



Identificación de *Salmonella* spp en agua, melones cantaloupe y heces fecales de iguanas en una huerta melonera

Gloria Alicia Figueroa Aguilar,* Margarita González Ramírez,* Alejandro Molina García,* Ramiro Yáñez González,* Josefina Espinoza Navarrete,* Ma. Carmen Serna Escutia,* Jaime Carranza Madrigal**

RESUMEN

Antecedentes: en años recientes se han reportado varios brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Estados Unidos y Canadá, los cuales se relacionan con el consumo de melones cultivados en México. El germe implicado es *Salmonella poona*, cepa no humana aislada más comúnmente de reptiles, en especial de tortugas e iguanas.

Objetivo: buscar e identificar *Salmonella* spp en agua, melones cantaloupe e iguanas en una huerta melonera.

Material y métodos: se realizaron cuatro visitas a una huerta de melones, donde se estudiaron 38 muestras de melones, heces e implementos agrícolas relacionados, a las cuales se les realizó el recuento de *Escherichia coli* y coliformes fecales por el método del número más probable. La identificación de *Salmonella* se realizó mediante preenriquecimiento en caldo lactosado, enriquecimiento en caldos Rappaport-Vassiliadis y tetrathionate, siembra en placas de agar XLD, Hektoen, SS y sulfito de bismuto e identificación bioquímica en agar TSI, LIA, MIO y urea, aglutinando con antisuero polivalente. La serotipificación se efectuó en el Laboratorio Nacional de Salud Pública.

Resultados: se identificó *Salmonella* spp en cuatro muestras de agua de río, dos en agua de hidroenfriador, una en la superficie del hidroenfriador, cuatro en heces fecales de iguanas y una en heces fecales de animal no identificado. En ningún melón se aisló *Salmonella* spp, tampoco en hielo ni en agua de pozo. Los serotipos aislados fueron: *S. poona*, *S. infantis* y *S. anatum*.

Conclusiones: debido a que se encontraron diversas fuentes de contaminación, es necesario aplicar prácticas sanitarias adecuadas de producción agrícola para que los frutos sean inocuos y continúen exportándose.

Palabras clave: enfermedades transmitidas por alimentos, iguanas, melones, *Salmonella poona*.

ABSTRACT

Background: Recent outbreaks of foodborne *Salmonella* infections have been reported in the United States and Canada, associated with melon consumption, primarily cantaloupe imported from Mexico. *Salmonella* serotype *poona* is isolated from nonhuman sources such as reptiles, in particular from turtles and iguanas.

Objective: To identify *Salmonella* spp in water samples, cantaloupe melons and iguanas in a melon orchard.

Material and methods: Four visits to a melon orchard were made, 38 samples of melons were evaluated, lees and related agricultural implements were studied, in which *Escherichia coli* and fecal coliforms counts were made by the most-probable-number method; the detection of *Salmonella* spp was made by means of pre-enrichment in lactose broth, enrichment in Rappaport- Vassiliadis and tetrathionate broth, poured in plates of XLD agar, Hektoen enteric agar, SS and bismuth sulfite agar, and biochemical identification in TSI, LIA, MIO agar and urea was carried out, by agglutinating particles in the polyvalent antiserum. Serum typification was made in the National Laboratory of Public Health.

Results: *Salmonella* spp was identified in 12 samples, it was not isolated from any other melon; isolated serotypes were: *S. poona*, *S. infantis* and *S. anatum*.

Conclusions: Since there were various sources of contamination, it is necessary to apply good sanitary and agricultural practices in order to obtain non-contaminated fruits suitable for exportation.

Key words: foodborne diseases, iguanas, melons, *Salmonella poona*.

Correspondencia: Dr. Jaime Carranza Madrigal. Padre Lloreda 434-1, Centro, CP 58000, Morelia, Michoacán, México. Tel (01-443) 312-1148. Fax (01-443) 312-0503.
E-mail: jcmaovocat@yahoo.com.mx
Recibido: marzo, 2005. Aceptado: abril, 2005.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx

* Secretaría de Salud de Michoacán, Dirección de regulación y fomento sanitario.

