

TRABAJO PRÁCTICO
DIPLOMADO EN SALUD PÚBLICA 2017

TÍTULO:

**PRESENCIA DE LISTERIA Y OTROS PATÓGENOS EN ALIMENTOS DE
ORIGEN ANIMAL LISTOS PARA EL CONSUMO.**

Nombre, apellidos: **JUAN LUIS NÚÑEZ VICARIO.**

1 -INTRODUCCIÓN

En este trabajo se lleva a cabo una revisión de la evidencia científica sobre la presencia de *Listeria monocytogenes* en los grupos específicos de alimentos responsables de su vehiculación, aportando una idea global de ese microorganismo en estos grupos de productos.

Es pertinente una revisión de los datos asociados a la presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos por su relevancia en el ámbito de Salud Pública ya que las enfermedades transmitidas por alimentos y su creciente aumento suponen un problema de Salud Pública. De entre todas ellas, las de mayor frecuencia de presentación son las de origen bacteriano, y en este grupo se encuadra la listeriosis.

Listeria monocytogenes es un patógeno bacilar y agente etiológico de la listeriosis, enfermedad grave en grupos de riesgo, y con un impacto en los sistemas de salud, según numerosos estudios, asociado más a la severidad del proceso que a la frecuencia de presentación, como luego se verá.

Los alimentos con mayor riesgo de transmisión de *Listeria monocytogenes* son los denominados alimentos listos para el consumo (alimentos LPC) ó alimentos RTE (por sus siglas en inglés, Ready to eat). La presencia de *L.m.* en estos grupos de alimentos no es suficiente para producir enfermedad en el consumidor, en este sentido los diferentes países, y específicamente Europa, y por extensión España, establecen valores críticos de cuantificación asociados a criterios de seguridad alimentaria, criterios que se aplican antes de que el alimento abandone el control del fabricante y/o durante toda la vida útil del alimento o fase comercial.

Podemos concretar que, entre los factores que justifican que un alimento se encuadre como no favorecedor del crecimiento de *Listeria monocytogenes* en el mismo, son de especial relevancia los relacionados con los procesos de elaboración (manipulaciones, manipuladores o temperaturas entre otros), y, más concretamente, con algunos de sus valores físico-químicos.

2 -MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo una revisión narrativa sobre textos seleccionados en las bases de datos Google Académico, Pubmed, EFSA (European Food Security Agency), Betelgeux (web), y AECOSAN (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición).

Se han utilizado y combinado los términos *Listeria monocytogenes*, *prevalencia*, *alimentos listos para consumo*, *origen* y *animal*, en textos acotados a los últimos cinco años (2012 a 2017) siendo los idiomas de elección español e inglés indistintamente. Se ha incluido normativa relacionada con aspectos microbiológicos de Seguridad Alimentaria en el ámbito europeo.

Para la traducción al lenguaje documental se ha empleado la base MeSH (Medical Subject Headings) para denominarla en el Tesauro controlado de la base de datos Pubmed; igualmente para su traducción se empleó el Tesauro en español DeCS (Descriptores de Ciencias de la Salud), en este caso se ha comenzado con idioma español para los descriptores y consulta por *Índice Permutado*, que omite la posición de los descriptores en la búsqueda.

Se ha completado la caja de búsqueda de Pubmed con los descriptores MeSH combinando el operador booleano AND, es decir: "listeria monocytogenes" AND prevalencia AND "alimentos listos para consumo" (AND origen AND animal).

Mediante el empleo de comillas en Google Académico se ha acotado la búsqueda a términos exactos, empleando los paréntesis para agrupar términos.

Se han seleccionado un total de 31 textos, principalmente de Google Académico, seguido de Pubmed, Betelgeux, AECOSAN y EFSA, por ese orden.

Limitaciones encontradas: en Pubmed los textos localizados son mayoritariamente del ámbito de la medicina humana, siendo menos exhaustivo el campo temático de Higiene Alimentaria o Seguridad Alimentaria. En términos generales, los Alimentos LPC están descritos

con las notaciones y definiciones del país de origen de los textos, no siempre trasladables a nuestro entorno; así, el término "productos cárnicos" lo encontramos referido, según el caso a alimentos cárnicos cocidos, curados, enteros, troceados, partidos, picados, loncheados, fermentados, esterilizados, pasteurizados, crudos, crudos-curados, salazones cárnicas, embutidos, salchichas, hot-dogs, burger-meats o comidas elaboradas; lo que da idea de la dificultad para sintetizar criterios. Finalmente, sólo se ha encontrado un texto con referencias al pescado.

