

PREVALENCIA DE *SALMONELLA SPP.* EN ALIMENTOS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE BOGOTÁ



Castañeda Sandra Lucia

BACTERIÓLOGA ESPECIALISTA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.
SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD, LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA
BOGOTÁ, COLOMBIA

Triana Trujillo Lina Maria

BACTERIÓLOGA ESPECIALISTA EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA BOGOTÁ



RESUMEN

La salmonelosis es reconocida como una de las enfermedades más frecuentes entre las transmitidas por alimentos, razón por la cual es necesario evaluar el riesgo de contraerla. El reporte de investigación del Programa activo de investigación de enfermedades transmitidas a través de los alimentos (FoodNet, por sus siglas en inglés) del 2004, identifica a la *Salmonella* como la infección bacteriana más comúnmente reportada (42% *Salmonella*, 37% *Campylobacter*, 15% *Shigella*, 2,6% *E. coli* O157:H7 y 3,4% otros como *Yersinia*, *Listeria* y *Vibrio*). El Laboratorio de Salud Pública de Bogotá, según los lineamientos contenidos en el Decreto 2323 de 2006, hace parte de la Red Nacional de Laboratorios, donde se definen las funciones de inspección, vigilancia y control de los riesgos asociados a los factores del consumo. En el Laboratorio de Salud Pública se realiza análisis físico-químico y microbiológico de los alimentos según un enfoque de riesgo. Como parte de los exámenes de rutina, en el área de microbiología se llevó a cabo la investigación de *Salmonella* en las diferentes matrices de alimentos y a partir de los resultados obtenidos se efectuó un análisis de prevalencia de este patógeno. Para el análisis se tuvo en cuenta el total de muestras procesadas que llegaron al Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Secretaría Distrital de Salud durante los años 2001 al 2004, a las cuales se les practicó análisis de *Salmonella spp.* en 25 g por el método oficial AOAC 967.26. Se observó una prevalencia que osciló entre el 2,8% y el 0,5% según el año analizado; los alimentos de mayor riesgo son los derivados cárnicos (chorizo), y se expone el riesgo de la contaminación cruzada.

Palabras claves: *Salmonella spp.*, derivados cárnicos, prevalencia.

ABSTRACT

Salmonella infections are recognized as one of the largest food-borne diseases, making it necessary to assess the risk of transmission to the final consumer. The research report of the Programme Assets Investigation of Diseases Transmitted by Food (FoodNet, by its acronym in English) in 2004,

identified *Salmonella* as the most commonly reported bacterial infection (42% *Salmonella*, *Campylobacter* 37%, 15% *Shigella*, 2.6% *E. coli* O157: H7 and 3.4% others such as *Yersinia*, *Listeria*, and *Vibrio*). The public health laboratory in Bogota following Decree 2323 of 2006 guidelines is part of the national network of laboratories which define the roles of inspection, monitoring and control of risk factors associated with consumption. In the public health laboratory, physical, chemical and microbiological analysis of foods are carried out daily in the area of microbiology research on *Salmonella* in different food matrices. From the results obtained, a report of the prevalence of this pathogen was elaborated. For this analysis, account was taken of the samples processed during the years 2001 to 2004 from the District Secretary of Health and which were analyzed for *Salmonella* spp. in 25g by AOAC official method 967.26 (3). We obtained prevalence between 2.8% and 0.5% depending on the year analyzed. It has been shown that the highest risk foods are meat products (sausage), which presents a risk of cross contamination.

Key words: *Salmonella* spp., meat products, prevalence.

INTRODUCCIÓN

El reporte de investigación del Programa activo de investigación de enfermedades transmitidas a través de los alimentos (FoodNet, por sus siglas en inglés) del 2004, identifica a la *Salmonella* spp. como la infección bacteriana más comúnmente reportada (42% *Salmonella* spp., 37% *Campylobacter* spp., 15% *Shigella* spp., 2,6% *E. coli* O157:H7 y 3,4% otros como *Yersinia* spp., *Listeria* spp. y *Vibrio* spp.) (1).

