto a grupo de personal calificado compuesto por arquitectos, veterinarios, personal de calidad de planta, personal de mantenimiento y personal de producción, así todos juntos poder proyectar y diseñar de manera eficiente, asegurando la inocuidad del alimento. Se deberá tener total atención a reducir al mínimo la posibilidad de zonas donde se puedan formar biofilms, contaminación cruzada y re contaminación. Se debe contar con fácil acceso para limpieza a los sectores y máquinas, mediante un flujo lineal del producto terminado a crudo con separaciones físicas o por presión positiva del aire en sectores de producto terminado en relación con la zona de crudos. En este punto la planta realizó un rediseño el sector jamonería en conjunto con todo el personal calificado dejando más espacio entre máquinas y equipos para permitir que tanto las instalaciones como los equipos sean efectivamente limpiados y desinfectados. A su vez la máquina de colocar los clips en los envases de jamón, quedaba con restos de jamón en la misma; formando biofilms. Se

realizó mantenimiento en la misma y se aumentó la frecuencia de limpieza operativa de máquina grapadora.

**Cables suspendidos en el techo con mal revestimiento**, existe el riesgo de que pueda acumularse polvo y material extraño, se realizaron mantenimiento del cableado.

Las **puertas de cámara con burletes rotos** se sellaron adecuadamente, para realizar una buena separación física entre zonas y mantener una adecuada temperatura en la cámara.

Se adecuó un **programa de mantenimiento** respetando las fechas a cumplir por escrito coordinadas con el sector de calidad, previendo así: posibles defectos en máquinas durante la producción que ocasionan un peligro de contaminación microbiológica si son solucionadas en plena elaboración de los productos. La verificación de la eficiencia de los equipos regularmente es de gran valor por la posibilidad que puedan crearse espacios muertos que den lugar a la formación de biofilms por *Listeria monocytogenes* tales como máquinas con superficies desgastadas o con rugosidades, que dan lugar a la acumulación de materia prima en proceso o de humedad.

El **personal de mantenimiento como visitantes** debe cumplir con las mismas normas higiénicas de demás operarios en las diferentes zonas, teniendo la precaución de realizar trabajos con herramientas debidamente limpias y desinfectadas para destinarse a la zona y al terminar la reparación limpiar y desinfectar la zona, pues da lugar a posible contaminación.

Las herramientas y equipos utilizados en la elaboración de alimentos deben mantenerse en óptimas condiciones **evitando posibles rugosidades, soldaduras ásperas, hendiduras, grietas, huecos o malas juntas**, las cuales tienen un potencial en producir biofilms por *Listeria monocytogenes* dificultando así su limpieza y desinfección. Este punto es importante ya que se encontraron carros de acero inoxidable y palas de hielo con rugosidades. Las mismas fueron sacadas de uso de inmediato.

Cuando se realicen **renovaciones o nuevas construcciones** en planta se deberá parar la producción, aislar minuciosamente la zona de construcción evitando la entrada de polvos a las demás zonas. Es un potencial peligro esta actividad ya que *Listeria monocytogenes* posee la capacidad de anidamiento, esparciéndose en el medio ambiente al realizar la reforma y por consiguiente contaminación de las áreas. Se deben tomar medidas en la higiene de la planta y controlando las superficies por medio de análisis microbiológicos. **Existieron arreglos constructivos en la planta** y se suspendió la producción normal de las líneas al realizarse las reformas en planta, sin considerar que se debería haber aumentado la frecuencia de: limpieza, saneamiento, monitoreo ambiental y a su vez de las pruebas de productos de las demás líneas de producción.

**Muestreo y control de patógenos en el producto final y de monitoreo ambiental de *Listeria monocytogenes***, se realizaban los muestreos en laboratorio externos; se vio como un punto crítico ya que existía una demora importante en recibir resultados y mandar las muestras al laboratorio. La planta instaló u propio laboratorio habilitado para realizar dichas muestras por PCR. Realizando un muestreo de *Listeria monocytogenes* por lote de producción con mayor frecuencia.

