

ARTÍCULO ORIGINAL

Prevalencia de *Salmonella* ssp. (no tifoideas) en el Departamento de Nariño, Colombia 2011

ADRIANA GUERRA MORENO¹, SADITH TREJO MONCAYO², MARÍA CARANGUAY¹, MARTHA CECILIA PAZ³,
MARIO ALONSO IBARRA⁴, ELIZABETH TRUJILLO-MONTALVO⁵, CARLOS ALBERTO HIDALGO PATIÑO⁶,
ANDERSON ROCHA-BUELVAS⁷

Resumen

Objetivo: Establecer la prevalencia de *Salmonella* ssp. (no tifoideas) en el Departamento de Nariño en superficies que entran en contacto con carne, productos y derivados cárnicos, en expendios, vehículos y manipuladores. **Materiales y métodos:** Estudio de corte transversal a partir de la recolección de una muestra y análisis en laboratorio. **Resultados:** Las superficies inertes y vivas en contacto presentan una moderada prevalencia de *Salmonella* spp., especialmente en los municipios de Pupiales y Puerres. **Conclusiones:** A pesar de la vigilancia epidemiológica y de que los establecimientos cuentan con los permisos sanitarios, se incumplen las medidas sanitarias y hay una considerable presencia de *Salmonella* spp.

Palabras Clave: carne, salmonella, vigilancia sanitaria, comercialización de productos, prevalencia

1 Ingeniera de alimentos. Funcionaria del Área de Salud Ambiental, Subdirección de Salud Pública, Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.

2 Bacterióloga. Funcionaria del Laboratorio de Salud Pública de Nariño, Subdirección de Salud Pública, Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.

3 Ingeniera de alimentos. Coordinadora del Área de Salud Ambiental, Subdirección de Salud Pública, Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.

4 Coordinador del Laboratorio de Salud Pública del Departamento de Nariño, Subdirección de Salud Pública, Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.

5 Magister en Administración de Salud. Directora, Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.

6 Especialista en Estadística. Subdirector de Salud Pública, Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.

7 Magister en Salud Pública. Consultor del Estudio de Carga de Enfermedad del Departamento de Nariño, Subdirección de Salud Pública, Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.

Recibido: 16/12/2013

Revisado: 29/04/2014

Aceptado: 09/06/2014

Title: Prevalence of *Salmonella* spp. in Nariño, Colombia, 2011

Abstract

Objective: To establish the prevalence of *Salmonella* spp. (non-typhoid) in Nariño, Colombia, in surfaces in contact with meat, products, and derivative in small stores, vehicles and handlers.

Materials and Methods: A cross sectional study through laboratories collection and analysis.

Results: The inert and living surfaces in contact present a moderate prevalence of *Salmonella* spp., specially, in Pupiales and Puerres municipalities.

Conclusions: In spite of epidemiological surveillance and that small store have health permission, they default on health measures and there is an appreciable presence of *Salmonella* spp.

Key words: Meat, *Salmonella*, health surveillance, product commerce, prevalence.

Introducción

La *Salmonella* es un bacilo gramnegativo que hace parte de la familia *Enterobacteriaceae*. Se contemplan cerca de 2700 serovares. Debido a la diversidad de los serovares identificados, la Organización Mundial de la Salud propuso una clasificación basada en las combinaciones de los antígenos que posee: somático (O), flagelar (H) y capsular (K). Este sistema se conoce como Kauffman-White [1]. Los serovares de *Salmonella* han evolucionado y se han adaptado para infectar huéspedes específicos [2]; sin embargo, algunos serovares, como *typhimurium*, pueden infectar muchas especies incluido el hombre [3].

La *Salmonella* puede crecer a temperaturas entre 7 y 49 °C y su crecimiento

se ve reducido a < 15 °C [4]. Puede crecer a 5,9 °C; sin embargo, estos datos no son concluyentes porque dependen del serovar y el medio de cultivo donde se inocula. También crece a un pH que varía entre 4 y 9. La tolerancia al ácido depende del tipo y tamaño del ácido al cual se expone el microorganismo, y suele estar presente en el intestino de pájaros, reptiles, tortugas, insectos (ocasionalmente), pollos, pavos y cerdos [5]. Por lo tanto, con la posibilidad de infectar a los humanos por consumo de alimentos contaminados o por contacto directo [6].