** Unidad de investigación, Hospital General Dr. Miguel Silva y Facultad de Medicina Dr. Ignacio Chávez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

En años recientes se han reportado varios brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Estados Unidos y Canadá, los cuales se relacionan con el consumo de melones cultivados en México (cuadro 1). Como consecuencia de estos brotes, en el 2002, Estados Unidos cerró la frontera al melón mexicano, lo que representó una pérdida importante de ingresos ya que en el año 2001 se exportaron 86,000 toneladas del fruto, esto constituye un total de 281,000,000.00 de pesos.¹ El objetivo de este trabajo fue conocer las fuentes de contaminación por *Salmonella* spp en los melones cultivados en Tzitzicuaro, municipio de Huetamo, Michoacán, México, a fin de tomar medidas preventivas que impidan futuros brotes. Esto, a su vez, contribuye a que no se prohíba la importación de melones mexicanos en el extranjero, pues las exportaciones de productos hortofrutícolas constituyen una fuente importante de divisas para nuestro país.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el periodo 2000-2002, con la colaboración de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de Estados Unidos, el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta (CDC), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Secretaría de Salud, se realizó un estudio de investigación de campo en una huerta de melones en la localidad de Tzitzicuaro, municipio de Huetamo, Michoacán, México, en el cual se determinaron las condiciones de producción y empaque de los melones cultivados, previa evaluación mediante un instrumento validado y diseñado exprofeso: Cuestionario de Investigación en Empresas Agropecuarias y su respectiva acta de verificación. Las observaciones relevantes fueron: a) la fuente de agua para irrigación y

preparación de plaguicidas fue del río cercano (Balsas), sin recibir ningún tratamiento; b) uso de agua de pozo para el lavado del fruto; c) enfriamiento mediante hidroenfriador; d) uso de hielo para el transporte; e) lagartijas, iguanas, tortugas y pájaros en el ambiente circundante.

Con base en estas observaciones se seleccionaron las siguientes muestras, a las que se les realizó el recuento de organismos coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp (cuadro 2).

Cuadro 2.

Muestra	Núm.
Agua de pozo	4
Agua de riego	4
Agua de hidroenfriador	2
Superficie de hidroenfriador	1
Hielo	3
Heces fecales de iguanas (tomadas mediante hisopado rectal)	4
Heces fecales de animal no identificado	1
Melones	19
Total	38

El número más probable de organismos coliformes fecales se determinó con el método señalado en el apéndice B de la Norma Oficial Mexicana 145,² previa dilución por inoculación en caldo lauril sulfato de sodio. Posteriormente, las muestras se incubaron a 35°C entre 24 y 48 h; los tubos, donde se formó gas, se resembraron en caldo *Escherichia coli* y se incubaron a 44.5°C en baño de agua durante 24 a 48 h.

Para *Escherichia coli* se siguió el mismo procedimiento que para los organismos coliformes fecales; no obstante, la resiembra se realizó en caldo *Escherichia coli* adicionado de 4-metilumbeliferil-BD-glucorónido (MUG). Los tubos que tuvieron fluorescencia con luz ultravioleta se consideraron positivos.

Cuadro 1. Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos

Año	País	Origen	Num. de casos	Germen implicado	Fuente
1991	EUA y Canadá	México	400	<i>Salmonella poona</i>	CDC 1991
2000	EUA	Mich., México	43	<i>Salmonella poona</i>	CDC 2000
2001	EUA	Mich., México	46 (2 def.)	<i>Salmonella poona</i>	CDC 2001
2002	EUA y Canadá	Mich., México	40	<i>Salmonella poona</i>	CDC 2002

def. = defunciones.

