

***Listeria monocytogenes* EN CANALES DE BOVINOS CEBÚ EN UNA PLANTA DE SACRIFICIO DE LA SABANA DE BOGOTÁ (COLOMBIA)**

***Listeria monocytogenes* IN CARCASSES OF CEBU BOVINES IN A SLAUGHTERHOUSE OF THE SAVANNAH OF BOGOTÁ (COLOMBIA)**

Diana Villamill¹
Manuel I. Gallego M.²
Orlando A. Torres³
María Fernanda Ramírez⁴

RESUMEN

L. monocytogenes es un cocobacilo Gram-positivo que se encuentra en forma ubicua en el suelo, agua, vegetales, leches crudas, carnes y derivados cárnicos. Este microorganismo ha sido considerado un problema importante de salud pública especialmente para personas inmunodeprimidas, mujeres embarazadas, ancianos y niños. Estudios anteriores realizados en Colombia han demostrado la presencia del microorganismo en leches y quesos crudos, lo mismo que en conglomerados lecheros y en canales de bovinos Holstein. Con el fin de continuar los estudios relacionados con la epidemiología de la enfermedad y su importancia en Salud Pública, se realizó el presente trabajo para determinar la presencia

de *L. monocytogenes* en canales de bovinos raza Cebú, en una planta de sacrificio. Se examinaron 120 canales de una población de 1600 animales sacrificados en un periodo de dos meses. Las muestras, se tomaron en cuatro puntos diferentes (cadera, falda, pecho, cuello), obteniendo diez canales contaminadas con *L. monocytogenes*, lo cual indica un grado de contaminación del 8,33% con un rango entre 3,4% y 13,2% demostrand, de esta manera, el alto riesgo que puede constituir para la población el consumo de carnes contaminados. Con el fin de prevenir la contaminación en las carcasas de los animales, destinados al consumo humano es necesario establecer planes de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) en las fincas destinadas a la crianza de animales para sacrificio, durante las etapas previas al sacrificio y durante todo el proceso de faenado de los animales.

Palabras clave: *Listeria monocytogenes*, plantas de sacrificio, salud pública, listeriosis, HACCP.

SUMMARY

Listeria monocytogenes is a Gram-positive cocobacillus that has been isolated from soil, water, vegetables, raw milk, meat and meat byproducts. This micro-organism

¹ Estudiante de Pregrado. Carrera de Microbiología Industrial. Pontificia Universidad Javeriana .villamill.d@javeriana.edu.co. jalymikro@hotmail.com Bogotá, Colombia.

² M.V.Z., M.Sc, Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, mgallego@udca.edu.co. Bogotá, Colombia.

³ M.V., M.Sc. Facultad de Microbiología Agrícola. Pontificia Universidad Javeriana otorres@javeriana.edu.co Bogotá Colombia.

⁴ M.V. Directora Planta de Sacrificio. Chía, Colombia.

has been considered an important problem of public health especially in immunodepressed and elderly people, children and pregnant women. Previous studies made in Colombia have demonstrated the presence of the micro-organism in milk and crude cheeses, as well as in milk cow conglomerates and Holstein carcasses. With the purpose of continuing the studies related to the epidemiology of the disease and its importance in public health, the actual work was made to determine the presence of *L. monocytogenes* in carcasses of Cebu cattle, in a slaughterhouse of the Savannah of Bogotá (Colombia). Of a population of 1600 animals slaughtered in a period of two months, 120 were examined. The samples were taken of four different points (hip, skirt, chest and neck), obtaining ten (8.33%) carcasses contaminated with *L. monocytogenes*, demonstrating the high risk of the consumption of contaminated meat for the population. To prevent contamination with *L. monocytogenes* of carcasses destined to human consumption, it is necessary to establish Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) plans at farm level for animals bred for slaughter and, previous to and during the process of sacrifice.

Key words: *Listeria monocytogenes*, slaughter houses, public health, zoonosis, HACCP

INTRODUCCIÓN

El género *Listeria* comprende diferentes especies: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. murrayi*, *L. seelegeri*, *L. innocua*, *L. grayi* y *L. innocua*. De estas se ha considerado como patógena tanto para los seres humanos como para los animales *L. monocytogenes* (Paillard & Dubois, 2003), bacteria Gram-positiva, aerobia facultativa y que representa un patógeno esencialmente intracelular, el cual es adquirido, principalmente, por la ingestión de alimentos contaminados. Se encuentra ampliamente diseminado en la naturaleza, debido a las características que le confieren una gran capacidad de supervivencia en el ambiente, tales como acidez y altas temperaturas, a diferencia de otros microorganismos más susceptibles a estos factores (Borucki & Peppin, 2003; Moltz & Martin, 2005; Tienungoon *et al.* 2000).