Se sabe que el pollo y el cerdo son los principales reservorios de *Salmonella* [7]. La carne de pollo y otros tipos de carne (res y pavo) provenientes de animales infectados son un importante vehículo de salmonelosis [8]. Otros alimentos de origen animal, como los huevos, también son vehículo de transmisión [9], así como algunos alimentos como frutas y vegetales. La *Salmonella* transmitida principalmente a los humanos por el consumo de alimentos contaminados se estima corresponde al 90-95% de los casos de salmonelosis [10]; no obstante, otras vías de transmisión incluyen: contacto con personas infectadas y los animales infectados [7] (figura 1).

En Colombia, el Instituto Nacional de Salud es la entidad encargada de hacer la serotipificación de las cepas de *Salmonella* aisladas de humanos, mediante el laboratorio de microbiología.

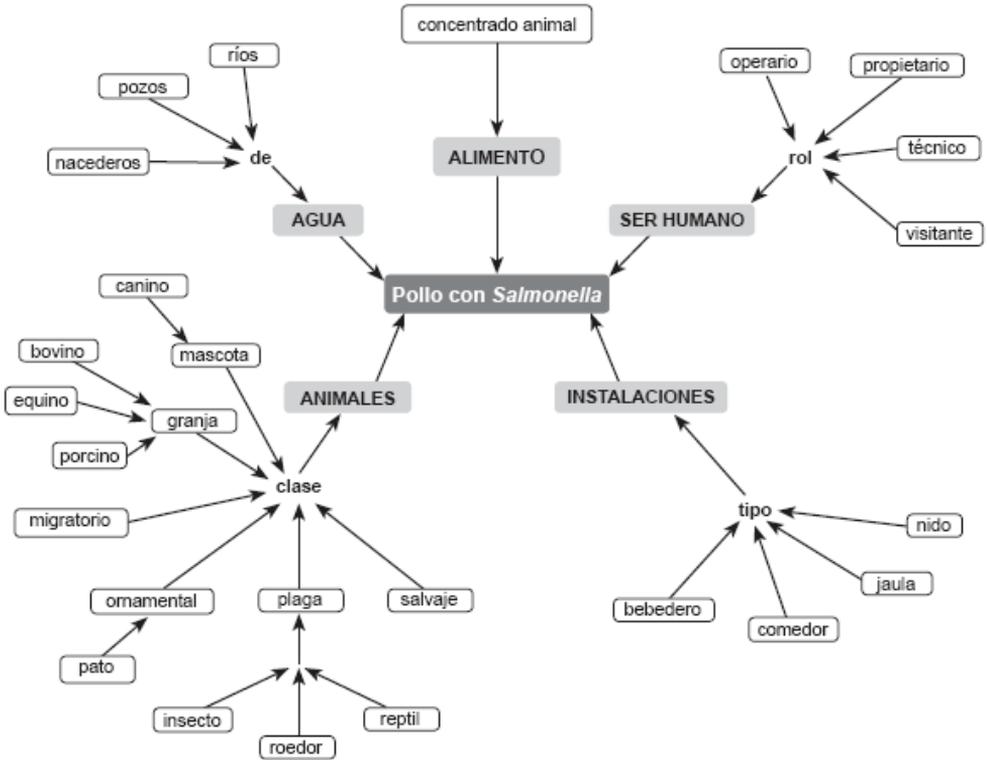


Figura 1. Ejemplo de la contaminación en la granja

Fuente: documento sobre el Perfil de Riesgo de la *Salmonella* ssp. (no tifoideas). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, UEIRA, 2011.

Los aislamientos de *Salmonella* en alimentos son remitidos al laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), que se encarga de la serotipificación y los aislamientos obtenidos de los animales vivos que a su vez reporta al Instituto Colombiano Agropecuario. Cabe destacar que Colombia es miembro de la red PulseNet, para la vigilancia de patógenos alimentarios; por ello los datos se envían a la Organización Mundial de la Salud y a la Organización Panamericana de Salud, que recopilan

la información disponible en América Latina [11-14].

