

Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en relación a la evaluación del riesgo asociado a la presencia de *Listeria monocytogenes* en pescado fresco o congelado

Miembros del Comité Científico

Andreu Palou Oliver, Juan José Badiola Díez, Arturo Anadón Navarro, Albert Bosch Navarro, Juan Francisco Cacho Palomar, Ana María Cameán Fernández, Alberto Cepeda Sáez, Lucas Domínguez Rodríguez, Rosaura Farré Rovira, Manuela Juárez Iglesias, Francisco Martín Bermudo, Manuel Martín Esteban, Albert Más Barón, Teresa Ortega Hernández-Agero, Andrés Otero Carballeira, Perfecto Paseiro Losada, Daniel Ramón Vidal, Elías Rodríguez Ferri, M^a Carmen Vidal Carou, Gonzalo Zurera Cosano

Secretario

Jesús Campos Amado

Número de referencia: AESAN-2009-008

Documento aprobado por el Comité Científico en su sesión plenaria de 13 de mayo de 2009

Grupo de Trabajo

Andrés Otero Carballeira (Coordinador)
Alberto Cepeda Sáez
Lucas Domínguez Rodríguez
Elías Rodríguez Ferri
Gonzalo Zurera Cosano
Cristina Alonso Andicoberry (AESAN)

Resumen

A petición de la Dirección Ejecutiva de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), motivada por la falta de base normativa suficiente para adoptar decisiones de gestión ante la detección de partidas de pescado fresco o congelado contaminadas con *Listeria monocytogenes*, el Comité Científico de la AESAN ha realizado una evaluación del riesgo asociado a esta situación. En base a la información disponible, el Comité considera, al igual que otras instituciones científicas de evaluación de riesgos del ámbito europeo (Comités Científicos de la Comisión de la Unión Europea) e internacional (FAO/OMS), que la ingesta con los productos alimenticios de hasta 100 unidades formadoras de colonias (ufc) de *Listeria monocytogenes* por gramo de producto alimenticio no modificará significativamente el riesgo de listeriosis para la población española. Asimismo considera que, aunque la mayor parte del pescado fresco o congelado ha de estar libre de *Listeria monocytogenes*, no se puede descartar la presencia de una ligera contaminación con esta bacteria si el pescado procede de aguas contaminadas. En este caso, si la contaminación superará el nivel de 100 ufc de *L. monocytogenes* por gramo, sería indicativo de una manipulación o de un mantenimiento inadecuados en términos higiénicos. Por otra parte, considerando la gravedad de la listeriosis humana para determinados grupos de riesgo (ancianos, recién nacidos, mujeres gestantes y personas con inmunosupresión de origen medicamentoso o patológico) y las incertidumbres en relación con la caracterización del peligro, el Comité recomienda a las personas de estos grupos de riesgo que, salvo que dispongan de garantías sanitarias concretas, eviten el consumo de productos derivados del pescado poco cocinados. Por esas mismas razones, el Comité recomienda que se respeten estrictamente las medidas higiénicas básicas de prevención de la contaminación cruzada durante la manipulación del pescado fresco o congelado en los hogares con poblaciones de riesgo.

Palabras clave

Listeria monocytogenes, pescado fresco, pescado congelado, comidas poco cocinadas, listeriosis humana, desinfección en la industria alimentaria, manipulación higiénica de alimentos.

Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN) in relation with the assessment of the risk associated with the presence of *Listeria monocytogenes* in fresh or frozen fish.

Abstract

At the request of the Executive Management of the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN) due to the lack of a sufficient regulatory basis to adopt management decisions when detecting batches of fresh or frozen fish contaminated with *Listeria monocytogenes*, The AESAN's Scientific Committee has carried out an assessment of risks associated with this situation. On the basis of the information available, the Committee has considered, as have other scientific institutions devoted to risk assessment in the European area (Scientific Committees of the EU Commission) and the international arena (FAO/WHO), that the intake of food products with up to 100 colony-forming units (cfu) of *Listeria monocytogenes* per gramme of food product will not significantly alter the risk of listeriosis for the population of Spain. Furthermore, it is of the opinion that, although most of the fresh or frozen fish has to be free of *Listeria monocytogenes*, it is not possible to rule out the presence of a slight contamination with this bacterium if the fish has come from polluted waters. In this case, if the contamination exceeds the level of 100 cfu of *L. monocytogenes* per gramme, this would be indicative of inadequate manipulation or maintenance in terms of hygiene. On the other hand, considering the severity of listeriosis in humans for certain risk groups (the elderly, new-born, pregnant women and individuals with immunosuppression from drug-related or pathological origin) and the uncertainty associated with the characterization of the hazard, the Committee recommends members of these high-risk groups, unless they have specific health-care guarantees in place, to avoid the consumption of products derived from undercooked fish. For these same reasons, the Committee recommends the strict observance of the basic hygiene measures to prevent crossover contamination during the manipulation of fresh or frozen fish in those homes with populations at risk.

Listeria monocytogenes, fresh fish, frozen fish, undercooked fish dishes, human listeriosis, disinfection in food factories, good hygienic practices in food handling.

Antecedentes

La listeriosis de origen alimentario es una enfermedad relativamente poco frecuente, aunque grave, con tasas de mortalidad altas (20-30%), en comparación con otros procesos transmitidos por alimentos, como la salmonelosis, producida por *Salmonella* spp. (FAO/OMS, 2004).