La importancia de la listeriosis en salud pública radica principalmente en la presentación de una forma septicémica que origina abortos y mortalidad neonatal o

el nacimiento de niños con problemas en el sistema nervioso. En adultos inmunodeficientes y en ancianos, el cuadro clínico nervioso puede estar precedido por síntomas gastrointestinales, tales como náusea, vómito, diarrea, fiebre y dolor de cabeza (Crespo *et al.* 1999; Sanchez *et al.* 1992). En rumiantes, la bacteria puede producir, según Gallego *et al.* (2003), Soto & Gallego (2005), Pineda & Mora (2006) y Schweizer *et al.* (2006), meningitis en animales jóvenes y meningoencefalitis en adultos, además de abortos y de septicemia generalizadas, involucrando, en primera instancia, el hígado y otros órganos, como glándula mamaria con la presentación de mastitis (Schweizer *et al.* 2006; Rawool *et al.* 2007).

La transmisión de *L. monocytogenes*, se realiza en forma directa o indirecta a partir de animales portadores, tanto a los seres humanos como a animales. En los humanos, la transmisión se hace principalmente a partir de alimentos contaminados de origen animal, en los cuales, la bacteria se puede multiplicar, incluso en temperaturas de refrigeración (Pinner, 1992; Cocolin & Rantsiou, 2002; Waak *et al.* 2002). Por esta razón, la transmisión de la enfermedad está directamente relacionada con la protección de los alimentos a lo largo de la cadena de producción (Tompkin, 2002).

La carne es uno de los alimentos más importantes para los seres humanos y uno de los más susceptibles de contaminación procedente del contenido gastrointestinal, del tracto respiratorio y de la piel de los animales. Además, existe contagio por el contacto con otras canales infectadas, materiales, utensilios o manipuladores durante el proceso de faenamiento y, posteriormente, durante el transporte y la comercialización (Capita *et al.* 2004). El grado de contaminación de las carnes se incrementa posteriormente, lo cual ha sido reportado por Morales *et al.* (2005) y Jay, (1996) quien encontró que carnes frescas alcanzan a tener menos de 100 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por gramo, mientras que las carnes vendidas en expendios públicos albergan cifras mucho más altas, especialmente la carne de pollo, con niveles de contaminación del 16%, de las muestras analizadas. Estudios realizados por Samelis & Metaxopoulus (1999) mencionan niveles de contaminación en alimentos cárnicos entre el 6,7% y 40%, dependiendo del producto analizado.

Ramirez & Urquijo (2002) realizaron estudios relacionados con la aceptabilidad microbiológica de carnes

procedentes de cinco plantas de sacrificio en la ciudad de Bogotá. De 116 muestras analizadas, el 34% no tuvo la calidad aceptable para el consumo, debido principalmente a la contaminación por coliformes, lo que revela una deficiente manipulación del producto desde el sitio de sacrificio, transporte y expendio. *L. monocytogenes* fue identificada en el 2,5% de las muestras de carne de cerdo examinadas.

La presencia de microorganismos en las plantas de sacrificio, se debe principalmente a la contaminación con la materia fecal de animales portadores sacrificados. El porcentaje de animales, aparentemente sanos, que llegan a la plantas de sacrificio puede estar entre el 11% y 52%, pero se ha comprobado que un 24% de los bovinos pueden albergar contaminantes en los ganglios linfáticos retrofaringeos lo mismo que el 45% de los cerdos sacrificados albergan la bacteria en las tonsilas (Rocourt & Bille, 1997).

Después del sacrificio, se puede presentar contaminación cruzada de los órganos internos del animal con las bacterias de un foco primario; por ejemplo, en la glándula mamaria, en casos de mastitis, esta contaminación es favorecida por el proceso de manipulación durante la evisceración o inspección de carnes. Sin embargo, se han realizado aislamientos a partir de tejidos profundos con superficies previamente estériles, lo cual indica que se pueden deber a infecciones generalizadas con invasión hematogena secundaria (Vishinsky *et al.* 1993).