Respecto a la cadena de producción, la información recolectada por el Instituto Colombiano Agropecuario corresponde a un sistema de vigilancia y no obedece a un muestreo estadístico, por lo cual no arroja datos de prevalencia. De ahí la necesidad de que los laboratorios de salud pública de los departamentos la midan medirla en el ámbito territorial. Actualmente, existen varios vacíos de conocimiento, como ausencia

de datos cuantitativos de contaminación por *Salmonella* en productos listos para el consumo, de datos cuantitativos de *Salmonella* en cárnicos comercializados en cadenas minoristas, de datos cuantitativos sobre la asociación de la salmonelosis en humanos, de datos sobre multirresistencia a los antibióticos, de costos por incapacidades asociadas a *Salmonella*, del tamaño de la porción consumida, del número de raciones diarias y sobre los hábitos de consumo de acuerdo con la región, el sexo y la edad.

Cabe mencionar que los municipios de Pupiales, Nariño, Córdoba y Puerres, en el Departamento de Nariño, no cuentan con plantas de sacrificio para animales de abasto público autorizadas por el Invima; además, las condiciones sanitarias de los expendios no cuentan con requisitos sanitarios exigidos como exhibidores con unidades de frío, utensilios en material de fácil limpieza y desinfección, entre otros. Por esta razón se dedujo que la mayor presencia de *Salmonella* ssp. se encontraba en superficies inertes, es decir, en equipos y utensilios. La información aportada por este estudio ha servido de base para la implantación de programas de control de estos patógenos en los diferentes establecimientos de comercio de carne.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de corte transversal. Los municipios seleccionados

fueron Pasto, Ipiales, Tumaco, Ricaurte, Túquerres, Samaniego, Córdoba, Puerres, Pupiales, Guachucal, Cumbal, La Unión, Taminango, Sandoná y Nariño. Esta selección fue con base en unos criterios previamente establecidos, como mayor concentración de establecimientos y vehículos transportadores de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, elevado consumo de carne, alta ocurrencia de sacrificio clandestino y aprovisionamiento de carne en sitios de frontera, especialmente los municipios del sur del departamento como Puerres, Pupiales, Guachucal y Cumbal. De la población total constituida por 557 establecimientos y 33 vehículos vigilados y controlados por las entidades territoriales de Salud y 1100 manipuladores, se calculó una muestra representativa a partir de un muestreo normal simple (tabla 1). Así se obtuvieron 113 establecimientos, de los cuales se tomaron 3 muestras a superficies inertes y 2 muestras a superficies vivas; de los 15 vehículos se tomaron 2 muestras a las superficies inertes, ya sea de piso, techo o paredes del furgón, ganchos, canastillas o recipientes, y de los 180 manipuladores de alimentos se tomó una muestra a las superficies vivas, ya sea de conductor o ayudante, y se obtuvieron 369 superficies inertes y 241 superficies vivas.

Los criterios de inclusión fueron aquellos propietarios y representantes legales, establecimientos formales de expendio de carne, productos cárnicos

Tabla 1. Establecimientos muestreados

Municipio	Población total de establecimientos*	Muestra	Población total de establecimientos*	Muestra
Pasto	306	50	20	5
Ipiales	64	13	5	2
Tumaco	27	8	2	2
Túquerres	27	8	1	1
Sandona	25	5	1	1
Taminango	23	5	0	0
Cumbal	10	3	0	0
La Unión	20	5	1	1
Pupiales	12	3	0	0
Puerres	11	3	0	0
Ricaurte	8	2	2	2
Córdoba	7	2	0	0
Samaniego	7	2	1	1
Guachucal	6	2	0	0
Nariño	4	2	0	0
Total	557	113	33	15

Fuente: Censo Sanitario, Instituto Departamental de Salud de Nariño, febrero de 2011.

y vehículos transportadores de carne (de bovinos y porcinos) que se encuentren vigilados y controlados por las autoridades sanitarias, es decir, que posean un concepto sanitario favorable. Según el Decreto 2323 de 2006 del Ministerio de Salud, esta investigación fue de riesgo mínimo, los participantes fueron informados de los alcances del estudio y se garantizó confidencialidad, previa firma del consentimiento informado. Así es como el procedimiento de recolección de datos se hizo a partir de un acta de toma de muestras, se ingresó en Excel® para su tabulación y se analizó con el paquete estadístico Stata, versión 13.