El Laboratorio de Salud Pública de Bogotá, según los lineamientos contenidos en el Decreto 2323 de 2006, realiza las funciones de inspección, vigilancia y control de los riesgos asociados a los factores del consumo (2) como *Salmonella* spp. mediante análisis con métodos oficiales (AOAC 967.26) (3).

La salmonelosis es una infección de origen alimentario producida por diversos serotipos de *Salmonella* denominada comúnmente como intoxicación. Es un microorganismo Gram negativo del género de las enterobacterias, aerobio, móvil, oxidasa negativo y de fácil aislamiento en el laboratorio. El hábitat de este microorganismo son las aves, ratas, ranas y animales de granja, por lo tanto esta enfermedad se transmite al ser humano mediante la ingestión

de carne cruda de mamíferos, pollo, leche y huevos contaminados, o por procesos inadecuados de descongelación de alimentos, particularmente el pollo (al cocerlo, su interior queda crudo y las bacterias sobreviven en la carne). La mayor parte de las intoxicaciones se dan por contaminación cruzada, desde el alimento crudo al cocido, o por inadecuada manipulación o conservación. Las bacterias se extienden por contagio de persona a persona a través de las manos de quien haya padecido recientemente la enfermedad (4).

Las infecciones por *Salmonella spp.* son de suma importancia en salud pública debido al impacto socioeconómico que ocasionan, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Es una enfermedad transmitida por alimentos, considerada como la principal causa de los brotes que afectan a miles de personas, que puede ser causada por cualquiera de los casi 2.500 serotipos que existen hasta hoy; los que se aíslan con mayor frecuencia son: *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium* y *Salmonella derby* (4).

La *Salmonella spp.* es responsable de varias enfermedades en los humanos y animales domésticos. Estas bacterias constituyen una gran amenaza para la salud y el bienestar, y son responsables de unos 16 millones de casos de salmonelosis (incluyendo fiebres tifoideas) y más de 500.000 muertes cada año. Hasta hace poco tiempo el género *Salmonella*, que consta de más de 2.000 especies, se diferenciaba en función de sus serotipos, sus orígenes geográficos o los animales que son sus huéspedes. Los serotipos han sido tradicionalmente definidos en función de sus antígenos flagelares ("H") y lipopolisacáridos ("O"), que son moléculas que se encuentran en la superficie de la célula bacteriana. Sin embargo, no es posible deducir las verdaderas relaciones genéticas entre los linajes de bacterias a partir de las clasificaciones y los datos serológicos. La mayoría de estos 2.000 serotipos de *Salmonella spp.* se han reclasificado en una única especie denominada *Salmonella enterica*. Además, la mayoría de los linajes de *Salmonella spp.* patogénicos para los humanos pertenecen a solo 1 de 7 subespecies en que se subdivide la especie *S. enteritidis*. Esta subespecie incluye el serotipo *Typhi*, que provoca la fiebre tifoidea en humanos, y a la vez incluye el *Typhimurium*, que produce gastroenteritis en humanos y una enfermedad similar al tifus en ratones. Las estrechas relaciones de parentesco entre linajes que causan enfermedades en diversos huéspedes mamíferos han llevado a estudiar intensamente los mecanismos patogénicos del serotipo *Typhimurium* en ratones como modelo para comprender la enfermedad en humanos (5).

La *S. enteritidis* se aisló por primera vez en aves domésticas en 1935 (Schaaf, 1936). La incidencia de *S. enteritidis* en Inglaterra y Gales en el período de 1968 a 1977 fue de 150 (9%) sobre 1.744 *Salmonella spp.* aisladas en aves

(Sojka, 1975). Entre 1976 y 1985 fueron sólo 89 (1,2%) sobre 7.123 (Ministry of Agriculture) (5).

Desde finales de la década de los setenta, en Estados Unidos la *S. enteritidis* representó el 5% de todos los aislamientos de *Salmonella spp.*, pero en 1989 esta serovariedad totalizó el 20% de todos los aislamientos. En 1974 se presentó un brote en la Reserva de Indios Navajos; en esta ocasión enfermaron 3.400 personas; el alimento implicado fue una ensalada de patatas servida a unas 11.000 personas en una fiesta al aire libre en la que se preparó carne asada. Los principales alimentos asociados a los brotes de salmonelosis en EE. UU. son, en su orden: carne de vaca, pavo, pollo, cerdo; helados, productos lácteos, huevos y productos de panadería. De 1973 a 1984, el 44% de los brotes por *S. enteritidis* tuvo relación con alimentos que contenían huevos (6).