3 -RESULTADOS

El aumento de las enfermedades transmitidas por alimentos constituye un problema de salud pública [18].

De todas las posibles causas de Enfermedades de Transmisión Alimentaria, las de origen bacteriano son las más frecuentes, siendo las bacterias más comunes o que se presentan con mayor frecuencia *Clostridium Perfringens*, *Bacillus Cereus*, *Escherichia Coli*, *Staphilococo Aureus*, *Clostridium Botulinum*, *Shigella*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp [20]. Además *Salmonella*, *Listeria* y *Escherichia coli* productora de shiga-toxina son las tres bacterias que con mayor frecuencia han producido el fallecimiento de afectados por enfermedades alimentarias siendo responsables del 67% de los fallecimientos por enfermedades alimentarias ocurridas en EE.UU. durante 11 años (de 1998 a 2008) [27].

La presencia de *L. monocytogenes* en algunos alimentos listos para el consumo (LPC), es un indicador de la presencia de riesgos para la salud pública para el consumidor, en particular para los grupos de alto riesgo. [11].

El género *Listeria* está formado por seis especies diferentes, sólo dos especies, *L. monocytogenes* y *L. ivanovii* son patógenas; *L. monocytogenes* causa enfermedad grave en humanos y animales, mientras que *L. ivanovii* se ha visto más asociada a infecciones en animales. La presencia de *Listeria. ivanovii* (patógeno humano) y *L. innocua* (indicador del grado de higiene en industrias alimentarias) está relacionada con inadecuadas condiciones de producción [9].

Listeria monocytogenes no fue reconocido como patógeno hasta las últimas décadas del siglo pasado [12], pudiendo transmitirse por alimentos y causar una enfermedad oportunista llamada listeriosis, con tasa de mortalidad muy alta, alcanzando entre el 20 al 50%. Este patógeno está distribuido ampliamente en la naturaleza y puede contaminar productos crudos o procesados,

pudiendo sobrevivir en frío o en condiciones desfavorables como ambientes con altos contenidos de sal (Cressy y col., 2003) [13].

Entre 1995 y 2009 se identificaron en el mundo 11 brotes de listeriosis asociados al consumo de quesos, con 545 personas afectadas, con tasas de mortalidad estimadas entre el 14% y 30% y de hospitalización hasta del 100 % [3].

En Europa, aunque el número de casos es relativamente bajo, es una de las infecciones que más preocupa por sus altas tasas de mortalidad y porque el contagio se produce mayoritariamente por alimentos LPC. Los casos de infecciones por las bacterias *Listeria* y *Campylobacter* en humanos se mantuvo al alza en la Unión Europea durante unos años como apuntan los informes de la ECDC (Centro Europeo para el Control de Enfermedades, por sus siglas en inglés) y la EFSA (Agencia Europea de Seguridad alimentaria, por sus siglas en inglés) [7] [22], y a pesar de la significativa tendencia creciente desde 2008, el número de casos de listeriosis humana se estabilizó en 2015 [8].

En una investigación sobre los alimentos, se demostró que han desencadenado brotes de listeriosis durante un periodo de 20 años en Estados Unidos, entre 1998 y 2008, y se concluye que esta bacteria se transmite a través de todo tipo de alimentos: cárnicos, lácteos, vegetales y también en pescados como el salmón ahumado; la incidencia de los brotes debida a productos cárnicos, según señalan los autores, bajó mucho a partir de 2005. [4]

La presencia de *L. monocytogenes* en alimentos de origen animal (derivados lácteos y cárnicos) se ha logrado asociar con las prácticas higiénicas de los manipuladores de alimentos como factores de riesgo, aspecto que se configura como una herramienta útil para la vigilancia, la caracterización epidemiológica y el planteamiento de estrategias de control de este microorganismo [19].

Los alimentos por sí mismos, podrían contener agentes bactericidas o inhibidores de crecimiento [14], por otra parte, las características físico-químicas de los mismos condicionan el

riesgo sobre el crecimiento de *L.m.*, en este sentido los alimentos LPC que no favorecen el crecimiento de *L.m.* son los que presentan¹:

- pH \leq 4,4

-ó aw \leq 0,92,

-ó productos con pH \leq 5,0 y aw \leq 0,94,

-y los productos con una vida útil inferior a 5 días.