Según el *Manual de técnicas de análisis para control de calidad micro-*

biológica de alimentos para consumo humano, del Invima, el procedimiento de recolección de muestras y análisis en laboratorio inició con el enriquecimiento selectivo transfiriendo 1 ml de cultivo obtenido del enriquecimiento no selectivo en 10 ml de caldo selenito cistina. Luego se incubó en un baño de agua a $43\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$ por 18-24 h. Después se sembró en una placa con medios selectivos y diferenciales por cada uno de los cultivos obtenidos del enriquecimiento selectivo con agar verde brillante lactosa-sacarosa, agar bismuto sulfito o se incubaron las placas a $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$ por 24-48 h. Se escogieron 3 colonias típicas sospechosas de *Salmonella*, se aislaron en agar selectivo para garantizar su pureza y se sembraron en medio neutro. Se incu-

baron durante 24 h a $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$. Luego se identificó la *Salmonella* mediante pruebas bioquímicas de coloración de Gram, prueba de oxidasa, movilidad, reacción en agar hierro triple azúcar, reacción en agar citrato de Simmons, reacción en Agar LIA, reacción en Agar urea, producción de indol, rojo de metilo, voges, proskauer.

Resultados

En el 7% de las superficies en contacto con productos cárnicos se detectó presencia de *Salmonella* spp. en el 9,1% de las superficies inertes de los establecimientos, en el 5,9% de las superficies inertes de los vehículos de los transportadores de cárnicos y en el 3% de las superficies vivas o en las manos de los

manipuladores. Según el tipo de superficie se detectó esta bacteria en un 6% de las tablas de picar carne; en un 8% de las sierras cortadoras y plato de balanza; en un 11% de los molinos y del sistema de frío; en un 15% de las paredes de los vehículos; en un 18% de las mesas de trabajo; en un 20% de las bandejas, toallas y sierra manual, y en un 22% de los guantes de carnicería (figura 2).

Los municipios donde la prevalencia de *Salmonella* fue mayor fueron los de Pupiales y Puerres, que casualmente corresponden al sur del departamento, donde suele haber aprovisionamiento de productos cárnicos, y en Nariño, donde hay una alta producción, transporte y consumo de cárnicos porcinos (figura 3).

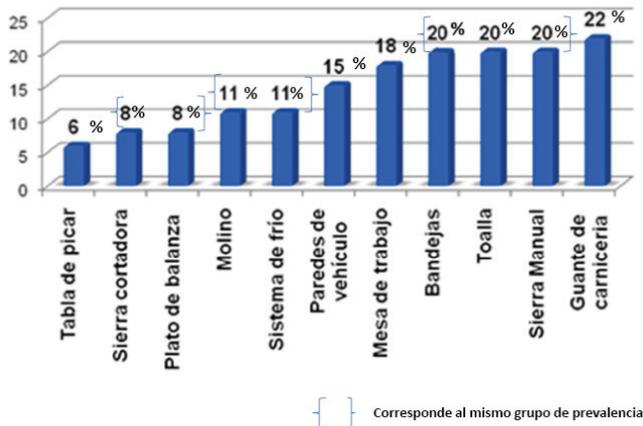


Figura 2. Prevalencia de *Salmonella* spp. según superficie

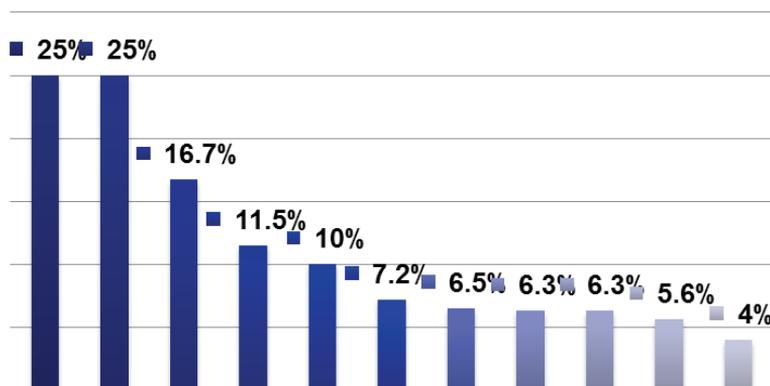


Figura 3. Prevalencia de *Salmonella* según municipio del Departamento de Nariño

Del 34% de los establecimientos en los que se detectó *Salmonella* spp. se cuenta con sistema de frío inadecuado, ya que la graduación de la temperatura era superior a los 4 °C, y el 14% de estos utilizaban la unidad sanitaria para lavar los utensilios del expendio. El 22% había realizado procesos de higienización previos (al menos 3 h antes) a la toma de muestra de este estudio y el 21% evidencia el libre ingreso de personas distintas al manipulador de carnes, debido a que no existe una barrera física que lo impida.