La *Listeria* puede sobrevivir en varias clases de carne, como por ejemplo, carne molida e hígado, durante su almacenamiento a temperatura de 4-25°C. Factores internos, como composición, pH, humedad y externos, temperatura, atmósfera y flora competitiva, pueden ejercer influencia sobre el desarrollo del microorganismo en las carnes procesadas (Rocourt & Bille, 1997). Los niveles de contaminación, usualmente observados en carne y subproductos son relativamente bajos, aproximadamente el 80-90% de las muestras poseen entre 10-100ufc/g. (Rocourt & Bille, 1997).

Debido a las altas cifras de sacrificio de ganado de leche, especialmente Holstein, por infertilidad, por mastitis y por edad avanzada y los factores de riesgo para el desarrollo de Listeriosis y a causa de que Díaz & Muñoz (1992) y Muñoz & Díaz (1996) detectaron altos niveles de contaminación en leches y quesos en Bogotá, Gallego

et al. (2003) realizaron estudios con el fin de determinar la presencia de *L. monocytogenes* en un conglomerado lechero de la Sabana de Bogotá, encontrando una prevalencia de *Listeria* spp. del 36%, especialmente en leches. En cambio, Erdogan & Getimkaya (2001), encontraron en Inglaterra cifras de prevalencia del 11,7% en vacas lactantes de raza Holstein sometidas a los mismos factores de riesgo. Para determinar la presencia del microorganismo en canales de animales de la misma raza, Gallego *et al.* (2005) de 1600 canales, examinaron 133 carcasas, encontrando tres de ellas positivas (2,26%) para *L. monocytogenes*, lo cual implicaría la posibilidad de encontrar 216 canales infectadas en un año, con el riesgo para la salud en la población humana consumidora del producto.

La importancia de la ingestión de alimentos contaminados en la presentación de Listeriosis en seres humanos ha sido referida especialmente a partir de los años 80, sobre todo en Escocia, Canadá, California y Suiza (Bell & Kyriakides, 2000; FDA, 2003). En Colombia, entre 1994 y 1998, se registraron 19 casos de la enfermedad por personal médico de la clínica del Valle de Lili (Crespo *et al.* 1999) y Sánchez *et al.* (1992) reportaron la presencia de formas meníngeas aguda supurativa y romboencefálica.

Los estudios de prevalencia de la enfermedad en seres humanos están mejor documentados que en el campo de la salud animal. En Estados Unidos, a pesar de no ser una enfermedad reportable, el Center for Diseases Control (CDC) menciona una rata anual de infección de 7,4 por millón, lo cual puede ser el equivalente a 1850 personas afectadas por la enfermedad cada año y 425 casos fatales. Las ratas de infección son mayores en niños menores de un mes y en adultos mayores de 60 años. Las mujeres en gestación son responsables del 27% de todos los casos y el 60% de los casos entre personas de 10-40 años. Casi el 70% de las infecciones no perinatales se presentan en pacientes con problemas hematológicos, en pacientes con SIDA, con transplantes de órganos y en los pacientes que reciben terapia de corticosteroides (Schuchat *et al.* 1992).

En relación con la frecuencia de portadores de *Listeria* en seres humanos, Schuchat *et al.* (1992), citaron varios autores, quienes estudiaron la presencia de portadores de *Listeria* en diferentes poblaciones. En términos

generales, se registra en materias fecales de empleados de mataderos un 4,8%; pacientes con diarrea 1%; personas en contacto con pacientes con *Listeria* 26%. Otros estudios citados reportan cifras que fluctúan entre el 11 y el 13,3% de aislamientos a partir de materias fecales en diferentes tipos de poblaciones humanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio y Población: Debido a que no se conoce la prevalencia del microorganismo en ganado de carne, se realizó un estudio de tipo descriptivo experimental de corte transversal, para determinar la presencia de *L. monocytogenes* en canales de bovinos raza Cebú, en una planta de sacrificio de tercer nivel en la Sabana de Bogotá (Colombia). El manejo y análisis de las muestras, se llevó a cabo en el laboratorio de Diagnóstico Veterinario de la Facultad de Microbiología de la Pontificia Universidad Javeriana.

De una población de 1600 animales sacrificados durante un período de dos meses, se examinaron muestras tomadas en 120 canales de bovinos raza cebú procedentes de los Llanos Orientales, sin tener en cuenta el sexo o el área de procedencia, con edad aproximada de dos años en promedio. Semanalmente, se tomaron, con el fin de facilitar el trabajo en el laboratorio, muestras de 15 canales hasta completar el número determinado. Para calcular el número de canales y muestras a examinar, se utilizó la ecuación de muestreo aleatorio simple según Scheaffer *et al.* (1987).