Se definen los alimentos listos para consumo (RTE Read to eat ó alimentos LPC) como *alimento para el consumo humano directo sin la necesidad de cocinar u otro proceso eficaz para eliminar o reducir la concentración de un microorganismo de interés en salud pública a un nivel aceptable*², y, el riesgo de la presencia de este microorganismo radica en la contaminación directa o cruzada ya que estos alimentos se consumen sin ningún tratamiento térmico o tratamientos insuficientes, no asegurando la eliminación de *L.m.* (Blanco, 1994). [14], [6].

Por otra parte, se puede emplear la búsqueda y cuantificación mediante microorganismos indicadores como *Listeria sp* [13]. Se han utilizado metodologías de referencia de presencia o ausencia de *L.m.* en 25 grs o mililitros de alimento, y los resultados indican que los alimentos RTE son vehículos de transmisión del microorganismo, convirtiéndolos en potenciales alimentos de alto riesgo; deben ser vigilados y controlados por la autoridad competente. Se requieren programas para implementar la normativa sobre vigilancia, reducción y control de este microorganismo con miras hacia la prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos [18].

Hay numerosos estudios sobre, la presencia de *Listeria monocytogenes (L. m.)* en alimentos LPC, como el obtenido (Méjico, 2013) mediante muestreo sistemático aleatorio en

¹ Reglamento (CE) n° 2073/2005 DE LA COMISIÓN de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

² Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en relación a los estudios de vida útil para *Listeria monocytogenes* en determinados productos alimenticios Num de ref: AESAN-2011-003 Documento aprobado por el Comité Científico en su sesión plenaria de 18 de mayo de 2011 revista del Comité Científico de la AESAN N° 14.

salchichas tipo viena con una prevalencia de 3.8% (2 muestras positivas de 53) [23], o prevalencia de *L.m.* en productos lácteos y embutidos en diferentes mercados de Quito donde se analizaron 100 muestras de yogures y 100 muestras de salchichas en los puntos de venta con resultados de prevalencia de 4% y 9% respectivamente; porcentajes que el autor del estudio considera altos dado que son productos listos para la venta y de consumo masivo [17]. Hay estudios que demuestran que, en quesos, la prevalencia de *L. monocytogenes* varía entre 0% y 50%, sin embargo esta variabilidad puede estar relacionada con el número de muestras procesadas en cada estudio, así como las condiciones de elaboración de los mismos (uso de leche cruda o pasteurizada y tipo de queso) [3]. Vemos en estudios de prevalencia y perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las especies de listeria en alimentos RTE de origen animal (en la ciudad de Gondar, Etiopía), que se detecta en el 6.25% de las muestras [11]. Otros estudios refieren una prevalencia de *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* en leche cruda muy alta, lo que representa un gran riesgo para la salud de los consumidores de leche cruda [16], así como la detección de este patógeno en la leche cruda y los productos lácteos con una prevalencia conjunta del 5,6%, sin embargo la leche cruda tuvo la contaminación más baja mientras que el queso tuvo la más alta, seguida por la leche pasteurizada y el yogur [25].

Se determinó un valor de 1,7% de prevalencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo en Tokyo en el periodo entre 2000 y 2012 (*L. monocytogenes* se aisló en 52 de las 2.980 muestras procesadas); además se concluyó que, si bien, los alimentos listos para comer en Tokio estaban contaminados con *L. monocytogenes*, los niveles de contaminación eran bajos (entre 0,3/gr y 2,3/gr) [26].

Por otra parte, se determinó una correlación en presencia de *L. monocytogenes* entre muestras de suelo y muestras de las frutas y hortalizas examinadas, y se han validado modelos que predicen la prevalencia de *Listeria monocytogenes* en los campos de producción, con valores de 10% en fresa, 15% en patatas y en el 5% de las muestras de perejil. Además, se determinó una

correlación en presencia de *L. monocytogenes* entre muestras de suelo y muestras de las frutas y hortalizas examinadas. [28] [29] [30].

Se ha demostrado una prevalencia total del 20,0% de *Listeria Monocytogenes* en alimentos ultracongelados (realizado en minoristas en China, de septiembre de 2012 a enero de 2014), no obstante incluye diferentes categorías de productos (carne, crudos, etc).[31].