Del 100% de los vehículos que se les detectó *Salmonella* spp., el 43% fue higienizado previamente. Del 100% de manipuladores a quienes se les detectó *Salmonella*, solo el 3% tiene experiencia inferior a un año en manipulación de alimentos. Del 100% de los manipuladores que resultó positivo, el 45% no utilizaba dotación completa; el 21% tenía uñas

largas o con esmalte; el 24% utilizaba joyas, como anillos, pulseras, reloj, entre otros; el 18% presentaba heridas abiertas y sin protección, y el 39% manipulaba dinero simultáneamente con la manipulación de los productos cárnicos. El 9% de los manipuladores de alimentos no había realizado capacitación en manipulación higiénica de alimentos en el último año. El 33% de estos no presentaba reconocimiento médico ni análisis de laboratorio y el 48% no contaba con elementos necesarios para realizar la limpieza y desinfección adecuada de manos.

Discusión

Los resultados de este estudio demuestran que la presencia de *Salmonella* spp. y el riesgo de ser infectado está latente, incluso en aquellos establecimientos que cuentan con registros sanitarios favorables. La importante presencia de esta bacteria en superficies inertes y vivas de

establecimientos comercializadores de cárnicos y de vehículos transportadores de cárnicos en estos 15 municipios del departamento permiten aceptar el reporte sobre perfil de riesgo de *Salmonella* spp. en Colombia realizado por el Instituto Nacional de Salud, de 2011, en el cual el número de casos de salmonelosis reportados muestra un incremento en los últimos años. Posiblemente lo anterior está asociado con el mejoramiento en el sistema de notificación y recolección de información, puesto que antes había un subregistro de la notificación de hospitalización por casos de *Salmonella* en el Registro Individual de Prestación de Servicios (RIPS), y era curioso observar que los casos de salmonelosis en nuestro país estaban por debajo del promedio mundial [15].

Si bien en el país, según el Instituto Nacional de Salud, se ha encontrado información sobre la prevalencia de *Salmonella* como lo consiguió este estudio, es claro que estos datos provienen de diferentes fuentes, donde el número de muestras y zonas analizadas varía considerablemente. Esto evidencia que estudios locales como el realizado en el Departamento de Nariño y otros deberían ser parte de un estudio sistemático que permita establecer cómo se produce la contaminación en las granjas y en las plantas de beneficio, y no solo la prevalencia de esta bacteria en los productos terminados, especialmente en puntos de venta. Tampoco es posible establecer la

proporción de casos de hospitalización o efectos secundarios asociados con la salmonelosis en el país, debido a que no se cuenta con estadísticas oficiales de la prevalencia de esta bacteria en superficies y productos en las diferentes regiones del país; esto para establecer la asociación del brote a la hospitalización.

Al inferir los resultados de este estudio, cuesta creer que la tasa de hospitalización en un país como Colombia sea tan baja (0,16/100.000 hab./año), puesto que la mortalidad entre 2005 y 2007 fue de 17 casos según estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, un dato nunca antes reportado y que evidencia un aumento en la carga de enfermedad por este microorganismo, que afecta especialmente a la población mayor de 55 años de edad [15].

En la mayoría de los países del mundo se realizan seguimientos, controles y estudios sobre la prevalencia de esta bacteria y otras patógenas en alimentos, así como los lugares y herramientas con las que son procesados, transportados y comercializados, y aun así las prevalencias son similares a las encontradas en este estudio. Por ejemplo, hallazgos en Irlanda muestran que la *Salmonella* spp. ha sido detectada en el 2,6% de recortes de cerdo realizados en una investigación diferentes supermercado del país [16]. Un estudio en Reino Unido con una muestra de 2359 carnes especiales entre salchichas y carnes curadas,

carnes secas y fermentadas tomadas de mercados y tiendas de alimentación especializadas encontró que el 98,9% de las muestras fueron de calidad microbiológica satisfactoria o aceptable; sin embargo, el 16% o el 0,7% presentaban *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* o *Listeria* spp.; mientras 9% o 0,4% fueron inaceptables, debido a la presencia de *Salmonella* spp. El 6% de los embutidos curados y fermentados se almacenaron inadecuadamente a 8 °C en las instalaciones, como en el presente estudio, y adicionalmente fueron preenvasadas antes del suministro a locales comerciales, lo cual indica que la contaminación con patógenos bacterianos como *Salmonella* spp. se produjo en la cadena de producción [17].