Desde la década de los ochenta la incidencia de la salmonelosis de origen alimentario ha aumentado considerablemente en el mundo industrializado, alcanzando proporciones epidémicas en varios países; este incremento es el resultado de una combinación de factores relacionados con el desarrollo de la industrialización en todas las fases de fabricación de alimentos y cambios en la práctica del manejo de los mismos, así como en su almacenamiento, distribución y preparación. Estos cambios han tenido como consecuencia nuevos problemas en la higiene de los alimentos, al originar una fácil diseminación de la *Salmonella*.

A partir de 1986 se reconoce que la *S. enteritidis* es un germen patógeno serio y frecuente en la avicultura de Gran Bretaña (O'Brien, 1988), habiéndose aislado de Broilers, reproductoras y ponedoras comerciales (Hopper y Mawer, 1988; Lister, 1988) (5,6). La *S. enteritidis* aparece como problema en la avicultura de España en el año 1983 y allí es reconocida y tratada como un problema serio entre los años 1985 y 1986.

En años recientes se ha visto un alza dramática tanto en la incidencia como en la severidad de los casos de salmonelosis en humanos; en los últimos diez o quince años algunos países de Europa han experimentado un incremento de veinte veces en la incidencia de la infección. En aquellos países en donde la epidemia ha sido bien estudiada, la mayoría de los casos han sido causados por serotipos de *S. enteritidis* y *S. typhimurium*. Lo peor es que desde principios de la década de los noventa las cepas de *S. typhimurium*, la cual es resistente a un amplio rango de antibióticos, han emergido y amenazan con convertirse en un serio problema de salud pública (5, 6).

En el año 2001 el Laboratorio de Referencia del Instituto de Salud Pública de Colombia elaboró un informe sobre los principales serotipos de *Salmonella* que se encontraron en aislamientos clínicos enviados por los servicios de salud de todo el país, encontrándose que el serotipo más frecuentemente encontrado

fue el *Enteritidis*, seguido de *Typhimurium*, *Typhi*, *Montevideo* y *Heidelberg*. La *Salmonella anatum* fue el serotipo más frecuente en aislamientos no clínicos, desplazando a un tercer lugar al serotipo *Enteritidis*, que ocupaba el primer lugar en el año 2000.

El análisis de serotipos de *Salmonella spp.* es uno de los componentes esenciales en la vigilancia de las infecciones por enteropatógenos. Algunos serotipos son frecuentes en todos los países: *Enteritidis* y *Typhimurium* son los más conocidos, pero *Anatum*, *Derby*, *Infantis*, *Virchow*, *Heidelberg* y *Panamá* son otros buenos ejemplos de serotipos "humanizados". En los animales domésticos y salvajes circula simultáneamente un número mucho mayor de serotipos que en ocasiones pasan a la población humana a menudo a través de alimentos y pueden convertirse en patógenos de forma transitoria o por un largo plazo. La caracterización de cepas por tipificación molecular resulta vital para identificar los clones y reconstituir las vías de propagación (6).

El siguiente análisis retrospectivo se realizó para determinar la prevalencia de *Salmonella spp.* y los serotipos predominantes en alimentos estudiados en el Laboratorio de Salud Pública de Bogotá durante los años 2001 al 2004, dado el riesgo epidemiológico de este patógeno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este análisis se tuvo en cuenta el total de muestras procesadas en el área de Microbiología de Alimentos durante los años 2001 al 2004 que llegaron al Laboratorio de Salud Pública de la Secretaría Distrital de Salud y a las cuales se les hizo investigación de *Salmonella spp.* / 25 g empleando el método oficial AOAC 967.26 (3), validado y acreditado en el área.

A partir de la información contenida en las bases de datos del Silaps (Sistema de Información del Laboratorio de Salud Pública), y de acuerdo con la clasificación de los alimentos (mayor riesgo, menor riesgo, control especial, etc., definida en el Decreto 3075/98) (7), se obtuvieron los resultados positivos y negativos para *Salmonella spp.* en las muestras de alimentos analizados durante los años de interés.