Desde los años 80, se han detectado *L. monocytogenes* y otras especies de *Listeria* de manera sistemática en los productos de la pesca (Martínez y Villalobos de Bastardo, 2006). Sin embargo, los datos disponibles indican que existen grandes diferencias tanto en la distribución geográfica como en la prevalencia en los diferentes productos. Las aguas marinas no contaminadas y las aguas de manantiales que se emplean en acuicultura, rara vez están contaminadas por este microorganismo, al igual que el pescado procedente de las mismas. En las regiones templadas, *L. monocytogenes* se ha aislado en lagos y aguas superficiales y en zonas costeras contaminadas a partir de la actividad industrial, humana o animal. En estos casos, el pescado puede presentar contaminación por el microorganismo, aunque ésta suele ser baja (FAO, 1999).

Según la capacidad potencial de contener cantidades elevadas de la bacteria en el momento del consumo, los productos pesqueros se clasifican (FAO, 1999) en dos grupos: (1) de potencial elevado, que incluye tanto los productos sometidos a tratamientos conservantes ligeros y que presentan condiciones adecuadas para el crecimiento de *L. monocytogenes* ($\text{pH} > 5.0$, $[\text{NaCl}] < 8.0\%$), es decir, los productos ahumados en frío, marinados ó fermentados y el caviar, entre otros, como los sometidos a un tratamiento térmico ligero antes de su envasado (es decir, productos ahumados en caliente, gambas cocidas, productos proteicos reconstituidos, etc.); y (2) de potencial bajo, en el que se incluyen los productos que van a ser cocinados antes de su consumo (como los pescados frescos y congelados), los enlatados, los productos de consumo en crudo pero de corta vida útil y los productos en semiconserva que presentan condiciones poco adecuadas para el crecimiento de *L. monocytogenes* ($\text{pH} \leq 5.0$ y/o $[\text{NaCl}] \geq 8\%$).

La incidencia relativamente elevada de *L. monocytogenes* en los productos pesqueros listos para el consumo (LPC) y tratados con calor a baja temperatura (ahumados en frío) es una causa de preocupación por la posible supervivencia y el potencial crecimiento de esta bacteria, ya que dichos productos no son sometidos a ningún otro tratamiento antes del consumo.

Actualmente no existe ningún acuerdo internacional en relación con los “niveles aceptables” de *L. monocytogenes* en alimentos, incluidos los productos de la pesca. Muchos países (EE UU, Canadá, Dinamarca o algunos de Centroamérica) mantienen una política de tolerancia cero para esta bacteria, política que puede ser aplicada a todos los alimentos, no únicamente a aquéllos que favorecen el crecimiento de la misma o a aquéllos implicados en brotes alimentarios (RTCA, 2008) (FAO, 1999) (SCVPH, 1999).

En la Unión Europea (UE) no existe un criterio microbiológico establecido para los productos de la pesca frescos o congelados, aunque sí para los alimentos LPC. El Comité Científico de Medidas Veterinarias relacionadas con la Salud Pública (SCVPH, 1999) y el Comité Científico de Alimentación Humana (SCF, 2000) recomendaron como objetivo que la concentración de *L. monocytogenes* en los alimentos se mantuviera por debajo de 100 ufc/g. Dicha recomendación quedó recogida en el Reglamento (CE) nº 2073/2005 (UE, 2005), en el que se indica que el límite microbiológico será de:

(1) ausencia en 25 g para alimentos listos para el consumo destinados a lactantes o a usos médicos especiales (aplicable en toda la vida útil del producto) y para alimentos listos para el consumo no destinados a estos grupos poblacionales y en los que la multiplicación de *L. monocytogenes* sea posible (aplicable, en este último caso, para los productos en el momento de abandonar la empresa productora), y (2) 100 ufc/g para el resto de los productos alimenticios listos para el consumo.

Tras el estudio de varios casos de retirada de productos parece que la presencia de *L. monocytogenes* en pescado y productos de la pesca puede tener graves consecuencias económicas para los productores. Teniendo en cuenta el conocimiento entonces disponible sobre *Listeria* y la listeriosis, un grupo de expertos reunidos por la FAO en el año 1999 (FAO, 1999) consideró que las políticas de tolerancia cero en los productos pesqueros LPC pueden ser excesivamente conservadoras a la hora de proporcionar un nivel adecuado de protección al consumidor. De acuerdo con el Comité del *Codex Alimentarius* sobre Higiene de los Alimentos (2002), la presencia de niveles elevados de *L. monocytogenes* en los productos alimenticios es consecuencia de un control inadecuado de la temperatura y del tiempo de almacenamiento.

Cuestión y términos en los que se plantea

En base a estos antecedentes, la Dirección Ejecutiva de la AESAN ha solicitado al Comité Científico una valoración del riesgo de la presencia de *L. monocytogenes* en pescados frescos ó congelados, el establecimiento de un límite que puede considerarse de riesgo para la salud del consumidor y los criterios a seguir ante la detección de este contaminante biológico en este tipo de productos.

Dictamen del Comité Científico

1. Identificación del peligro

Listeriosis humana

La listeriosis es una enfermedad de carácter zoonótico, que, en el caso del hombre, presenta una baja frecuencia (se estima una incidencia de entre 0,1 y 11,3 casos por millón de habitantes y año; Notermans et al., 1998), aunque es objeto de una atención especial en Salud Pública ya que presenta tasas elevadas de mortalidad en los grupos poblacionales de riesgo: mujeres gestantes, niños, ancianos y personas con inmunosupresión de origen terapéutico o patológico (EFSA, 2007).