Toma de las muestras: El método de toma de muestras fue de tipo no destructivo, según el protocolo de Bravo (2003). Con hisopos de gasa estéril, se frotaron superficies de 10x10cm en áreas de cuatro partes específicas de la canal, las cuales fueron: 1. Cadera: parte posterior del muslo sobre el músculo semitendinoso. 2. Falda: parte ventral del abdomen sobre el músculo recto abdominal. 3. Pecho: parte ventral del tórax sobre los músculos pectorales que rodean al esternón. 4. Cuello: cara lateral dorsal del cuello sobre el músculo trapecio porción cervical.

Análisis Microbiológico: Los hisopos impregnados en las muestras fueron procesadas para el análisis microbiológico, de acuerdo a la metodología descrita en ICONTEC (1999). Inicialmente, se realizó un enrique-

cimiento primario colocando las muestras en 225mL, del medio de enriquecimiento Palcam, incubándolas a 37°C, durante 24 horas.

Partiendo del cultivo de enriquecimiento primario, se tomó una asada y se sembró por agotamiento en agar Palcam. Los cultivos, se incubaron a 35°C, durante 48 horas. La presencia de colonias verde oscuro, enclavadas en el medio, se tomaron como sospechosas de *Listeria* spp. y se repicaron en cajas con medio Trypticase Soy Agar. A estos cultivos, se les realizó coloración de Gram para la confirmación morfológica de *Listeria* spp; luego, se realizaron las pruebas de catalasa, movilidad, CAMP y fermentación de azúcares (D-xilosa, L-ramnosa y D-manitol), específicas para *L. monocytogenes*. Los resultados de estas pruebas, se interpretaron de acuerdo a Blanco & Aranaz (2002).

Análisis estadístico: De las muestras que se establecieron como positivas para *L. monocytogenes*, se determinó un intervalo proporcional, según Daniel (2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La detección e identificación de *L. monocytogenes* ha llamado la atención de diferentes investigadores, debido a la amplia distribución y capacidad que tiene este microorganismo de contaminar los alimentos en diferentes etapas de la cadena de producción (Midelet & Carpentier, 2001).

Los resultados obtenidos a partir de la presente investigación revelan la alta tasa de contaminación en canales de bovinos raza Cebú por *L. monocytogenes*. Esta presencia puede variar, con un rango de probabilidad entre 3,4% y 13,2%. Sobre una muestra total de 120 canales examinadas, 10 (8,3%) resultaron positivas para *L. monocytogenes*, teniendo en cuenta que estos datos fueron estadísticamente significativos ($p \leq 0.05$), la cantidad de canales que pueden resultar contaminadas de un universo de 1600 animales sacrificados en dos meses sería de aproximadamente 133 carcasas, que pueden ser adquiridas por un número grande de personas, dentro de las cuales puede haber una proporción relativamente alta de personas con factores de riesgo a la enfermedad.

Estudios realizados por Gallego *et al.* (2003) reportaron anteriormente una contaminación del 36% de *Listeria*

spp. en un conglomerado lechero de la Sabana de Bogotá en muestras de leches, hisopados vaginales y materias fecales, lo cual hizo suponer que el microorganismo estuviera involucrado en la contaminación de las canales de estos animales, los cuales son llevados al sacrificio por problemas de infertilidad, edad avanzada y mastitis (Singleton & Dobson, 1995). Al realizar la correspondiente investigación, Gallego *et al.* (2005) encontraron que de un universo de 1600 animales sacrificados en dos meses, examinaron 133 canales, de las cuales tres (2,26%) resultaron positivas para *L. monocytogenes*, lo cual implica, para el mismo período, 36 canales infectadas por este microorganismo, con las consiguientes implicaciones para la salud de los seres humanos, ya que la carne procedente de estos animales por ser de menor valor y comercializada en lugares menos adecuados higiénicamente puede ser adquirida por poblaciones de recursos económicos reducidos, los cuales, a su vez, pueden presentar mayores factores de riesgo de sufrir la enfermedad.

La comprobación de la enfermedad en seres humanos en Colombia por Crespo (1999), en la Fundación Clínica Valle de Lili (FCVL), en Cali (Colombia) y Sánchez *et al.* (1992), en Bogotá corroboran la presencia de la enfermedad en el país y su carácter zoonótico.