El método oficial AOAC 967.26 (3) utilizado en el laboratorio es trazable al método sugerido por el Invima (8) para la determinación de *Salmonella spp.* en alimentos y comprende varias etapas sucesivas:

- Enriquecimiento no selectivo: utilizando 225 mL de agua de peptona tamponada con 25 g de la muestra a 35 °C +/- 2.
- Enriquecimiento selectivo: utilizando caldo selenito cistina y tetrionato a 43 °C +/- 0,2 (variación al método AOAC 967.26) (3).
- Siembra en placas con medios sólidos selectivos y diferenciales como agar xilosa lisina descarboxilasa y agar Hektoen.
- Caracterización bioquímica de las colonias sospechosas: fermentación de lactosa (-), xilosa (+) y salicina (-), H₂S (+), descarboxilación de la lisina (+).
- Confirmación bacteriológica y serológica. Este procedimiento es efectuado como parte del proceso de evaluación externa indirecta del desempeño (EEID) en el área de Microbiología de Alimentos del Laboratorio de Alimentos del Invima como parte de sus funciones de referencia y cabeza de red de la Red Nacional de Laboratorios (2).

Para llevar a cabo este análisis se tuvieron en cuenta las siguientes variables: año del análisis, objeto del muestreo (vigilancia rutinaria, enfermedad transmitida por alimentos-ETA), grupo de alimento, clase de muestra, resultado para *Salmonella* en 25 g y serotipo de *Salmonella*.

A partir de la información de las bases de datos del Silaps, y de acuerdo con la clasificación de los alimentos (mayor riesgo, menor riesgo, control especial, etc., definida en el Decreto 3075/98) (7), se obtuvieron los resultados positivos y negativos para *Salmonella* spp. en las muestras de alimentos analizados durante los años de interés. Por medio del sistema Microsoft Access® se obtuvieron tablas dinámicas que permitieron realizar los cruces de variables y determinar el número de los resultados positivos y negativos; posteriormente, se hizo el análisis de frecuencia según las variables planteadas.

RESULTADOS

En el año 2001, de acuerdo con el Sistema de Información del Laboratorio de Salud Pública, en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos se recibieron 1.571 muestras para análisis, a las cuales se les investigó la presencia de *Salmonella* spp. en 25 g, obteniendo 44 muestras positivas para *Salmonella* spp., lo que equivale a un 2,8% del total de muestras analizadas.

En el año 2002 se analizaron 2.493 muestras, de las cuales 13 fueron positivas para *Salmonella spp.*, que equivale a un 0,5%. En el año 2003 se recibieron 1.743 muestras de alimentos, 9 de ellas positivas para el microorganismo evaluado, lo cual corresponde al 0,5%.

En el 2004 se analizaron 2.132 muestras, 12 dieron resultado positivo para *Salmonella spp.*, correspondiente a un 0,6%.

Los grupos de alimentos con resultado positivo para la presencia de *Salmonella spp.* incluyeron derivados lácteos, carnes crudas, derivados cárnicos, productos de la pesca, alimentos listos para el consumo, cereales y derivados, otros y mixtos.

En el 2001, el mayor número de aislamiento de *Salmonella spp.* se presentó en el grupo de derivados cárnicos, con un total de dieciséis muestras positivas (36,3%), de las cuales doce fueron chorizos crudos, tres rellenas y una longaniza cruda.

Según el objeto, las muestras que ingresaron por enfermedad transmitida por alimentos (ETA) el grupo con mayor número de casos fue el de cereales y derivados: en cinco muestras (11,4%) se detectó intoxicación por *Salmonella spp.* y el alimento implicado fue un ponqué (torta con cubierta); la fuente de contaminación en este caso fue la crema de leche utilizada para la preparación de la cubierta del ponqué, que no fue pasteurizada y posteriormente recibió mal almacenamiento y manipulación. El 65,7% de las muestras analizadas ingresaron por vigilancia rutinaria y el 34,1% por ETA (Tabla 1).