El agente etiológico primario de la listeriosis, *L. monocytogenes*, se considera un patógeno oportunista que casi siempre afecta a personas con enfermedad o circunstancia predisponente (como son las asociadas a los grupos de riesgo antes señalados; FAO/OMS, 2004). Se conocen dos cuadros de listeriosis: invasiva y no invasiva, siendo la primera la más frecuente. La listeriosis no invasiva (también conocida como gastroenteritis febril por listerias) cursa con vómitos y diarrea y suele ser autolimitante. La listeriosis invasiva cursa con diferente sintomatología dependiendo del individuo y de los órganos afectados.

En las mujeres embarazadas, la listeriosis suele producir sintomatología inespecífica en la madre y alteraciones graves en el feto que pueden terminar en aborto, nacimiento de prematuros o de mortinatos. En los neonatos suele cursar con meningitis y habitualmente presenta una tasa de mortalidad muy elevada (se han documentado valores de entre el 10 y el 50%; Farber y Peterkin, 1991). En el resto de los adultos sanos suele ser asintomática o leve, pero en los ancianos e inmunodeprimidos son

frecuentes bacteriemias, meningitis y encefalitis, presentándose en estos pacientes tasas de mortalidad elevadas (entre el 20 y el 40%, según la mayor parte de los datos publicados; FAO/OMS, 2004).

Según estimaciones referidas a los Estados Unidos de América (Mead et al., 1999), *L. monocytogenes* es responsable del 28% de las muertes asociadas a contaminantes de origen biológico de transmisión alimentaria (según dicha estimación, *Salmonella* no tífica sería responsable del 31% de tales fallecimientos y *Toxoplasma gondii* del 21%).

Incidencia de la listeriosis humana en la Unión Europea

Según los datos notificados en el año 2005 la incidencia media de listeriosis humana en los 26 Estados miembros de la Unión Europea fue de tres casos por cada millón de habitantes (0,3/100.000; EFSA, 2007). Hay que considerar, sin embargo, que los sistemas de notificación no son equiparables en todos los países y que la notificación, en general, no tiene carácter imperativo. Los datos referidos a España en estos últimos años se recogen en la Tabla 1.

Los datos relativos a la incidencia de listeriosis humana en Europa muestran una tendencia creciente con los años (EFSA, 2007), que, si bien en algún caso, puede asociarse con la mejora en los servicios de vigilancia y notificación, en términos generales parece ser reflejo del incremento en la incidencia real. Es importante destacar que en varios países europeos (Alemania, Reino Unido) el aumento de los casos se produce casi exclusivamente por la contribución de los que se producen en pacientes de 60 o más años (EFSA, 2007). Adicionalmente, considerando la totalidad de los datos de la Unión Europea, más de la mitad (55,6%) de los casos notificados de listeriosis humanas correspondían a pacientes de más de 65 años (EFSA, 2007).

Tabla 1. Casos de listeriosis en España (según datos del Servicio de Información Microbiológica, SIM*)			
Año	Casos notificados al SIM		
	Total	Bacteriemia	Meningitis
1999	29	12	17
2000	31	10	21
2001	56	44	12
2002	47	29	18
2003	48	35	13
2004	100		
2005	79		
2006	79		
2007	81		

Fuente: Boletín Epidemiológico Semanal.

*Nota. Ha de considerarse que el Sistema de Información Microbiológica no recoge información de la totalidad del sistema sanitario español. Así, en el año 2006, notificaron de forma regular 41 laboratorios, de 19 provincias, pertenecientes a 12 Comunidades Autónomas (Boletín Epidemiológico Semanal, 15, 109. 2007), mientras que en el año 2007 notificaron de forma regular 43 laboratorios, de 19 provincias, pertenecientes a 12 Comunidades Autónomas (Boletín Epidemiológico Semanal, 16, 85. 2008).

Listeria monocytogenes, su origen y modo de transmisión

Aunque otras especies de *Listeria* pueden ser patógenas para el hombre, la que realmente preocupa es *L. monocytogenes* y, si bien la presencia de factores de virulencia varía con las cepas, a falta de métodos de carácter rutinario para diferenciar entre las cepas de mayor y menor virulencia, todas las cepas de *L. monocytogenes* son consideradas potencialmente patógenas (EFSA, 2007).

Las bacterias del género *Listeria* son ubicuas y están ampliamente distribuidas en el medio ambiente, especialmente en las plantas y en el suelo. Los principales reservorios de *Listeria* son el suelo, los forrajes, el agua y los animales.

Aunque esta bacteria puede transmitirse directamente desde los animales infectados a las personas, así como entre éstas, la principal ruta de transmisión de las listerias es la alimentaria: a través del consumo de alimentos contaminados. La mayor parte de las estimaciones sugieren un origen no zoonótico de la listeriosis humana y que la transmisión por vía alimentaria se produce en el 99% de los casos, si bien algunos autores rebajan esta cifra hasta el 85% o el 69% (EFSA, 2008).

Por otra parte, aunque se han recogido en la bibliografía diversos brotes de listeriosis alimentaria, la mayor parte de los casos humanos de listeriosis tienen carácter esporádico (EFSA, 2007).

2. Caracterización del peligro

Población susceptible

La mayor parte de los casos de listeriosis humana se han producido en individuos con una alteración en el funcionamiento del sistema inmunitario mediado por linfocitos T. En los diversos estudios publicados, esta circunstancia se produce entre el 70 y el 100% de los casos, dependiendo del estudio (Swaminathan et al., 2007).