Se incluyó **verificar la eficacia de los programas de control**, incluidas las técnicas de análisis y muestreo.

La **limpieza y desinfección** efectivas contra *Listeria monocytogenes* son fundamentales cumpliendo el objetivo de reducir la probabilidad de que el producto sea contaminado después de elaborado, son esenciales para controlar y eliminar la *Listeria monocytogenes* y otros microorganismos en el entorno del establecimiento. Deben verificarse los procesos de limpieza frecuentemente cumplan correctamente los programas establecidos de desinfección, debiéndose modificar los mismos según sea necesario. Así asegurar el control higiénico necesario en la elaboración de los alimentos, impidiendo posibles contaminaciones de *Listeria monocytogenes* de los alimentos listos para el consumo y de las superficies que entran en contacto con los alimentos

listos para el consumo. **Limpieza en planta** se aumentó a 30% el número de personal de limpieza capacitado, para realizar la limpieza de toda la planta.

El programa de limpieza debe adaptarse, según los manuales de **SSOP en** el cual se incluyeron:

- 1) Todos los equipos y elementos que utiliza la empresa en el entorno de procesamiento.
- 2) Los equipos se limpian y desinfectan a fondo después de realizar cualquier trabajo de mantenimiento o reparación y antes de usarse en la producción.
- 3) No se realiza limpieza en húmedo en los diferentes sectores, con mangueras de rociado a presión, durante los tiempos de producción y después de ser limpiado y desinfectado. Existe la posibilidad de que las gotas contaminen el producto o que el rocío salpique del piso o los desagües al equipo. Sin embargo, si las condiciones de humedad son normales para las áreas de producción, se utiliza la formación periódica de espuma o inundación de pisos con desinfectantes.
- 4) La limpieza operativa en seco durante los tiempos de descanso de producción se incorporó donde hay una acumulación de desechos de todos los equipos, incluyendo mesas, balanzas, carros, lavamanos y esterilizadores, etc.
- 5) Los productos químicos, deben usarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, aplicarse en la concentración de uso recomendada, durante un tiempo suficiente, a la temperatura recomendada y con la suficiente fuerza (es decir, turbulencia, fregado) para eliminar el biofilm. Se efectuó una capacitación en el personal de limpieza, sobre limpieza en los diferentes sectores y los requisitos de cada producto químico utilizado en planta.
- 6) Los desinfectantes rotativos se rotan cada una semana para garantizar una eficacia óptima en la reducción del número de microorganismos
- 7) Realizar el fregado manual en áreas de procesamiento
- 8) Se limpian los equipos utilizados para la limpieza (como cepillos, trapeadores, artículos para fregar el piso y aspiradoras) son una fuente de contaminación
- 9) El equipo de limpieza se les colocó colores para ser identificados y a su vez los instrumentos de limpieza codificados por el color para zonas crudas/cocidas.
- 10) Los desagües son limpiados y desinfectados con mayor frecuencia.

Se realizó **capacitación del personal**, con una frecuencia establecida de tres meses como mínimo sobre:

- 1) La importancia de ETAS y en particular de *Listeria monocytogenes*, los lugares donde puede alojarse y su resistencia a varias condiciones ambientales, las medidas tomadas en conjunto para minimizar el riesgo de contaminación durante la elaboración, distribución, comercialización, manejo y almacenamiento.
- 2) Higiene operativa de esterilización de cuchillos, ganchos, chaira cada 30 minutos según GMP.
- 3) Higiene personal: lavado/desinfección de manos y botas, al comienzo de actividad, luego de cada descanso, luego de utilizar los servicios higiénicos y cuando suene el timbre.
- 4) Personas que ingresen a la planta de procesamiento deben usar equipos/ indumentaria de protección personal, como delantales, guantes, mallas para el cabello y redes para barba desechables.
- 5) Personal de mantenimiento se lo capacito en la frecuencia de verificación de herramientas y máquinas, sobre la importancia relacionada con la producción de alimentos inocuos.