TABLA No. 1.
GRUPO DE ALIMENTOS FRENTE A OBJETO, AÑO 2001,
CON MUESTRAS POSITIVAS DE *SALMONELLA SPP.* / 25 G

Grupo	Muestras ETA	%	Vigilancia rutinaria	%	Total	%
Derivados lácteos	2	4,5	2	4,5	4	9,0
Carnes crudas	2	4,5	8	18,2	10	22,7
Derivados cárnicos	1	2,3	15	34,0	16	36,3
Productos de la pesca	-	-	2	4,5	2	4,5
Alimentos listos para consumir	4	9,1	2	4,5	6	13,6
Cereales y derivados	5	11,4	-	-	5	11,4
Otros y mixtos	1	2,3	-	-	1	2,3
Total general	15	34,1	29	65,7	44	100,0

Fuente: Silasp 2003. Base de alimentos de mayor riesgo (9).

En el año 2002, el mayor número de *Salmonellas* positivas continuó presentándose en el grupo de derivados cárnicos, con un total de ocho casos (57,1%), de los cuales cuatro fueron chorizos crudos, tres rellenas y una salchicha. En ETA el grupo con mayor número de casos fue el de alimentos listos para el consumo, con un total de dos casos (14,3%). El 71,4% de las muestras analizadas ingresaron por vigilancia rutinaria y el 21,4% por ETA (Tabla 2).

TABLA No. 2.
GRUPO DE ALIMENTOS FRENTE A OBJETO, AÑO 2002,
CON MUESTRAS POSITIVAS DE *SALMONELLA* SPP. / 25 G

Grupo	ETA	%	Vigilancia rutinaria	%	Total	%
Carnes especies mayores crudas	1	7,1	-	-	1	7,1
Derivados cárnicos	-	-	8	57,1	8	57,1
Productos de la pesca	-	-	2	14,3	2	14,3
Alimentos listos para el consumo						
preparados con carne	2	14,3	-	-	2	14,3
Harina de trigo	-	-	1	7,1	1	7,1
Total general	3	21,4	11	71,4	14	100,0

Fuente: Silasp 2003. Base de alimentos de mayor riesgo (9).

Durante el año 2003 se detectaron nueve casos de *Salmonella spp.*, distribuidos así: cuatro (44,4%), derivados cárnicos; dos (22,2%), carnes de especies mayores (crudas); uno (11,1%), correspondiente a especies menores; uno (11,1%), a productos de la pesca; y uno (11,1%), a alimento listo para el consumo preparado con carne. Los alimentos involucrados fueron dos carnes de cerdo, dos carnes molidas, un pescado fresco congelado, una ensalada de verduras, dos chorizos y una rellena. El 77,7% de las muestras ingresaron por vigilancia rutinaria y el 22,2% por ETA (Tabla 3).

TABLA No. 3.

GRUPO DE ALIMENTOS FRENTE A OBJETO, AÑO 2003,
CON MUESTRAS POSITIVAS DE *SALMONELLA SPP.* / 25 G

Grupo	ETA	%	Vigilancia rutinaria	%	Total	%
Derivados cárnicos	-	-	4	44,4	4	44,4
Carnes especies mayores (crudas)	-	-	2	22,2	2	22,2
Productos de la pesca	-	-	1	11,1	1	11,1
Alimentos listos para el consumo	1	11,1	-	-	1	11,1
Especies menores	1	11,1	-	-	1	11,1
Total general	2	22,2	7	77,7	9	100,0

Fuente: Silasp 2003. Base de alimentos de mayor riesgo (9).

En el año 2004 se obtuvieron doce resultados positivos para *Salmonella spp.*, de los cuales siete (58,3%) correspondieron a derivados cárnicos, dos (16,6%) a carnes de especies mayores, dos (16,6%) a pollo beneficiado y uno (8,33%) a alimento listo para el consumo preparado con carne. Los alimentos relacionados fueron: seis chorizos, un perrito de cerdo, dos carnes de res, dos pollos frescos y un chunchullo listo para consumir (asado). Con relación a los objetos del muestreo, el 66,7% ingresaron por vigilancia rutinaria y el 33,3% lo hicieron por ETA.

TABLA No. 4.