L. monocytogenes es considerado un microorganismo zoonótico emergente que actúa como oportunista, afectando personas que tienen disminuida la inmunidad celular, como recién nacidos, mujeres en período de gestación, ancianos y personas que tienen afectado el sistema inmune (Burbano *et al.* 2003; Vásquez *et al.* 2001). La vía más frecuente por la cual el ser humano obtiene la infección es debido al consumo de alimentos contaminados; entre los alimentos de mayor riesgo epidemiológico, según Vanegas *et al.* (2003), se encuentran los productos cárnicos, derivados lácteos, productos marinos, frutas y vegetales.

De acuerdo a Beran (1998), los riesgos para la salud humana originados en los alimentos pueden ser de tipo físico, químico o microbiológico y están clasificados en cuatro categorías, las cuales pueden ser aplicadas a la carne y los derivados cárnicos. Categoría 1: se originan durante la producción de los animales y al controlarlos en las fincas, se evita su presencia en los consumidores. Como riesgos microbiológicos, se encuentran la Brucelosis y la Tuberculosis; químicos, como medicamentos

y físicos, como fragmentos de huesos. Categoría 2: principalmente son de tipo microbiológico, se originan durante la producción y pueden originar contaminación cruzada durante el procesamiento y multiplicarse en o sobre los tejidos. Si se reducen a los mínimos niveles durante la producción pueden a su vez ser reducidos a los mínimos niveles durante la faena de sacrificio, prevenirse su diseminación en la carne y reducirse al máximo en el plato del consumidor. Dentro de éstos, se encuentran la mayoría de los contaminantes de los alimentos, como la Salmonelosis, la Colibacilosis y la Campilobacteriosis. Categoría 3: incluyen prácticamente todos los organismos ambientales que pueden infectar a los animales durante la etapa de producción, contaminar los alimentos u originar la producción de toxinas en los mismos. El método más efectivo de controlarlos se aplica durante el proceso del faenamiento y manejo posterior de las carnes. En este grupo encuentra la *L. monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *C. botulinum* y *Bacillus cereus*. Categoría 4: son riesgos microbiológicos que producen infecciones en humanos y pueden ser transferidos a los alimentos por manejo inadecuado. En esta categoría, se encuentra el *Staphylococcus aureus* y el *Enterococcus* spp. de origen humano.

El proceso de contaminación con *L. monocytogenes* puede empezar durante la crianza de los animales destinados al sacrificio. Esta contaminación, se origina debido principalmente a la ingestión de microorganismos presentes en las aguas, pastos y en muchos casos a la ingestión de ensilajes, los cuales, en temperaturas frías con altos porcentajes de humedad y de contenido alto de azúcar presentan una fermentación más pobre y lenta que permite mejores condiciones para la multiplicación de *L. monocytogenes* que en medios más calurosos (Gudmundsdottir *et al.* 2004). La bacteria, una vez ingerida, pasa por vía sanguínea a las diferentes vísceras incluso el sistema nervioso donde puede llegar a producir diferentes cuadros patológicos especialmente en animales que presenten inmunodeficiencias por enfermedades subyacentes.

Fernández & Quiñónez (2003) concluyeron que el diseño del sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) durante la crianza y finalización de los animales destinados al sacrificio representa un componente importante de aseguramiento de la calidad e inocuidad de la carne y, por consiguiente, de la protección de la salud de los consumidores. Para lograr la

implementación del sistema HACCP en las fincas de producción es necesario contar, además, con prerequisites, como la Estandarización de Operaciones (EO), las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), como programas de limpieza y de desinfección y control de artrópodos y roedores y las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), tales como el adecuado uso de plaguicidas y medicamentos veterinarios. La etapa de cuarentena previa al embarque de los animales, constituye el único PCC de la etapa de prebeneficio debido a su importancia para prevenir el ingreso de los animales a etapas siguientes con enfermedades adquiridas anteriormente; sin embargo, la contaminación con *L. monocytogenes*, al ser considerado un contaminante ambiental y residente a nivel del tracto gastrointestinal, es prácticamente imposible evitarla a menos que se implementen planes de BPM, BPA y EO, durante todas las etapas de producción de la carne; estando entre las más importantes las relacionadas con el manejo del ganado previo a la faena de sacrificio, como es el transporte a las plantas, el periodo de reposo en los corrales y la conducción al cajón de insensibilización o noqueo. Durante estas etapas, uno de los problemas que puede ocasionar la contaminación de la carne con *L. monocytogenes* y/u otros microorganismos es el estrés sufrido por los animales.