Los diferentes datos de prevalencia de *L. monocytogenes* en productos cárnicos han sido recogidos en informes de EFSA y en artículos científicos. En el caso de la EFSA la prevalencia es de 9.2% de muestras positivas[6] , los datos recogidos proceden de muestras tomadas en toda Europa y no suele haber distinción entre el tipo de producto a que se refieren, lo cual complica saber si son productos cárnicos cocidos, fermentados o crudo – curados [10], otro estudio lo concreta por productos en establecimientos de venta al por menor, en concreto sobre productos de la pesca, productos cárnicos y quesos en 2010-2011 en todos los países de la UE (con excepción de Portugal) e incluyendo también a Noruega, revelando que los alimentos LPC y por lo tanto, destinados a ser consumidos sin ningún tratamiento térmico adicional, indican la presencia continua de *L. monocytogenes* [5].

En Europa, el salmón ahumado loncheado y envasado es uno de los alimentos en los que con mayor frecuencia se ha detectado *Listeria monocytogenes* en recuentos superiores a 100ufc/g [5], según los resultados tabulados:

PRODUCTO	% de prevalencia	% recuentos > 100 ufc/g
Pescado ahumado o marinado	10,30 %	1,70 %
Productos cárnicos envasados y tratados térmicamente	2,07 %	0,43 %
Quesos de pasta blanda o semi-blanda	0,47 %	0,06 %

Tabla: *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo al final de su vida útil. {5}

Los estudios de prevalencia en España indican que, en queso de Idiazábal se determinó que todas las muestras de queso fueron negativas para *L. monocytogenes*, sin embargo, el 9,8% dió positivo en *Listeria spp*, diferente de *L. monocytogenes* [1]; y dentro de la categoría de

productos cárnicos LPC, los productos cárnicos cocidos loncheados son los que más riesgo de listeriosis presentan [10].

Los límites establecidos³ de ausencia en 25 grs y de 100 ufc/g de *L. monocytogenes*, parecen adecuados para proteger a la población susceptible y no susceptible, respectivamente [10].

Se ha determinado que todos los operadores de empresas alimentarias y los consumidores deben mantener bajas las temperaturas de sus refrigeradores, con el fin de limitar el potencial de crecimiento de *L. monocytogenes*. [5]

4 -DISCUSIÓN CONCLUSIONES.

El análisis crítico de la evidencia recopilada indica que los alimentos de origen animal LPC son vehículos de transmisión de *Listeria monocytogenes*, convirtiéndolos en potenciales alimentos de alto riesgo, y por lo tanto deben ser vigilados y controlados por la autoridad competente.

El consumo de alimentos con determinados niveles de este microorganismo puede originar listeriosis en los consumidores, más preocupantes en los grupos de riesgo. El impacto de esta enfermedad en el ámbito de la Salud Pública está más relacionada con la severidad del proceso y la alta tasa de hospitalización.

Listeria monocytogenes es un patógeno de carácter ubicuo y un contaminante ambiental frecuente, siendo su presencia habitual en las materias primas de origen animal; así, está descrita la presencia en leche cruda muy alta, al igual que en carne cruda, en pescado la presencia está

³ El Reglamento (CE) n° 2073/2005 DE LA COMISIÓN de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, establece, dentro de los criterios de seguridad alimentaria el nivel crítico de 100 ufc/grs de *Listeria monocytogenes* en estos tipos de alimentos toda su vida útil.

más relacionada con la contaminación en origen de las aguas de pesquería (continentales, marinas).

La ingestión de alimentos con menos de 100 unidades formadoras de colonias (ufc) de *Listeria monocytogenes* por gramo no incrementa el riesgo de listeriosis, esta recomendación del Comité Científico de la Comisión de la Unión Europea y FAO/OMS queda recogida en el *Reglamento (CE) n° 2073/2005* (UE, 2005).

En nuestro entorno, los estudios indican la presencia continua de *L. monocytogenes* en productos cárnicos LPC, siendo los loncheados los que más riesgo de transmisión presentan.

El salmón ahumado loncheado y envasado es uno de los alimentos en los que con mayor frecuencia se ha detectado *Listeria monocytogenes* con recuentos superiores a 100 ufc/g (10,30% sobre una presencia de 1,70 %), la incidencia relativamente elevada de *L. monocytogenes* en pescados no tratados por calor o tratados a baja temperatura (ahumados en frío) es causa de preocupación en el ámbito de la Seguridad Alimentaria por la posible supervivencia y el potencial crecimiento de esta bacteria, debido a que estos alimentos se consumen directamente sin tratamiento culinario adicional.