GRUPO DE ALIMENTOS FRENTE A OBJETO, AÑO 2004,
CON MUESTRAS POSITIVAS DE *SALMONELLA SPP.* / 25 G

Grupo	ETA	%	Vigilancia rutinaria	%	Total	%
Derivados carnicos	1	8,3	6	50	7	58,3
Carnes especies mayores (crudas)	2	16,7	-	-	2	16,7
Alimentos listos para el consumo	1	8,3	-	-	1	8,3
Carnes Especies menores	-	-	2	16,7	2	16,7
Total general	4	33,3	7	66,7	12	100,0

Fuente: Silasp 2003. Base de alimentos de mayor riesgo (9).

El Laboratorio de Alimentos del Invima es el encargado de realizar la serotipificación de las *Salmonella spp.* enviadas por el Laboratorio de Salud Pública, y con base en la información recibida se encontró que en Bogotá, en el año 2001, el serotipo más comúnmente hallado fue el *Enteritidis*, seguido del *Typhimurium* (Tabla 5). En 2002, el serotipo con más presencia fue el *Typhimurium*, con 19%, seguido de *Panamá*, *Agona* y *Derby* (Tabla 6).

Durante el 2003 la tendencia permaneció, aislándose el serotipo *Typhimurium*, seguido del *Derby* (Tabla 7). En 2004 se aisló primero el serotipo *Derby*, seguido del *Typhimurium* y el *Enteritidis*.

TABLA No. 5.
PORCENTAJE DE SEROTIPOS DE
SALMONELLA ENTERICA EN ALIMENTOS, 2001

Serotipo	Porcentaje
Enteritidis	42,0
Typhimurium	19,0
Uganda	7,5
Derby	7,5
Anatum	4,0
Bredeney	4,0
Havana	4,0
Heidelberg	4,0
Give	4,0
Urbana	4,0

Fuente: Silasp 2003, Base de alimentos de mayor riesgo (9).

TABLA No. 6.
PORCENTAJE DE SEROTIPOS DE
SALMONELLA ENTERICA EN ALIMENTOS, 2002

Serotipo	Porcentaje
Typhimurium	31,0
Agona	15,0
Panama	15,0
Derby	15,0
Blockley	8,0
Saint Paul	8,0
Enteritidis	8,0

Fuente: Silasp 2003, Base de alimentos de mayor riesgo (9).

TABLA No. 7.
PORCENTAJE DE SEROTIPOS DE
***SALMONELLA ENTERICA* EN ALIMENTOS, 2003**

Serotipo	Porcentaje
Typhimurium	34,0
Derby	20,0
Enteritidis	4,0
Assinie	4,0
Cuckmere	4,0
Anatun	4,0
Muenster	4,0
Agona	4,0
Sinstorf	4,0
Muechen	4,0
Uganda	4,0

Fuente: Silasp 2003. Base de alimentos de mayor riesgo (9).

TABLA No. 8.
PORCENTAJE DE SEROTIPOS DE
***SALMONELLA ENTERICA* EN ALIMENTOS, 2004**

Serotipo	Porcentaje
Derby	19,5
Typhimurium	17,1
Enteritidis	17,1
Paratyphi B	7,3
Anatum	7,3
Kouka	4,9
Sinstorf	4,9
Agona	4,9
Muenster	4,9
Otros serotipos cada uno	2,4

Fuente: Silasp 2003. Base de alimentos de mayor riesgo (9).

DISCUSIÓN

Comparando los resultados de los cuatro años: en el 2001, de 1.571 muestras, 44 (2,8%) fueron positivas para *Salmonella spp.*; en el 2002, de 2.493 muestras, 13 (0,5%); durante el 2003, de 1.743, solo 9 (0,5%) y en 2004, de 2.132, 12 (0,6%). Esta disminución en la prevalencia pudo ser debida a que a partir del año 2002 se disminuyó el muestreo y análisis de carnes crudas y derivados cárnicos crudos como chorizos y longanizas debido a las dificultades normativas presentadas para la calificación de este tipo de productos por parte del área físico-química de alimentos. Además, es inherente a esa decisión que estos alimentos crudos necesitan tratamiento térmico previo a su consumo, razón por la cual el microorganismo debería ser eliminado.