En países y regiones más cercanas a nuestro contexto, hay hallazgos sobre contaminación con esta bacteria desde el inicio de la cadena de producción hasta en productos de supermercado sometidos a controles de calidad; también hay hallazgos de resistencia microbiana de *Salmonella* en animales de consumo, es decir, antes de ser comercializados. Lo anterior ensombrece el panorama en materia de reducción del riesgo, ya que el origen de los resultados de este estudio es de superficies vivas e inertes de establecimientos y vehículos con permiso sanitario. Por ejemplo, en 61 muestras de carne de cerdo cruda obtenidas de 56 carnicerías en Guadalajara, México, se evidenciaron múltiples fuentes de conta-

minación durante la masacre, la fabricación y el almacenamiento a temperaturas inadecuadas [18]. Otro estudio en Egipto con 270 muestras de carne cruda correspondientes a 90 muestras de carne fresca de vacuno, 90 de carne de res molida y 90 de carne de hamburguesa de ternera, comprados en 9 momentos en varios supermercados y carnicerías de la ciudad de Mansoura, se detectó *Salmonella* en un 23,3% (21/90) de carne fresca de vacuno; en un 20% (18/90) de carne molida de res, y en el 12,2% (11/90) de carne fresca de vacuno, con una prevalencia general del 18,5% (50/270) [19].

Un análisis epidemiológico de *Salmonella* spp. en animales destinados al consumo para seres humanos en el este de China entre 2008 y 2011, con 2566 muestras fecales, evidenció la presencia de la bacteria en 135 de las muestras, de las cuales 131 en un ensayo antimicrobiano revelaron resistencia microbiana. Con estas, la prevalencia de la resistencia a la carbenicilina fue del 94,1%; seguida de ácido nalidíxico, con 45,2%; sulfafurazol, con 37%; ampicilina, con 31,9%, y amoxicilina, con 28,9%. Ella demuestra que difícilmente puede ser eliminada la bacteria [20].

Se concluye que es necesario fortalecer la vigilancia epidemiológica, ya que hay desconocimiento por parte de los expendedores de establecimientos en el departamento, en cuanto a la graduación de temperaturas del sistema de

frío, el lavado de utensilios en la unidad sanitaria o los procedimientos de higienización de establecimientos, vehículos y utensilios, que no están siendo eficientes, independientemente de que en algún momento se haya hecho un reconocimiento médico y análisis de laboratorio y que los manipuladores certifiquen su aptitud para realizar la manipulación de alimentos.

Por consiguiente, este estudio determinó y recomienda la comunicación del riesgo —por medio de la entrega confidencial de los resultados obtenidos por el Laboratorio de Salud Pública— a cada propietario de establecimiento, vehículo y manipulador; la vigilancia de la implementación del plan de saneamiento que diseñen los expendios de carne de acuerdo con un modelo prestablecido por el Instituto Departamental de Salud de Nariño, el cual se ajustará a las condiciones sanitarias y locativas particulares de cada establecimiento; así como la capacitación práctica, dirigidas a propietarios de establecimientos y vehículos y a manipuladores sobre Programa de Limpieza y Desinfección, sobre el mantenimiento y uso de sistemas de refrigeración. Además, disponer que el personal de saneamiento porte el termómetro cada vez que haga la visita de inspección e intensificar la toma de muestras de superficies inertes y vivas en expendios de carne, las cuales se pueden remplazar por las muestras de alimentos.

Agradecimientos

Al ingeniero José Antonio Chaves Yela (coordinador regional del Invima); a los profesionales contratistas: ingeniera Ángela Alejandra López Meneses y Alex Benavides Villota; al doctor Wilson Benavides, del Fondo Nacional de la Porcicultura; al ingeniero Harold Zamora C. y al equipo de trabajo del área de salud ambiental de la Secretaría Municipal de Salud de Pasto; al personal técnico en saneamiento del Departamento de Nariño, y a los comercializadores de carne, productos y subproductos cárnicos que apoyaron la realización de este estudio.