De acuerdo a Castro & Robaina (2003) hay que tener en cuenta tanto las actividades previas al embarque como las que se realizan más atrás en el tiempo. Estas últimas, en algunos casos, provocarán daños que solamente podrán ser detectadas post-mortem. La carne que se consume es el producto de una serie de cambios bioquímicos, biofísicos y enzimáticos que se inician en el músculo a partir del sacrificio del animal. Para que este proceso sea adecuado es necesario contar con determinadas condiciones fisiológicas sin las cuales la evolución post-mortem no se desarrollará correctamente. Si estas condiciones no son las apropiadas, se afectará la calidad en su presentación y su preservación, ya sea sus características sensoriales, las vinculadas a los procesos de elaboración de productos cárnicos y aquellas que pueden incidir en la conservación del producto, como el pH, creando un ambiente favorable al desarrollo microbiano.

En los animales normales existe un equilibrio interno que es afectado ante determinados estímulos del medio (desde sacarlos del ambiente al que están habituados y cambio de compañeros hasta ayunos excesivos y malos

tratos). En su medio, la mayoría de los animales logran recuperar dicho equilibrio si los estímulos no son graves; de lo contrario, se activa un sistema de liberación de adrenalina y corticosteroides que aumenta sus niveles sanguíneos. Estas sustancias desencadenan una serie de respuestas en el animal, que implican la utilización de glucógeno muscular (reserva energética), para liberar energía rápidamente.

Agotado el glucógeno muscular, el proceso de evolución post-mortem se ve alterado comprometiendo el grado de acidez (pH elevado) creando así las condiciones para la aparición del fenómeno de "corte oscuro", conocido como DFD (Dark-Firm-Dry: oscuro, firme seco), con una glicólisis post-mortem poco intensa, disminución del contenido de ácido láctico, pH final elevado y aumento de retención de agua (Castro & Robaina, 2003). Al incrementarse el pH de la carne, los microorganismos, como la *L. monocytogenes* u otras bacterias encuentran un medio favorable para su multiplicación y su posterior paso a los seres humanos.

De lo anterior, se puede deducir que el control de la contaminación bacteriana de la carne post-mortem comienza durante la crianza de los animales, continúan durante las etapas previas al sacrificio y lógicamente durante todo el proceso de faenamiento de los animales en la planta de sacrificio.

Barros & Castro (2004) y Castro & Robaina (2003) del Instituto Nacional de Carnes del Uruguay recopilaron las prácticas de operación conducentes a asegurar el bienestar animal durante las etapas anteriores al proceso de faenamiento de las reses, con el fin de evitar al máximo el estrés de los animales y, por consiguiente, la contaminación post-mortem con diferentes microorganismos, como la *L. monocytogenes*.

El sistema HACCP es una estrategia que se fundamenta en el aseguramiento de la calidad y principalmente de la inocuidad de la carne, dirigida hacia todos los factores de contaminación, supervivencia, crecimiento de microorganismos, además de los peligros químicos y físicos. Adicionalmente es necesario contar con el diseño de documentación e implementación de prerequisites, como las EO, las BPA y las BPM, que deben incluir los planes y los programas de saneamiento y de capacitación (Fernández & Quiñones, 2003).

CONCLUSIONES

En el presente estudio, se pone en evidencia el alto grado de contaminación con *L. monocytogenes* que pueden tener las canales de ganado Cebú. Estos resultados son altamente significativos desde el punto de vista de la Salud Pública debido a que la carne es un alimento de alto consumo. Esta contaminación puede ocasionar listeriosis en niños, mujeres embarazadas, ancianos y personas inmunodeprimidas por enfermedades concomitantes.

Con el fin de reducir a niveles mínimos la contaminación por *L. monocytogenes* en la carne es necesario implementar planes de BPM, EO y HACCP en las fincas de crianza de los animales destinados al sacrificio; durante las etapas previas al sacrificio; a lo largo del proceso de faenado de los animales y durante la comercialización y consumo de la carne.