Los grupos poblacionales de riesgo, es decir, aquéllos en los que más frecuentemente se producen casos de listeriosis y en los que ésta es más grave, están constituidos por los ancianos, los recién nacidos, las mujeres gestantes y las personas con inmunosupresión producida por medicamentos (por ejemplo, en casos de trasplantes de órganos o en pacientes con enfermedades autoinmunes o que pueden tener este origen) o por una causa patológica. La frecuencia de la listeriosis es 300 veces superior entre la población infectada con el VIH que entre la no infectada con este virus (Swaminathan et al., 2007).

Un estudio relativo a los casos de listeriosis invasiva (con exclusión de los maternofetales) llevado a cabo en Dinamarca puso de manifiesto que la mortalidad en la listeriosis se asocia casi exclusivamente a pacientes con alguna de las circunstancias predisponentes que se han señalado en los párrafos anteriores (Gerner-Smidt et al., 2005).

Dosis ingerida y probabilidad de enfermedad

No se dispone de datos epidemiológicos concluyentes que permitan establecer el nivel de contaminación de los alimentos implicados en los casos o brotes de listeriosis alimentaria. En la recopilación realizada por el Comité Científico de Medidas Veterinarias relacionadas con la Salud Pública (SCVPH, 1999) se señalaba que en las muestras de los alimentos involucrados en brotes o casos (cuando estaban disponibles para el análisis), en general el nivel de *L. monocytogenes* era superior a 10^3 ufc/g.

Hay que reseñar, sin embargo, que en la mayor parte de los casos no podía excluirse la posibilidad de una importante multiplicación de *L. monocytogenes* en el alimento tras el consumo de una porción del mismo y antes de su recogida para análisis. Asimismo debe considerarse que las salchichas cocidas involucradas en un brote de listeriosis producido en los Estados Unidos de América en el año 1998 contenían menos de 3 ufc de *L. monocytogenes* por cada 10 g (Mead et al., 2005). Los ensayos con animales tampoco han permitido aportar información útil en relación con una posible dosis infectiva mínima (Swaminathan et al., 2007).

Las diferentes evaluaciones del riesgo realizadas (Lindqvist y Westöö, 2000) (FDA/FSIS, 2003) (FAO/OMS, 2004) consideran en sus modelos la probabilidad de enfermedad asociada a cada dosis de *L. monocytogenes* ingerida. En estas evaluaciones se han puesto de manifiesto las grandes limitaciones de los modelos de dosis-respuesta empleados. Aún con dichas limitaciones, los modelos aplicados sugieren que la mayor parte de los casos de listeriosis humana se producirán como consecuencia de la exposición de la población susceptible a muy pocas porciones de alimento que contienen niveles elevados de *L. monocytogenes*.

Esta doble argumentación condujo a la consideración de que la presencia de *L. monocytogenes* en los alimentos listos para ser consumidos en niveles de hasta 100 ufc/g constituye un riesgo despreciable (EFSA y ECDC, 2009).

Sin embargo, las incertidumbres relativas a la dosis infectiva mínima, así como la gravedad de la enfermedad, sugieren, entre otras medidas de protección individual, que las poblaciones de riesgo eviten la ingesta de aquellos productos alimenticios con mayor probabilidad de contener *L. monocytogenes* en cantidades elevadas (Health Canada, 2009).

3. *Listeria monocytogenes* en alimentos

L. monocytogenes es un bacilo Gram positivo, anaerobio facultativo que no forma endosporos. Es capaz de crecer en un rango amplio de temperaturas (-0,4 a 50 °C) y de pH, mostrando una cierta acidofilia dependiente de la temperatura. Es incapaz de crecer a pH inferiores a cuatro y superiores a 9,6 (Farber y Peterkin, 1991). Sus características de resistencia a diversas condiciones disgenésicas (como la acidez y las elevadas concentraciones de sal), justifican su ubicuidad en el medio ambiente y, en consecuencia, en el agua y en los alimentos tanto frescos como procesados así como en las instalaciones de procesado de los alimentos inadecuadamente higienizadas.

Los alimentos más frecuentemente implicados en la transmisión de *L. monocytogenes* son las carnes frescas y los productos cárnicos, los productos lácteos, las hortalizas y los productos derivados del pescado (Farber y Peterkin, 1991).

El carácter psicrotrófico de *L. monocytogenes* incrementa de modo importante el riesgo asociado a la presencia de estas bacterias en los alimentos LPC. Los datos correspondientes a la incidencia de *L. monocytogenes* en diversos productos alimenticios listos para el consumo comercializados en la Unión Europea y recogidos en el informe correspondiente al año 2007, que ha sido elaborado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (EFSA y ECDC, 2009) se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen de la incidencia de *L. monocytogenes* en productos alimenticios listos para el consumo comercializados en la Unión Europea en el año 2007