Los bajos niveles encontrados, tanto sobre presencia (en términos de presencia/ausencia) como cuantificación (en términos de límite crítico de 100 ufc/gr), de *L.m.* en algunos tipos de quesos, como los de pasta blanda o semi-blanda (en nuestro ámbito las tortas de la Serena o del Casar) e incluso algunos más específicos como el queso de Idiazábal (un estudio determinó que todas las muestras de este tipo de queso fueron negativas para *L.m.*), requieren de estudios adicionales que evalúen el comportamiento del bacilo en este tipo de alimentos.

El riesgo de la presencia de *L.m.* en alimentos LPC se relaciona con la contaminación directa o cruzada en los ámbitos de producción; se propugnan las inadecuadas prácticas higiénicas de los manipuladores de alimentos así como el adecuado mantenimiento de las temperaturas de alimentos o cadena de frío -en su caso- como factores de riesgo favorecedores

del incremento de la carga inicial. Se debe considerar la caracterización físico-química intrínseca de los propios alimentos LPC como factor favorecedor o no del crecimiento de *L.m.*, a saber:

-Actividad de agua (a_w)
-Grado de acidez (medido en términos de ph) en producto final,
-Contenido en sal;
-Concentración de conservantes;
-Humedad;
-Estructura (sólido/semi/líquido).

BIBLIOGRAFÍA.

[1] Arrese E, Arroyo-Izaga M. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in Idiazabal cheese. *Nutr Hosp.* 2012 Nov-Dec; 27(6): 2139-41. doi: 10.3305/nh. 2012. 27. 6. 6052.

[2] Bustamante Alzate, M. S. Avances en los sistemas de limpieza y desinfección aplicados en la industria alimentaria, 2015 (Doctoral dissertation). [Citado 23 julio 2017]. Disponible en <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle>.

[3] Carrascal-Camacho A K, et al. Evaluación de riesgos de *Listeria monocytogenes* en queso fresco en Colombia. Documento de experiencias exitosas de como se ha aplicado el análisis de riesgos en Colombia, 2013. p. 23-25.

[4] Cartwright EJ, Jackson KA, Johnson SD, Graves LM, Silk BJ, Mahon BE. Listeriosis outbreaks and associated food vehicles, United States, 1998–2008. *Emerg Infect Dis* [Internet]. 2013 Jan [cited 10 julio 2017]. Available from <http://dx.doi.org/10.3201/eid1901.120393>.

[5] The European Food Safety Authority : Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Listeria monocytogenes* in certain ready-to-eat foods in the EU, 2010-2011 Part A: *Listeria monocytogenes* prevalence estimates. *EFSA Journal* 2013;11(6).

[6] The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2013. *The EFSA Journal*, 13(1):3991.

[7] The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) [Cited 15 julio 2017]. Available from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2015.4329/pdf>.

[8] The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *EFSA Journal*: 16 December 2016.

[9] Gallegos J, Arrieta G, Máttar S, Poutou R, Trespalacios A, Carrascal A. Frequency of *Listeria* spp. in coastal Colombian cheeses (2007). *Revista MVZ Córdoba*, 12(2), 996-1012. [Cited 16 Julio 2017]. Available from <http://www.redalyc.org/html/693/69312205/>.

[10] García – Béjar Bermejo B. Evaluación de riesgos de listeria monocytogenes en productos

cárnicos listos para su consumo en España. Universidad politécnica de valencia 2014-2015. [Citado 15 julio 2017]. Disponible en <https://riunet.upv.es/bitstream/handle>.

[11] Garedew L, Taddese A, Biru T, Nigatu S, Kebede E, Ejo M et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility profile of listeria species from ready-to-eat foods of animal origin in Gondar Town, Ethiopia. BMC Microbiol. 2015 May 12; 15: 100. doi: 10. 1186/s12866 -015 -043 4-4 [10].

[12] Gutiérrez, L. Z., & Zuñiga, J. J. RConceptos sobre inocuidad en la producción primaria de la leche. (2016). Revista Ciencias Veterinarias, 33(2), 51- 66.

[13] Heredia N, Dávila-Aviña J E, Soto L S, García S, (). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control 2014. [Citado 20 julio 2017]. Disponible en <http://confia.com.co/documents>.

[14]Huertas, J. Efecto de tratamientos térmicos en combinación con los aceites esenciales de clavo y tomillo sobre la supervivencia de Listeria monocytogenes evaluada in vitro y en una sopa comercial. Trabajo de grado para optar el título de Microbiología Industrial. Pontifica Universidad Javeriana, 2008. Cartagena, España.