Se observa que el grupo de alimentos con mayor número de muestras positivas para *Salmonella spp.* fue el de derivados cárnicos, lo cual indica que las fábricas no están teniendo en cuenta tanto el artículo 25 del Decreto 3075 de 1997 (10), donde se recomienda aplicar el sistema de aseguramiento de la calidad sanitaria en la empresa transformadora de alimentos, ni el Decreto 60 de 2002 (11), en el que se promueve la aplicación del sistema de análisis y peligros y puntos de control crítico (HACCP) en las fábricas como herramienta que permita elaborar productos inocuos para el consumidor. Ello puede sugerir que en Bogotá las empresas productoras de estos alimentos no están teniendo en cuenta la calidad de las materias primas, ni los adecuados procesos térmicos durante la transformación de estas, ni mucho menos, buenas condiciones de almacenamiento antes de que su producto esté al alcance del consumidor final.

Según el objeto de muestreo, se detectaron más muestras positivas para *Salmonella spp.* por vigilancia rutinaria, sugiriéndose que el criterio de enfoque de riesgo se está aplicando correctamente por parte de los técnicos en saneamiento encargados de realizar la toma de muestras y las visitas a los establecimientos de transformación de alimentos.

Es evidente que el riesgo de la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos es otra de las causas de presencia de *Salmonella spp.* en alimentos; según los datos sobre el número de muestras pertenecientes al grupo de alimentos listos para el consumo preparados con carne estudiadas durante estos años, 13% en el 2001, 14% en el 2002, 11,1% en el 2003 y 8,3% en el 2004, es probable que la contaminación del alimento listo para

consumir se dé por malas prácticas en la preparación de los alimentos, ya que el patógeno se elimina rápidamente con las temperaturas de cocción o preparación de alimentos.

El Invima ha reportado prevalencias nacionales de *Salmonella spp.* del 7% solo en pollo crudo (11); a nivel internacional (España) se han reportado datos de prevalencia de *Salmonella spp.* en carnes y productos cárnicos del 6,27%, en huevos frescos del 2,7%, y en otros alimentos inferiores al 0,1% (12).

Las prevalencias obtenidas durante los años nombrados no son fácilmente comparables, dadas las diferentes matrices de alimentos; los datos encontrados son menores a los reportados a nivel mundial en países industrializados. El Sistema de Vigilancia en salud pública, Sivigila, ha identificado debilidades en la notificación de casos de ETA producidas por alimentos (casos y brotes no reportados), lo que limita la obtención primaria de información; así mismo, en la mayoría de los casos no se determina el agente causal, las magnitudes del brote, la duración, el lugar de aparición, el alimento implicado, los factores desencadenantes, ni las medidas de intervención aplicadas, razón por la cual debe existir subregistro de la prevalencia real.

Con respecto a los serotipos, en Bogotá, según este estudio, los más comúnmente hallados fueron *S. enteritidis*, *S. derby* y *S. typhimurium*, que coinciden con la tendencia mundial de serotipos más aislados. Los serotipos más frecuentes aislados en México tanto en muestras humanas como no humanas, son cinco: *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. derby*, *S. agona* y *S. anatum*; además de que los otros serotipos también son importantes clínicamente, aun los menos frecuentes, ya que tienen el mismo potencial de causar enfermedad que los que se aíslan con mayor frecuencia (13).

Por otra parte, el perfil de serotipos difiere entre carnes y derivados de cerdo y carne y derivados de pollo, siendo los más frecuentes *Typhimurium* en el primer caso y *Enteritidis* en el segundo (12).

El encontrar bajos porcentajes de prevalencia de *Salmonella spp.* en Bogotá puede estar relacionado con las mejoras en los suministros de agua potable en la ciudad y un manejo más adecuado de aguas negras (alcantarillado), pero aunque se disminuye la transmisión por manipulación inadecuada la población sigue siendo susceptible, dadas la patogenicidad del germen y las condiciones sociales.