Referencias

1. Braden C, Fields P, Bean N, Tauxe R. CDC: Salmonella Annual Summary 2006. Atlanta: Division of Bacterial and Mycotic Diseases, Foodborne and Diarrheal Diseases Branch; 2007.
2. Kingsley RA, Baumler AJ. Host adaptation and the emergent of infectious disease: The salmonella paradigm. *Mol Microbiol.* 2000;85:112-8.
3. Callaway TR, Edrington TS, Anderson RC, Byrd JA, Nisbet DJ. Gastrointestinal microbial ecology and the safety of our food supply as related to Salmonella. *J Anim Sci.* 2008;86:E163-72.
4. Lake R, Hudson A, Cressey P. Risk profile: Salmonella (non typhoid) in poultry (whole and pieces). Christchurch: Institute of Environmental Science and Research Limited; 2002.
5. Brunia A. Foodborne microbial pathogens. New York: Springer; 2008.

6. Jay J, Loessner M, Golden A. Food modern microbiology. 7th ed. New York: Springer Science; 2005.
7. Patrick M, Mahon B, Zansky S, Hurd S, Scallan E. Riding in shopping carts and exposure to raw meat and poultry products: prevalence of and factors associated with, this risk factor for Salmonella and Campylobacter infection in children younger than 3 years. *J Food Prot.* 2010;73:1097-100.
8. Burr R, Effler P, Kanenaka R, Nakata M, Holland B, Angulo F. Emergence of Salmonella serotype Enteritidis phage type 4 in Hawaii traced to locally-produced eggs. *Inter J Infect Dis.* 2005;9:340-6.
9. Kimura A, Reddy V, Ruthanne M, Cieslak P, Mohle-Boetani J, Kassenborg H, et al. Chicken consumption is a newly identified risk factor for sporadic Salmonella enterica serotype Enteritidis infections in the United States: a case-control study in FoodNet sites. *Clin Infect Dis.* 2004;38 Supple 3:S244-51.
10. Noda T, Murakami K, Ishiguro Y, Asai T. Chicken meat is an infection source of Salmonella serovar Infantis for humans in Japan. *Foodborne Pathog Dis.* 2010;7(6):727-35.
11. Binzstein N, Campos J, Chaparro L. III Curso Avanzado Global Foodborne Infections Network (WHO-GFN) 2do Taller WHO-GFN / PulseNet. WHO-GFN y PulseNet. Buenos Aires; 31 de mayo 3 de junio de 2010.
12. Resolución 2908/2010, de 6 de septiembre, por medio de la cual se crea el comité sanitario avícola nacional. Instituto Colombiano Agropecuario.
13. Instituto Nacional de Salud (INS). Serotipos y patrones de susceptibilidad antimicrobiana. *Salmonella* spp. a 30 de diciembre de 2010 [internet]. Grupo de Microbiología. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/?idcategoria=1738>.
14. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima). Datos de vigilancia y control. Información suministrada por UERIA.
15. Instituto Nacional de Salud (INS). Perfil de riesgo *Salmonella* spp. (no tifoideas) en pollo entero y en piezas. **Bogotá; 2011.**
16. Prendergast DM. Prevalence, numbers and characteristics of *Salmonella* spp. on Irish retail pork. *Int J Food Microbiol.* 2009;131:233-9.
17. Gormley FJ, Little CL, Grant KA, de Pinna E, McLauchlin J. The microbiological safety of ready to eat specialty meats from markets and specialty food shops: A UK wide study with a focus on *Salmonella* and *Listeria monocytogenes*. *Food Microbiol.* 2010;27(2):243e-9.
18. Fernández Escartín E, Saldafia Lozano J, Rodríguez O, Martínez Gonzales I, Torres A. Incidence and level of *Salmonella* serovars in raw pork obtained from Mexican butcher shops. *Food Microbiol.* 1995;12:435-9.
19. Sallam KI, Mohammed MA, Hassan MA, Tamura T. Prevalence, molecular identification and antimicrobial resistance profile of *Salmonella* serovars isolated from retail beef products in Mansoura, Egypt. *Food Control.* 2014;38:209e-14.
20. Zhou Y, Pan Z, Li Y, Kang X, Wang X, Geng S, et al. Epidemiological analysis of *Salmonella* isolates recovered from food animals and humans in eastern China. *Food Research International.* 2013;54(1):223-9.

Correspondencia:
Anderson Rocha-Buelvas
rochabuelvas@gmail.com