Se incluyó en el **plan de recall** un plan de trazabilidad que permita seguir el lote de producción desde sus materias primas hasta su lugar de venta. Por lo cual se tuvo que evaluar la capacidad del sistema para:

- relacionar la materia prima con su proveedor original
- relacionar el código de una de las materias primas al código de un producto terminado

- codificar los productos terminados por lotes
- relacionar el código del producto terminado con el cliente que recibió el producto

Se realizó un simulacro del sistema recall para poner a prueba el plan de recall y el tiempo de respuesta de la empresa en recuperar el producto. Así se pudo analizar toda debilidad, tanto interna como externa de retirada de un lote producido ya en el mercado. Es sustancial establecer metas con su tiempo para que tenga mayor efectividad la prueba.

## D) CONCLUSIONES

Los elaboradores de productos listos para consumo, deben garantizar al consumidor la inocuidad con diferentes técnicas. Las salazones son productos listos para su consumo, por lo cual no se aplica un tratamiento térmico antes de ingerirlos esta razón es de suma importancia; ya que la industria debe asegurar con diferentes técnicas la ausencia de microorganismos patógenos. *Listeria monocytogenes* posee características que la hacen de gran preocupación en las plantas elaboradoras, debido a su alta mortalidad y a su capacidad de supervivencia en factores adversos. Estos factores son de importante conocimiento para evitar las posibles contaminaciones en la industria, es que este microorganismo es más resistente a diversas condiciones ambientales que muchas otras bacterias patógenas transmitidas por alimentos; lo que le permite sobrevivir durante condiciones más severas.

El control de *Listeria monocytogenes* en la industria alimentaria requiere un conjunto de medidas para minimizar el riesgo de contaminación, no basta con las prácticas de limpieza y desinfección. Así estas medidas preventivas minimizaran el riesgo de la presencia del patógeno y permitan una mayor garantía de higiene y seguridad en los alimentos.

Las acciones correctivas tomadas por parte de la planta estudiada fueron determinantes para obtener alimentos inocuos y seguros. Estas fueron, la certificación de los hornos de cocción y los procesos productivos, rediseño de la planta y sus equipos para reducir la formación de biofilms y evitar la contaminación cruzada y re contaminaciones de los productos, adecuar un programa de mantenimiento evitando superficies desgastadas o con rugosidades que dificultan la limpieza, capacitación del personal en buenas prácticas de elaboración; y se incluyó un plan de recall con una trazabilidad desde el lote de producción con sus materias primas hasta su lugar de venta y el simulacro del mismo; de esta manera, se pudo lograr una investigación del origen de la contaminación y proponer las acciones correctivas que correspondan.

La instalación de un laboratorio propio con PCR, permitió al establecimiento realizar muestreos con mayor periodicidad y obtener los resultados rápidamente al día siguiente, de forma más económica con un mayor control de la presencia del patógeno y garantías de higiene y seguridad en los alimentos producidos.