La identificación de *Salmonella* se realizó mediante preenriquecimiento de la muestra en caldo lactosado, ésta se incubó a 35°C durante 24 h; luego se enriqueció en caldos Rappaport-Vassiliadis y tetratónato incubados a 35°C durante 24 h. El aislamiento se efectuó en placas de agar *Salmonella Shigella* (SS), agar entérico Hektoen y agar sulfato de bismuto. A las colonias sospechosas se les realizó pruebas bioquímicas: fermentación de azúcares, descarboxilación de lisina y ornitina, producción de indol, producción de H₂S y urea. Las cepas características se aglutinaron con antisuero polivalente. La serotipificación se realizó en el Laboratorio Nacional de Salud Pública.

RESULTADOS

El cuadro 3 muestra los resultados del recuento mínimo y máximo de organismos coliformes fecales y *Escherichia coli* en las fuentes de agua utilizadas; además, se aprecia que todas las muestras de agua están contaminadas, con excepción del hielo utilizado para el transporte que es el único producto libre de estas bacterias.

Cuadro 3.

Muestra	C. fecales		E. coli	
	NMP/ 100 mL	Mín. Máx.	NMP/100 mL	Mín. Máx.
Agua de pozo	6.8	23	ND	4.5
Agua de riego	9,200	< 16,000	170	280
Agua de hidroenfriador	170	920	170	280

NMP: número más probable.

Se identificó *Salmonella* en el agua de riego, agua de hidroenfriador, superficie de hidroenfriador, heces fecales de cuatro iguanas y de un animal no identificado (figura 1).

El cuadro 4 muestra los serotipos de *Salmonella* aislados de las muestras.

DISCUSIÓN

Salmonella poona es la cepa no humana aislada más comúnmente de reptiles, en especial de tortugas e iguanas, las que se comportan como portador asintomático. Ésta se considera endémica, pues la ma-

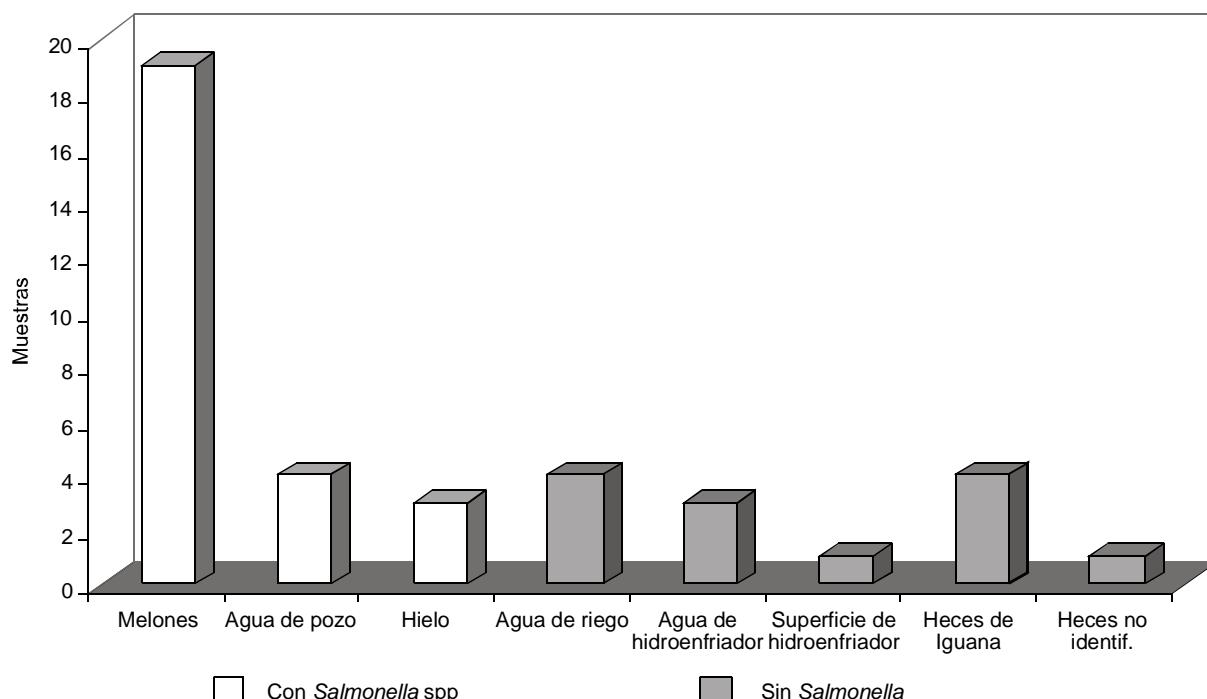


Figura 1. *Salmonella* spp en las muestras estudiadas.