BIBLIOGRAFÍA

- BARROS, A.; CASTRO, L. 2004 Bienestar animal. Buenas prácticas operacionales. Instituto Nacional de Carnes. (Uruguay). Serie Técnica N°34, p.63.
- BELL, C.; KYRIAKIDES, A. 2000. *Listeria*: Una aproximación práctica al microorganismo y su control en los alimentos. Edit. Acribia. España. 172p.
- BERAN, G.W. 1998. Sinopsis of the postharvest food safety symposium. J. Am. Vet. Med. Assoc. (USA). 213(12):1750-1751.
- BLANCO, M.; ARANAZ, A. 2002 Género *Listeria*, *Erysipelothrix*, *Renibacterium* y *Lactobacillus*. En: Manual de Microbiología Veterinaria. Eds. Vadillo, S.; Píriz, S.; Mateos, E. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid. 1ª Ed. p.477-489
- BORUCKI, M.; PEPPIN, J. 2003. Variation in biofilm formation among strains of *Listeria monocytogenes*. Appl. Environ. Microbiol. (USA). 69(12):7336-7342.
- BRAVO A. 2003. Manual de procedimientos de monitoreo microbiológico oficial en mataderos de exportación. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Primera edición Santiago, Chile. 58p.
- BURBANO, E.; CARRASCAL, K.; MERCADO, M.; POUITOU, R. 2003. Validación de PCR para *Listeria monocytogenes* en leches. Normas y Calidad. 18(57):39-47.
- CAPITA, R.; PRIETO, M.; ALONSO, C. 2004. Sampling methods for microbiological analysis of red meat and poultry carcasses. J. Food Microbiol. (USA). 67(6):1303-1308.
- CASTRO, D.L.E.; ROBAINA, P.R.M. 2003. Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de la carne. (Uruguay). Serie de Divulgación N°1. 31p.
- COCOLIN, L.; RANTSIOU, K. 2002. Direct identification in food samples of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* by molecular methods. Appl. Environ. Microbiol. 68(12):6273-6282.
- CRESPO, M.; VÉLEZ, J.; CASTAÑEDA, C.; HOYOS, F.; LÓPEZ, M.; SALAZAR, J. 1999. Aislamiento de *Listeria monocytogenes* en un hospital de tercer nivel. Colombia Médica. 30(2):89-98.
- DANIEL, W.W. 2002. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4º Ed. Editorial Limusa S.A. de c.v. Méjico. 755p.
- DÍAZ, G.; MUÑOZ, A.I. 1992 Incidencia de *Listeria monocytogenes* en leches crudas y leches pasteurizadas en el altiplano Cundiboyacense. Biomédica. (Colombia) 14(1):58
- ERDOGAN, H.; GETIMKAYA, L. 2001. Prevalence, incidence, signs and treatment of clinical Listeriosis in dairy cattle in England. Vet. Rec. (Inglaterra). 149:289-293.
- FEDERAL DRUG ADMINISTRATION (F.D.A.). 2003. *Listeria monocytogenes*. Risk assessment. Questions and Answers. FDA News. (USA). 4p.
- FERNÁNDEZ, J.A.; QUIÑONEZ, J. de J. 2003 Diseño del sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para el consumo. Rev. Col. Cienc. Pec. 16(1):46-62