## E) BIBLIOGRAFÍA

1. **Acuña y col., (2002)** Acuña, A.M., Alfonso, A., Algorta, G., Anchieri, D., Bentancor, L., Chabalgoity, A., Chiparelli, H., Da Silva, A., Deambrosis, N., Ferrari, A.M., Gadea, P., Gularte, E., Legani, M., Linder, C., Macedo, M., Martínez, A., Mateos, S., Mattera, A., Medina, D., Montano, A., Odizzio, M., Pírez, M., Repiso, M., Rodríguez, G., Salvatella, R., Sabio, M., Schelotto, F., Torres, M., Varela, G., Vicentino, W. (2002) Enfermedades transmitidas por los alimentos en Uruguay. Montevideo. Panalimentos, OPS. 203p.
2. **CDC, (2019)** Centers for Disease Control and Prevention, Food Diseases Active Surveillance Network (FoodNet) Distribution of confirmed Centro de Control y la Prevención de Enfermedad de los Estados Unidos [Online] <https://wwwn.cdc.gov/foodnetfast/> Fecha de consulta: 9/11/2019
3. **Circular M.G.A.P N° 90/011 (2011)**, 14 de julio de 2011 Dirección General de Servicios Ganaderos Reglamentación de agua, Montevideo. [Online] [https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-08/DGSG\\_N%C2%BA\\_90\\_14\\_07\\_2011.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-08/DGSG_N%C2%BA_90_14_07_2011.pdf) Fecha de consulta: 2/2019
4. **Circular MGAP D.G.S.G, D.I.A del 22 de agosto del 2005** deberán registrar e implementar un sistema de Procedimientos Estandarizados de Higiene **SSOP**
5. **Circular MGAP D.G.S.G, D.I.A., N° 1/97 (1997)** del 19/3/1997, de SSOP deberán implementar un sistema de Procedimientos Estandarizados de Higiene **SSOP** mantenimiento y acciones correctivas (Sanitation Standard Operating Procedures, lo que traducimos Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento).
6. **Circular MGAP de la DIA 2/2012** Higiene de establecimientos o sectores de los mismos durante períodos de inactividad circunstancial, del 12 de marzo del 2012.
7. **Circular MGAP de la DIA del 20 de octubre del 2011**, sobre devolución de productos elaborados, materia prima cárnica, derivados y subproductos.
8. **Circular MGAP DIA N° 1/2012 (2012)**, 1 de febrero del 2012 Número de muestras y frecuencias de muestreo para los parámetros microbiológicos y físico químicos del agua,
9. **Circular MGAP N°1/2007 (2007)**, del 6 de marzo del 2007, Estudio y aprobación de los modelos de rótulos y envases de productos de origen animal.
10. **Circular MGAP N°3/2007** del 16 de Julio del 2007 Estudio y aprobación de las monografías de procesos rótulos y envases.
11. **Codex Alimentarius (1993)**, Código de prácticas de higiene para los alimentos precocinados y cocinados utilizados en los servicios de comidas para colectividades, julio de 1993. [Online] [http://www.fao.org/input/download/standards/25/CXP\\_039s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/25/CXP_039s.pdf) Fecha de consulta: 9/2019.
12. **Consumer, (2014)** El control de la temperatura en los alimentos [Online] <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-control-de-la-temperatura-en-los-alimentos.html> Fecha de consulta: 12/2019
13. **Decreto MGAP N° 15/014 (2014)** del 21.01. 2014 que modifica el artículo 13.1.25 del decreto N° 315/994, de 5 de julio de 1994 Adecuase la normativa vigente en materia de temperatura de carcasas aceptables no deben de ser superior a los 7°C en mercaderías refrigeradas. [Online] <https://www.impo.com.uy/bases/decretos-originales/15-2014> Fecha de consulta: 10/2018
14. **Decreto MGAP N° 369/83** Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de Origen Animal M.A.P., 1983, Montevideo. [Online] <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/institucional/normativa/decreto-369983-aprobacion-del-reglamento-oficial-inspeccion-veterinaria> Fecha de consulta: 10/2018