La tecnificación de las industrias avícolas está exponiendo nuevos serotipos de *Salmonella spp.* a la multirresistencia a los antibióticos como mecanismo de control en el levantamiento de aves; el ingreso de materias primas de origen avícola provenientes de otros países, los cambios en los hábitos de consumo y la globalización, están incidiendo en la tendencia de los serotipos que circulan

en la ciudad, por lo tanto no se debe desestimar como posibles causantes de brotes a serotipos que no son comunes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se obtuvo una prevalencia entre el 2,8% y el 0,5%, según el año analizado, de *Salmonella spp.* y los alimentos involucrados de mayor riesgo en la transmisión son los derivados cárnicos (especialmente chorizo). Esto puede deberse a subregistro por deficiencias en el Sistema de Vigilancia epidemiológica (Sivigila).

Se debe insistir sobre la capacitación permanente de los manipuladores de alimentos en las normas de seguridad de preparación de alimentos, es un paso esencial para reducir la incidencia de la infección por esta bacteria.

El uso de materias primas de buena calidad constituye un factor determinante en la inocuidad del producto terminado.

La contaminación cruzada de los alimentos debe evitarse con el fin de disminuir el riesgo de presencia de *Salmonella spp.*, a través del uso de buenas prácticas de manufactura (BPM).

El grupo de alimentos más potencialmente implicado en la transmisión de *Salmonella spp.* fue el de los derivados cárnicos y las carnes de especies mayores (crudas).

Se debe seguir realizando la serotipificación de todas las cepas de *Salmonella spp.* aisladas en el Laboratorio de Alimentos de la Secretaría Distrital de Salud, para evaluar la tendencia en los siguientes años de las cepas obtenidas de muestras diferentes a las humanas (no biológicas).

Se recomienda intensificar el muestreo de los alimentos implicados en el presente estudio, y evaluar dentro de los procesos de inspección, vigilancia y control de la Secretaría Distrital de Salud el enfoque hacia plantas procesadoras de derivados cárnicos crudos y cocidos, ya que el riesgo microbiológico de transmisión es alto. Esto implica que una vez detectados los riesgos se tomen las medidas oportunas y necesarias para disminuir la incidencia de brotes causados por *Salmonella spp.* a través de alimentos.

REFERENCIAS

1. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Food safety and inspection Service (FSIS). *Salmonella spp.* Disponible en: http://www.fsis.usda.gov/en_espanol/Salmonella_Preguntas_y_Respuestas/index.as
2. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 2323 de julio 12 de 2006. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/?idcategoria=58131>.
3. AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis of AOAC International. *Salmonella Methods*. 967.26.2005.
4. DUARTE R, EDWARD A. *Microbiología alimentaria*. Zaragoza: Acribia. 1994; p. 51-53.
5. MÁTTAR V. S. *Bacteriología clínica*. Bogotá: Ceja. 1998; p. 146-151.
6. DOYLE P. M. *Microbiología de los alimentos*. Zaragoza: Acribia. 2001; p. 133-157.
7. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 3075 de 1997, artículo 25. Disponible en: <http://www.biotropico.com/panel/spaw2/uploads/files/Decreto%203075%20BPM.doc>
8. INVIMA. Manual de técnicas de análisis para control de calidad microbiológico de alimentos para consumo humano. 1981; p. 42-47.
9. SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD DE BOGOTÁ D. C. Sistema de información del Laboratorio de Salud Pública (Silasp): Base de Alimentos de mayor riesgo y menor riesgo. Bogotá. 2006.
10. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 60 de 2002 (enero 18). *Diario Oficial* N.º 44.686, de 24 de enero de 2002. Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. Disponible en: <http://www.dafp.gov.co/leyes/D0060002.HTM>
11. DOCUMENTO CONPES 3468. Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación: Política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Protección Social, DNP: DDRS versión aprobada Bogotá D. C., 30 de abril de 2007. Disponible en:

<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3468.pdf>.

12. BALSALOBRE B, ZOMEÑO V. Frecuencia y serotipos de *Salmonella enterica* en alimentos de distinta naturaleza alimentaria. *Revista de tecnología e higiene de los alimentos*. 2003; (344): 11-16.
13. GUTIÉRREZ-COGCO L, MONTIEL-VÁZQUEZ E, AGUILERA-PÉREZ P, GONZÁLEZ-ANDRADE MC. Serotipos de *Salmonella* identificados en los servicios de salud de México. *Salud Pública*. México. 2000; (6):42. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342000000600004.