Tipo de producto	% de muestras con <i>Lm</i> en 25 g	% de muestras con > 100 ufc de <i>Lm/g</i>
Carnes y productos cárnicos de vacuno	1,8 ¹	0,7 ¹
Carnes y productos cárnicos de porcino	2,2	0,2
Carnes y productos cárnicos (de carnes rojas o no especificadas)	2,5	0,6
Carnes y productos cárnicos de origen avícola	2,6	0,1
Quesos blandos o semiblandos elaborados con leche de vaca (cruda o poco calentada)	0,1	0,0
Quesos blandos o semiblandos elaborados con leche de oveja o de cabra (cruda o poco calentada)	1,0	0,3
Quesos blandos o semiblandos elaborados con leche de vaca pasteurizada	5,8	0,1
Quesos blandos o semiblandos elaborados con leche de oveja o cabra pasteurizada	0,5	0,0
Quesos duros elaborados con leche de vaca (cruda o poco calentada)	0,4	0,0
Quesos duros elaborados con leche de oveja o cabra (cruda o poco calentada)	0,0	0,0
Quesos duros elaborados con leche de vaca pasteurizada	0,5	0,1
Quesos duros elaborados con leche de oveja o cabra pasteurizada	2,5	5,2
Pescado ahumado o marinado	18,3	2,4
Moluscos, crustáceos y otros productos de la pesca	2,5	0,8
Bocadillos (<i>sandwiches</i>)	2,4	0,5
Ensaladas	4,6	0,2
Frutas y/u hortalizas	2,1	0,0
Productos de pastelería o bollería	0,2	0,0

Fuente: (EFSA y ECDC, 2009).

¹En general se trataba de muestras distintas que se analizaban para el cumplimiento de uno de los dos criterios (ausencia de *L.monocytogenes* en 25 g; 100 ufc de *L.monocytogenes/g*). Los porcentajes se refieren al cumplimiento de cada criterio (están referidos, pues, a las analizadas para su comprobación).

4. *Listeria monocytogenes* en pescado

Como se señala en los antecedentes, la información científica publicada pone de manifiesto que *L. monocytogenes* y otras especies de *Listeria* se detectan habitualmente en los productos de la pesca. Así, Embarek (1994) revisó la incidencia de *Listeria* en los productos de la pesca y señaló que la prevalencia de *L. monocytogenes* en los productos de la pesca procedentes de aguas de la zona templada se situaba entre el 4 y el 12%, aunque era inferior en pescado y moluscos frescos capturados en aguas de zona tropical (0-2%). Más recientemente, Davies et al. (2001) señalaron una prevalencia media de 3% para *L. monocytogenes* en pescado fresco obtenido en diferentes puntos de venta de diferentes países europeos. La prevalencia de otras especies de *Listeria* (en particular *L. innocua*) en este tipo de productos es más elevada (González-Rodríguez et al., 2002).

Las aguas marinas no contaminadas y en las aguas de manantial empleadas en la acuicultura continental se consideran generalmente libres de *L. monocytogenes*, al igual que el pescado procedente de estos ambientes no contaminados (FAO, 1999).

En las regiones de la zona templada, se ha aislado *L. monocytogenes* de aguas superficiales y de los lagos, así como de las aguas costeras. La escasa información científica disponible sugiere que el nivel de contaminación microbiana por *L. monocytogenes* del pescado fresco procedente de estas aguas es bajo (FAO, 1999).

En las regiones tropicales también se señala que la incidencia de *L. monocytogenes* es muy baja, y, en general, en el pescado obtenido en dichas zonas no se detecta esta bacteria (FAO, 1999).

Sin embargo, la incidencia de *L. monocytogenes* en las instalaciones de procesado del pescado, así como en los utensilios empleados en dichas instalaciones es habitualmente más elevada que en las materias primas antes de ser procesadas (Soutos et al., 2007).

Diversos estudios de tipificación microbiana a nivel molecular han puesto de manifiesto que las instalaciones en las que se procesan los productos de la pesca son mayoritariamente el origen fundamental de las cepas aisladas en los productos transformados. Tal circunstancia ha sido puesta de manifiesto particularmente en las instalaciones en las que se procesa el salmón ahumado (EFSA, 2007). Sin embargo, en este tipo de industrias, unas adecuadas prácticas higiénicas permiten obtener productos de la pesca ahumados libres de *L. monocytogenes* (Jorgensen y Huss, 1998). El cumplimiento estricto de las medidas higiénicas básicas en el procesado de los alimentos se ha señalado repetidamente como una actuación fundamental para la prevención de la listeriosis humana (Comisión del Codex Alimentarius, 2007).

Al respecto, cabe recordar que diversos productos de la pesca contaminados, como salmón ahumado, huevas ahumadas, gambas, mejillones y pescado poco cocinados se han asociado con casos esporádicos de listeriosis (Brett et al., 1998) (Ericsson et al., 1997) (Facinelli et al., 1989) (Riedo et al., 1994).

En relación con la posible presencia de *Listeria monocytogenes* en pescado congelado, hay que considerar que, si bien el grado de inactivación dependerá de las condiciones del proceso de congelación, en general, la inactivación microbiana, de producirse, será moderada, por lo que cabe esperar una contaminación muy similar a la del pescado fresco que se somete a congelación.

Otros factores a considerar en relación con la posible ingesta de *Listeria monocytogenes* con el pescado fresco o congelado

En el ámbito doméstico o de la restauración colectiva, el pescado fresco o congelado va a ser mayoritariamente sometido a procesos de preparación culinaria suficientes para inactivar las listerias que pudieran estar presentes, pues *L. monocytogenes* no es especialmente termorresistente. Los valores $D_{60^\circ\text{C}}$ recogidos en la bibliografía para esta bacteria oscilan entre algo más de un minuto y menos de 17 minutos, dependiendo del sustrato en el que se hayan realizado los ensayos, es decir, que un calentamiento a 60 °C durante tales períodos de tiempo, reducirá la población de *L. monocytogenes* a la décima parte de su nivel inicial, los valores z publicados oscilan entre 4,6 y 7,2 °C (Otero et al., 1992).