15. **Decreto MGAP, M.E.F, M.I.E.M., M.S.P. N° 588/008 (2008)**, Productos de Origen Animal Especialmente Jamonees [Online] <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/588-2008> Fecha de consulta 4/19
16. **Decreto MSP N° 64/004 (2004)** de 18 de febrero de 2004, "El Código Nacional sobre Enfermedades y Eventos Sanitarios de Notificación Obligatoria" [Online] ([http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2012/02/ms\\_p\\_327.pdf](http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2012/02/ms_p_327.pdf)) Fecha de consulta 11/19
17. **Decreto MSP N° 137/006**, de 19 de mayo de 2006, Actualización de montos de multas por infracciones sanitarias [Online] <https://www.gub.uy/presidencia/institucional/normativa/decreto-137006> consulta 10/21
18. **Decreto MSP N° 41/012 (2012)** actualización Decreto MSP N° 64/004 Notificación Obligatoria [Online] ([http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2012/02/ms\\_p\\_327.pdf](http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2012/02/ms_p_327.pdf)) Fecha de consulta 10/19
19. **Decreto MSP N° 81/012**, de 27 de marzo de 2012, Aprobación del Contrato de Gestión Suscrito entre la Junta Nacional de Salud y los Prestadores Integrales del Sistema Nacional Integrado de Salud [Online] <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/81-2012> Fecha de consulta 12/20
20. **Decreto N°315/994 (1994)** Reglamento Bromatológico Nacional, Montevideo, [Online] <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1994> Fecha de consulta: 12/2018
21. **Diario Veterinario (2019)** Visualizan el mecanismo de actuación de los desinfectantes sobre Listeria La investigación ha estado dirigida por la doctora Rosa Capita de la Universidad de León (ULE), setiembre 2019, España. [Online] <http://www.diarioveterinario.com/t/1516190/visualizan-mecanismo-actuacion-desinfectantes-sobre-listeria>, Fecha de consulta 12/19
22. **Díaz, A., (2012)** Análisis de riesgo de Listeria-monocytogenes en ensalada. [Online] <http://www.monografias.com/trabajos91/analisis-riesgo-listeriamonocytogenes-ensaladas/analisis-riesgo-listeriamonocytogenes-ensaladas.shtml> Fecha de consulta: 10/2018
23. **Domínguez Carmona, M. (2010)** Listeriosis. Una zoonosis emergente de transmisión alimentaria. Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia. [Online] <http://www.analesranf.com/index.php/mono/article/viewFile/1112/1129>. Fecha de consulta: 12/2019
24. **Doyle M. P., y col, (2001)** Doyle, M. P., Beuchat L. R., Montville T. J., Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras, España, Editorial Acribia.
25. **Duché y col., (2002)** Duché, O., Trémoulet, F., Glaser, P., Labadie, J. Salt stress proteins induced in *Listeria monocytogenes*. Applied and Enviromental Microbiology, 31 Mar 2002, Francia. [Online] <https://europepmc.org/article/med/11916660> Fecha de consulta:10/2019
26. **FAO/OMS, (2004)** Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready to eat foods Technical Report, Microbiological Risk Assessment serie 5, Suiza. [Online] [ftp://ftp.fao.org/es/esn/jemra/RA\\_Listeria\\_report\\_contents.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/esn/jemra/RA_Listeria_report_contents.pdf). Fecha de consulta:10/2019
27. **ICMSF, (1998)** International Commission on Microbiological Specifications for Foods, (ICMSF) (1998) Microorganismos de los alimentos 5 Características de los patógenos microbianos, Zaragoza, Acribia 620 p.
28. **INAC, (2019)** Cierre Año 2018, Evolución de los Principales Indicadores y Determinantes del Consumo de Carnes en el Mercado Interno. Montevideo, INAC. [Online] <https://www.inac.uy/innovaportal/file/17653/1/informe-consumo-mercado-domestico-2018.pdf> Fecha de consulta:9/2019



- 29. Jay, J.M. y col. (2009)** Jay J. M., L. Martin J., G. David A., Microbiología moderna de los alimentos 5a ed. Zaragoza, Editorial Acribia 788p.
- 30. La Diaria, (2018)** División Salud de la Intendencia de Montevideo encuentra “todos los meses” bacteria peligrosa en alimentos, Listeria. Siete marcas de fiambres ya fueron multadas por contaminación de productos, 16 de noviembre de 2018, Montevideo. [Online] <https://salud.ladiaria.com.uy/articulo/2018/11/division-salud-de-la-im-encuentra-todos-los-meses-bacteria-peligrosa-en-alimentos/> Fecha de consulta: 12/2018
- 31. Ley N° 9.202/34,** Orgánica de Salud Pública, de Setiembre 2015 [Online] <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/9202-1934> Fecha de consulta: 2/2019
- M.G.A.P. D.I.A. (2019)** Establecimientos Industrializadores. [Online] [www.MGAP/DIA/](http://www.MGAP/DIA/)