[15] Letelier Contreras, R. E. Comparación de las características sensoriales, microbiológicas, físicas y químicas de jamones crudos, salados con NaCl y una mezcla de NaCl y KCl, de cerdos criados en praderas. Doctoral dissertation, Programa de Magister en Ciencias Veterinarias. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Veterinarias 2015.

[16] Mehmeti I, Bytyqi H, Muji S, Nes IF, Diep DB. The prevalence of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* and their virulence genes in bulk tank milk in Kosovo. *J Infect Dev Ctries*. 2017 Mar 31;11(3):247-254. doi: 10.3855/jidc.8256.

[17] Mena Palacios M. Evaluación de la prevalencia de *Listeria monocytogenes* en productos lácteos y embutidos en tres mercados de la ciudad de Quito mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real. Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2010.

[18] Muñoz A, Vargas M, Otero L, Díaz G, Guzmán V. Presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo, procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados de cadena, Bogotá, DC, 2002-2008. *Biomédica*, 31(3).

[19] Muñoz, Á. B., Chaves, J. A., Rodríguez, E. C., & Realpe, M. E. *Listeria monocytogenes* en manipuladores de alimentos: un nuevo enfoque para tener en cuenta en los peligros de la industria alimentaria, 2013. *Rev. Biomédica*,33(2), 283-291.

[20] Pérez Carbonell, C. A. (2011). Estudio para la implementación de buenas prácticas de manufactura para los servicios de alimentación del Hotel Mercure alameda, Quito. Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2011.

[21] REGLAMENTO (CE) no 2073/2005 DE LA COMISIÓN de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios

[22] Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles. Informe anual. Año 2013. ISC III. 2015. Sistema de información microbiológica. Madrid.

[23] Reyna Z, Barragán H. Identificación del riesgo biológico listeria monocytogenes en la línea de proceso de la salchicha viena, en una planta procesadora ubicada en la zona metropolitana de la ciudad de México. [Citado 16 Julio 2017]. Disponible en <http://congreso.fmvz.unam.mx/pdf/Memorias>.

[24] Serrano Olivares NY. Implantación de buenas prácticas de manufactura. Instituto Politécnico Nacional; Secretaría de Educación Pública, Mexico 2006.

[25] Seyoum ET, Woldetsadik DA, Mekonen TK, Gezahegn HA, Gebreyes WA. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in raw bovine milk and milk products from central highlands of Ethiopia. . *J Infect Dev Ctries*. 2015 Nov 30; 9(11): 1204-9. doi: 10.3855/jidc.6211.

[26] Shimojima Y, Ida M, Nakama A, Nishino Y, Fukui R, Kuroda S, et al. Prevalence and contamination levels of listeria monocytogenes in ready-to-eat foods in Tokyo, Japan. . *J Vet Med Sci*. 2016 Aug 1;78(7):1183-7. doi: 10.1292/jvms.15-0708. Epub 2016 Mar 20.

[27]. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks. United States, 1998–2008. Surveillance Summaries, June 28, 2013 / 62 (SS02); 1- 34.

[28] Szymczak B, Szymczak M, Sawicki W, Dąbrowski W. Anthropogenic impact on the presence of *L. monocytogenes* in soil, fruits, and vegetables. *Folia Microbiol (Praha)*. 2014 Jan; 59(1): 23-9. doi: 10.1007/s12223-013-0260-8. Epub 2013 Jun 18.

[29] Weller D, Wiedmann M, Strawn LK. Spatial and Temporal Factors Associated with an Increased Prevalence of *Listeria monocytogenes* in Spinach Fields in New York State. . *Appl*

Environ Microbiol. 2015 Sep 1;81(17):6059-69. doi: 10.1128/AEM.01286-15. Epub 2015 Jun

[30].Weller D, Shiwakoti S, Bergholz P, Grohn Y, Wiedmann M, Strawn LK. Validation of a Previously Developed Geospatial Model That Predicts the Prevalence of *Listeria monocytogenes* in New York State Produce Fields. *Appl Environ Microbiol.* 2015 Nov 20;82(3): 797-807. doi: 0.1128/AEM.03088-15.

[31] Wu S, Wu Q, Zhang J, Chen M, Yan ZA, Hu H. *Listeria monocytogenes* Prevalence and Characteristics in Retail Raw Foods in China. . *PLoS One.* 2015 Aug 28; 10(8): e0136682. doi: 10.1371/journal.pone.0136682. eCollection 2015.