Debe considerarse, sin embargo, que la utilización de pescado fresco o congelado contaminado con *L. monocytogenes* puede permitir la diseminación de esta bacteria en los lugares de preparación y manipulación de los alimentos si las prácticas higiénicas se descuidan (Aarnisalo et al., 2007). Esta circunstancia, incluso, puede conllevar un riesgo importante cuando la manipulación tiene lugar en hogares donde habite población especialmente susceptible a contraer la enfermedad.

Por otra parte, en el caso de que los pescados frescos o congelados fueran empleados en la preparación de platos insuficientemente cocinados, la temperatura y el tiempo de conservación de estos platos no debería permitir la multiplicación de *L. monocytogenes* hasta niveles de riesgo (100 ufc/g).

Con el fin de realizar una recomendación general que pueda ser útil para el almacenamiento, en el ámbito doméstico o en el de la restauración colectiva, de los platos elaborados a partir de pescado y que hayan sido sólo ligeramente cocinados, se han realizado una serie de predicciones de crecimiento de *L. monocytogenes* en pescado, en función de diversas temperaturas de refrigeración (2, 4, 7, 10 y 13 °C), concentración de sal (1,5; 3,0; 4,5 y 6%) y pH (5,6; 6,0 y 6,5), partiendo de diferentes niveles de contaminación inicial (1, 10 y 50 ufc/g). Los datos más significativos resultantes de dichas predicciones se presentan en la Tabla 3.

Se puede comprobar que por debajo de 4 °C, *L. monocytogenes* no alcanza concentraciones superiores a 100 ufc/g en un tiempo inferior a 24 h. de almacenamiento. Sin embargo, partiendo de un nivel inicial de 50 ufc/g; en pescados que tengan un % bajo en sal (1,5%) y pH cercanos a la neutralidad (6,0-6,5), existe la posibilidad de que *L. monocytogenes* crezca a 4 °C y supere la concentración límite de 100 ufc/g en menos de 24 h. A 7 °C, el crecimiento de *L. monocytogenes* es más rápido, lo que supone que se superen 100 ufc/g en menos de 12 h. Incluso a un pH inferior (5,6) dicho nivel se alcanzaría en tan solo 12,11 h. En el caso de un almacenamiento a temperaturas consideradas de abuso (10 ó 13 °C), la concentración final de *L. monocytogenes* puede superar el valor de 100 ufc/g en menos de 4 h.

Por tanto, en relación con el almacenamiento de los platos de pescado poco calentados, en base a estas predicciones, se puede estimar que:

- existe un riesgo de que *L. monocytogenes* supere los 100 ufc/g en menos de 12 h a 7 °C, y en menos de 24 h a 4 °C, suponiendo un nivel inicial igual o superior a 50 ufc/g.
- a temperaturas de almacenamiento mayores de 7 °C, la sola presencia de *L. monocytogenes* puede constituir un riesgo para el consumidor, dado que a partir de niveles bajos de contaminación (1 ó 10 ufc/g), la concentración final de 100 ufc/g puede superarse en menos de 12 h.

- no existe riesgo de multiplicación significativa de *L. monocytogenes* en aquellos pescados que contengan una formulación superior a un 3,0% de sal y/o un pH inferior a 5,6; aunque dicho riesgo estará influenciado por la temperatura de almacenamiento.

En consecuencia, se recomienda que los platos preparados con pescado fresco o congelado que sólo hayan sometidos a un ligero calentamiento, se conserven a temperaturas de entre 2-4 °C y durante un período inferior a las 24 horas.

Tabla 3. Predicción¹ del tiempo que tarda en alcanzarse una población de 100 ufc/g de *Listeria monocytogenes* en función de la temperatura, concentración de sal y pH, en pescado fresco y/o insuficientemente cocinado, a partir de diferentes niveles iniciales de contaminación

T (°C)	Concentración de NaCl (%)	pH	Nivel inicial de <i>L. monocytogenes</i> (ufc/g)	Tiempo (h) en alcanzar 100 ufc/g	
				(< 12 h) ²	(< 24 h) ²
7	1,5	6,0	50	10,24	
7	1,5	6,5	50	9,55	
10	1,5	5,6	50	7,11	
10	1,5	6,0	50	6,00	
10	1,5	6,5	50	5,61	
13	1,5	6,0	10	10,35	
13	1,5	6,5	10	9,66	
13	1,5	5,6	50	4,67	
13	1,5	6,0	50	3,95	
13	1,5	6,5	50	3,69*	
4	1,5	6,0	50		21,22
4	1,5	6,5	50		19,77
7	1,5	5,6	50		12,11
10	1,5	5,6	10		18,64
10	1,5	6,0	10		15,74
10	1,5	6,5	10		14,71
13	1,5	5,6	1		23,10
13	1,5	6,0	1		19,51
13	1,5	6,5	1		18,22
13	1,5	5,6	10		12,26

¹Elaborada a partir de los datos que proporciona la versión 3.0 del programa Seafood Spoilage and Safety Predictor [Paw Dalgaard, Seafood & Predictive Microbiology (Research group), National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark].

²Para facilitar la lectura de la Tabla, los datos del tiempo se han agrupado en dos columnas, en función de que éste sea inferior a 12 o a 24 horas.

*Condición más desfavorable para el crecimiento de *Listeria monocytogenes*.