- GALLEGO, M.; TORRES, O; SOTO, Y.; DUQUE, D.C.; BENITEZ, C. 2003. Determinación de portadores de *Listeria* spp. en un conglomerado lechero de la vereda Puente de Piedra del municipio de Madrid (Cundinamarca, Colombia) Rev. U.D.C.A Actual. & Divul. Cient. (Colombia). 6(1):49-56.
- GALLEGO, M.; MANRIQUE, P.C.; TORRES, O.A.; RAMÍREZ, M.F. 2005. *Listeria monocytogenes* en canales de ganado Holstein en una planta de sacrificio de la Sabana de Bogotá (Colombia). Rev. U.D.C.A Actual. & Divul. Cient. 8(2):95-101.
- GUDMUNDSTTOIR, K.B.; SVANSSON, V.; AALBAEK, B.; GUNNARSSON, E.; SIGURDARSON, S. 2004. *Listeria monocytogenes* in horses in Iceland. Vet. Rec. 155:456-459.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS (ICONTEC). 1999. Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para la detección de *Listeria monocytogenes*. Parte 1. Método de detección. Norma Técnica Colombiana 4666.
- JAY, J.M. 1996. Prevalence of *Listeria* spp. in meat and poultry products. Food Control (Inglaterra). 7(415):209-214.
- MIDELET, G.; CARPENTIER, B. 2001. Transfer of microorganisms, including *Listeria monocytogenes*, from various materials to beef. Appl. Environ. Microbiol. 68(8):4015-2024.
- MOLTZ, A.; MARTIN, S. 2005 Formation of biofilms by *Listeria monocytogenes* under various growth conditions. J. Food Prot. (USA) 68(1):92-97.
- MORALES, A.; BARBOSA, B.; ZAMORA, M. 2005. Frecuencia de *Listeria monocytogenes* en chorizos en expendios de Guadalajara y Zapopan. Departamento de Salud Pública. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, México. 4p.
- MUÑOZ, A.; DÍAZ, G. 1996 Determinación e identificación de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos y madurados que se comercializan en Santafé de Bogotá. Notinvima. 1:19-21.
- PAILLARD, D.; DUBOIS, V. 2003. Rapid identification of *Listeria* species by using restriction fragment length polymorphism of PCR-amplified 23 rRNA gene fragments. Appl. Environ. Microbiol. 69(11):6386-6392.
- PINEDA, Y; MORA, Y. 2006. Listeriosis. Revista Digital de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela. CENIAP HOY N° 11 Mayo-Agosto 2006. Maracay Aragua Venezuela.
- PINNER, R.W. 1992. Role of foods in sporadic Listeriosis. II. Microbiological and epidemiological investigations. J. Am. Med. Assoc. 267:2046-2050.
- RAMÍREZ, L.; URQUIJO, G. 2002. Inspección, vigilancia y control de las carnes de bovinos y porcinos en Bogotá D.C. Boletín Epidemiológico Distrital. 7(5):2-11.
- RAWOOL, D.B.; MALIK, S.V.; SHAKUNTALA, I.; SAHARE, A.M.; BARBUDDHE, S.B. 2007 Detection of multiple virulence genes associated in *Listeria monocytogenes* isolated from bovine mastitis cases. Internal J. Food Microbiol. (USA) 113(2):201-207
- ROCOURT, J.; BILLE, J. 1997. Foodborne Listeriosis. World Health Statistics Quaterly. (USA) 50:67-71
- SAMELIS, J.; METAXOPOULUS, J. 1999. Incidence and principal sources of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* contamination in processed meats and a meat processing plant. Food Microbiol. (USA). 16:465-477.
- SÁNCHEZ, E; PARDO, R.; DUQUE, A.; PALOMINO, S.; REYES, E. 1992. Listeriosis del sistema nervioso central. Formas meníngea aguda supurativa y romboencefálica. Acta Neurol. Col. 8(3):165-168.
- SCHEAFFER, R.; MENDEN, H.; LIMAN. O. 1987. Elementos de muestreo y selección de tamaño de muestras para la estimación de las medias y totales poblacionales. Grupo Editorial Iberoamericano. México, 58p.

- SCHUCHAT, A.; DEEVER, K.A.; WENGER, J.D.; PLIKAYTIS, J.D.; MASCOLA, L.; PINNER, R.; REINGOLD, A.L.; BROOME, C.V. 1992 Role of foods in sporadic Listeriosis. I. Case. Control study of dietary risk factors. J. Am. Med. Assoc. 267(15):2041-2045.
- SCHWEIZER, G.; EHRENSPERGER, F.; TORGERSON, P.R.; BRAUN, U. 2006. Clinical findings and treatment of 94 cattle presumptively diagnosed with mastitis. Vet. Rec. (Inglaterra) 158(17):588-592
- SINGLETON, G.H.; DOBSON, H. 1995. A survey of the reasons for culling pregnant cows. Vet. Rec. 136(2):162-165.
- SOTO, Y.; GALLEGO, M. 2005. Importancia de la listeriosis en Salud Pública. Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú. Rev. El Cebú. 343:66-75.
- TIENUNGOON, S.; RATKOWSKY, D.; McMEEKIN, T.; ROSS, T. 2000. Growth limits of *Listeria monocytogenes* as a function of temperature, pH, NaCl and lactic acid. Appl. Environ. Microbiol. 66(4):709-725.
- TOMPKIN, R. 2002. Control of *Listeria monocytogenes* in the food-processing environment. J. Food Prot. 65(4):709-725.
- VANEGAS, L.; ROJAS, G.; VERGARA, R. 2003. Detección de *Listeria monocytogenes* de diferentes orígenes. Mundo Microbiol. 2(3):17-20.
- VÁZQUEZ, J.; KUPW, M.; BERCHE, P.; CHAKRABORTY, T. 2001 *Listeria* pathogenesis and molecular virulence determinants. Clin. Microbiol. Rev. (USA). 14(3):584-640.
- VISHINSKY, Y.; GRINBERG, A.; OZERY, R. 1993. *Listeria monocytogenes* udder infection and carcass contamination. Vet. Rec. 6:484
- WAAK, E.; THAM, W.; THAM, M. 2002. Prevalence and fingerprinting of *Listeria monocytogenes* strains isolated from raw whole milk in farm bulk tanks and in dairy plant receiving tanks. Appl. Environ. Microbiol. 8(7):3366-3370.

Recibido: Febrero 22 de 2007

Aceptado: Mayo 2 de 2007