yor parte de iguanas la porta en su tracto intestinal (se han identificado más de 20 serotipos).³ El hábitat natural de *Salmonella* es el tracto intestinal de humanos y animales salvajes y domésticos, aves, reptiles e insectos; por lo general éstos no manifiestan ninguna enfermedad.⁴ Se libera al medio ambiente (en especial al suelo, al agua y a los alimentos) cuando se expulsa por vía fecal y, así, las frutas y vegetales pueden contaminarse con agentes patógenos intestinales, incluida *Salmonella*.⁵

Cuadro 4.

Serotipo	Muestra	Núm.
<i>S. poona</i>	Agua de río	2
	Iguanas	4
<i>S. infantis</i>	Iguanas	1
	Iguanas	1
<i>S. anatum</i>		
<i>S. saint-paul</i>	Superficie de hidroenfriador	1
	Heces fecales de animal	1
<i>S. C₂ inmóvil</i>	Agua de hidroenfriador	1
<i>S. C: enx:monofásica</i>	Agua de río	1
<i>S. subgénero II (c,:g:,n,t)</i>	Agua de río	1

En el hombre los síntomas de infección por *S. poona* se manifiestan de 1 a 3 días después de haber ingerido el alimento contaminado; los síntomas son: fiebre, diarrea, náusea, vómito y dolor abdominal. Puede causar graves consecuencias, incluso mortales en niños, ancianos y personas inmunocomprometidas.⁶

El fruto estuvo libre de contaminación; sin embargo, se encontraron importantes fuentes de contaminación como el agua de riego, las heces fecales de iguana y de otros animales, donde *Salmonella* puede tener larga supervivencia. Debido a que los melones se cultivan al ras del suelo, su cáscara puede contaminarse fácilmente con desechos humanos y animales, así como de agua infectada. Es difícil eliminar este tipo de contaminación dada la superficie rugosa del melón; por ello, es necesario utilizar métodos de lavado y enjuague efecti-

vos que la exterminen. Se recomienda el lavado y desinfección del fruto antes de consumirse pues, de acuerdo con el estudio de brote, los enfermos refirieron no haber lavado el fruto antes de su preparación (picado) y consumo.

Debido a que se encontraron diversas fuentes de contaminación, se requiere aplicar las buenas prácticas sanitarias de producción agrícola para que los frutos sean inocuos y continúen exportándose. Con respecto al consumidor, es fundamental evitar prácticas de operación en la manipulación del fruto que den lugar a riesgos de contaminación cruzada, ya que es fácil que el melón se contamine de la parte externa a la comestible cuando se retira la cáscara.

CONCLUSIONES

Con el fin de evitar brotes epidémicos de salmonelosis en la población por consumo de frutos (melones) contaminados, ya sea dentro o fuera del país, es necesario identificar las posibles fuentes de contaminación con las metodologías establecidas para su identificación y tratamiento, así como establecer una mejor coordinación con el productor y las diferentes autoridades locales, estatales, nacionales y de otros países para lograr productos libres de contaminantes microbiológicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. URL: <http://www.xmision.com/gastown/hertmed/salm.htm>
2. Norma Oficial Mexicana 145. Determinación de organismos coliformes y *Escherichia coli* por el número más probable.
3. Torres Vitela R. agentes patógenos transmitidos por alimentos. Universidad Autónoma de Guadalajara, 1999;pp:159-73.
4. Fernández EE. Microbiología e inocuidad de los alimentos. Universidad Autónoma de Querétaro, 2000.
5. US Food and Drug Administration. The Center for Food Safety and Applied Nutrition, 2001.
6. Douglas R, Mader, De Remer Kathelleen. Salmonellosis in reptiles. The Vivarium Magazine, 1995.