Para los pescados frescos y congelados destinados a ser procesados, cabe esperar que la posible presencia de *L. monocytogenes* sea considerada en el pertinente análisis de peligros y que el sistema de gestión de la inocuidad empleado (basado en los principios del Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, APPCC), así como el seguimiento de unas buenas prácticas higiénicas garanticen la inocuidad de los productos elaborados.

Conclusiones del Comité Científico: evaluación del riesgo y criterios de actuación

Considerando que en los ámbitos científico y legislativo europeos se estima adecuada, en términos de objetivo de inocuidad alimentaria, una ingesta de hasta 100 unidades formadoras de colonias (ufc) de *Listeria monocytogenes* por gramo de producto alimenticio así como el resto de la información científica revisada en este dictamen, este Comité estima que no es previsible que la contaminación del pescado fresco o del congelado destinado a la preparación culinaria con niveles de hasta 100 ufc de *L. monocytogenes* por gramo modifique significativamente el nivel de riesgo de listeriosis para la población europea.

Este Comité no dispone de información sanitaria o científica que justifique una previsión diferente para la población española.

Sin embargo, por las incertidumbres en relación con la dosis infectiva mínima de *L. monocytogenes*, este Comité hace suyas las recomendaciones sanitarias de ámbito internacional que sugieren que las poblaciones de riesgo en relación con la listeriosis incluyan los productos derivados del pescado poco cocinados entre aquéllos cuyo consumo deberían evitar, salvo que dispongan de garantías sanitarias concretas. Tales incertidumbres justifican también que este Comité recomiende que en los hogares con poblaciones de riesgo la manipulación del pescado fresco o congelado se lleve a cabo respetando estrictamente las medidas higiénicas básicas de prevención de la contaminación cruzada.

Por otra parte, en función de la información científica disponible, cabe esperar que, por su procedencia a partir de aguas no contaminadas, la mayor parte del pescado fresco no contenga *L. monocytogenes* en el momento de la captura. Sin embargo, el pescado procedente de determinadas aguas contaminadas puede contener algunas células de *L. monocytogenes*. Si bien este Comité no dispone de datos que permitan establecer con precisión cuál sería el nivel basal de contaminación de un pescado capturado en aguas que pudieran contener *L. monocytogenes*, es previsible que este nivel sea bajo (probablemente inferior a 10 ufc/g).

En consecuencia, para el pescado fresco o congelado que pudiera contener *L. monocytogenes*, la presencia de esta bacteria en cantidades superiores a 100 ufc/g ha de ser indicativa de una manipulación en instalaciones o con instrumentos no adecuadamente higienizados o bien del mantenimiento del producto en condiciones poco higiénicas (tiempo o temperatura excesivos).

Finalmente, este Comité desea resaltar que datos recientes muestran que, en la Unión Europea, los productos de la pesca listos para el consumo presentan una incidencia de *L. monocytogenes* significativamente superior a la de otros productos listos para el consumo y que el adecuado seguimiento de las prácticas higiénicas básicas tanto en las instalaciones como en los procesos y en la manipulación contribuiría a una reducción importante de la misma.

Referencias

- Aarnisalo, K., Sheen, S., Raaska, L. y Tamplin, M. (2007) Modelling transfer of *Listeria monocytogenes* during slicing of 'gravad' salmon. *International Journal of Food Microbiology*, 118, pp: 69-78.
- Brett, M., Short, P. y McLaughlin, J. (1998). A small outbreak of listeriosis associated with smoked mussels. *International Journal of Food Microbiology*, 43, pp: 223-229.
- Comisión del *Codex Alimentarius* (2007). Directrices sobre la aplicación de principios generales de higiene de los alimentos para el control de *Listeria monocytogenes* en los alimentos. CAC/GL 61-2007. Comisión del *Codex Alimentarius*, Roma. Disponible en http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10740/CXG_061s.pdf. [Último acceso, 29 de abril de 2009].
- Comité de Higiene de los Alimentos de la Comisión del *Codex Alimentarius* (2002). Proposed draft guidelines for the control of *Listeria monocytogenes* in foods. Florida, nº CX/FH 03/8. Disponible en <http://www.codexalimentarius.net/download/report/117/AI0313ae.pdf>. [Último acceso, 6 de marzo de 2009].
- Davies, A.R., Capell, C., Jehanno, D., Nychas, G.J.E. y Kirby, R.M. (2001). Incidence of foodborne pathogens on European fish. *Food Control*, 12, pp: 67-71.
- EFSA (2007). European Food Safety Authority. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from the European Commission on Request for updating the former SCVPH opinion on *Listeria monocytogenes* risk related to ready-to-eat foods and scientific advice on different levels of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods and the related risk for human illness. *The EFSA Journal*, 599, pp: 1-42.
- EFSA (2008). Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from EFSA on Overview of methods for source attribution for human illness from food borne microbiological hazards. *The EFSA Journal*, 764, pp: 1-43.
- EFSA y ECDC (2009). European Food Safety Authority/European y Centre for Disease Prevention and Control. The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007. *The EFSA Journal*, 223, pp: 1-320.
- Embarek, P.K.B. (1994). Presence, detection and growth of *L. monocytogenes* in seafoods: a review. *Food Microbiology*, 23, pp: 17-34.
- Ericsson, H., Eklow, A., Danielsson-Tham, M., Loncarevic, S., Mentzing, L. y Persson, I. (1997). An outbreak of listeriosis suspected to have been caused by rainbow trout. *Journal of Clinical Microbiology*, 35, pp: 2904-2907.
- Facinelli, B., Varaldo, P., Toni, M., Casorari, C. y Fabio, K. (1989). Ignorance about *Listeria*. *British Medical Journal*, 229, pp: 738.
- FAO (1999). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO expert consultation on the trade impact of *Listeria* in fish products. FAO Fisheries Report No. 604. FAO, Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x3018e/x3018e00.htm> [Último acceso, 29 de abril de 2009].
- FAO/OMS (2004).. Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat-foods. FAO/OMS, Roma y Ginebra. Disponible en http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/mra_listeria/en/index.html. [Último acceso, 29 de abril de 2009].
- Farber, J.M. y Peterkin, P.I. (1991). *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiological Reviews*, 55, pp: 476-511.
- FDA/FSIS (2003). Food and Drug Administration/Food Safety and Inspection Service. Quantitative assessment of the relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories or ready-to-eat foods. Disponible en <http://www.foodsafety.gov/~dms/lmr2-toc.html>. [Último acceso, 29 de abril de 2009].
- Gerner-Smidt, P., Ethelberg, S., Schiellerup, P., Christensen, J.J., Engberg, J., Fussing, V., Jensen, A., Jensen, C., Petersen, A.M. y Bruun, B.G. (2005). Invasive listeriosis in Denmark 1994-2003: a review of 299 cases with special emphasis on risk factors for mortality. *Clinical Microbiology and Infection*, 11, pp: 618-624.
- González-Rodríguez, N., Sanz, J.J., Santos, J.A., Otero, A. y García-López, M.L. (2002). Foodborne pathogenic bacteria in prepackaged fresh retail portions of farmed rainbow trout and salmon stored at 3 °C. *International Journal of Food Microbiology*, 76, pp: 135-141.

- Health Canada (2009). Healthy living. *Listeria* and Food Safety. Disponible en <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/food-aliment/listeria-eng.php> . [Último acceso, 29 de abril de 2009].
- Jorgensen, L.V. y Huss, H.H. (1998). Prevalence and growth of *Listeria monocytogenes* in contaminated seafood. *International Journal of Food Microbiology*, 42, pp: 127-131.
- Lindqvist, R. y Westö, A. (2000). Quantitative risk assessment for *Listeria monocytogenes* in smoked or gravad salmon and rainbow trout in Sweden. *International Journal of Food Microbiology*, 58, pp: 181-196.
- Martínez, N.R.E. y Villalobos de Bastardo, L.B. (2006). Aislamiento de *Listeria monocytogenes* en atún fresco expedido en la ciudad de Cumaná, Venezuela. Disponible en http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/rc/v14n4/art_11.pdf. [Último acceso, 6 de marzo de 2009].
- Mead, P.S., Slutsker, L., Dietz, V., McCraig, L.F., Bresee, S., Shapiro, C., Griffin, P.M. y Tauxe, R.V. (1999). Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, 5, pp: 607-625.
- Mead, P.S., Dunne, E.F., Graves, L., Wiedmann, M., Patrick, M., Hunter, S., Salehi, E., Mostashari, F., Craig, A., Mshar, W.P., Bannerman, T., Saunders, B.D., Hayes, P., Dewitt, W., Sparling, P., Griffin, P., Morse, D., Slutsker, L. y Swaminathan, B. (2005). Nationwide outbreak of listeriosis due to contaminated meat. *Epidemiology and Infection*, 134, pp: 744-751.
- Notermans, S., Dufrenne, J., Teunis, P. y Chackraborty, T. (1998). Studies on the risk assessment of *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection*, 61, pp: 244-248.
- Otero, A., García-López, M.L., Prieto, M., Santos, J. y Sanz, J.J. (1992). Tratamientos físicos y químicos para el control de *Listeria*. En: *Listeria en alimentos. Conferencia consenso* (ed. Rodríguez-Ferri, E.F.). Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid. pp: 201-209.
- Riedo, F.X., Pinner, R.W., Tosca, M., Carter, M.L., Graves, L.M. y Reaves, M.W. (1994). A joint source foodborne listeriosis outbreak: documented incubation period and possible mild illness. *Journal of Infectious Diseases*, 170, pp: 693-699.
- RTCA (2008). Reglamento Técnico Centroamericano. Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Disponible en http://www.protecnet.go.cr/centro_informacion/notificaciones%20kathia/RTCA%20%20Criterios%20Microbiologicos%20para%20la%20Inocuidad%20de%20los%20Alimentos.html[Último acceso, 6 de marzo de 2009].
- SCF (2000). Scientific Committee on Food. Opinión of the Scientific Committee on Food in respect of *Listeria monocytogenes*. Disponible en http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out63_en.pdf [Último acceso, 6 de marzo de 2009].
- SCVPH (1999). Opinión of the Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health on *Listeria monocytogenes*. Disponible en http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out25_en.pdf [Último acceso, 29 de abril de 2009].
- Soultos, N., Abraham, A., Papageorgiou, K. y Steris, V. (2007). Incidence of *Listeria* spp. in fish and environment of fish markets in Northern Greece. *Food Control*, 18, pp: 554-557.
- Swaminathan, B., Cabanes, D., Zhang, W. y Cossart, P. (2007). *Listeria monocytogenes*. En *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 3ª ed. Doyle, M.P. y Beuchat, L.R., Washington, DC, USA, ASM Press, pp. 457-419.
- UE (2005). Reglamento (CE) nº 2073/2005, de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. DO L 338 de 22 de diciembre de 2005, pp: 1-26. Modificado por última vez por el Reglamento (CE) nº 1441/2007, de la Comisión, de 5 de diciembre de 2007.