



BOLETIN

Instituto de Salud Pública de Chile

Vol. 2, No. 13, septiembre 2012.

Vigilancia de *Salmonella* spp. Chile, 2008 - 2011.

1. Antecedentes

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) representan una causa importante de morbilidad tanto en Chile como en el mundo. En nuestro país, durante el año 2011 fueron notificados 974 brotes de ETA, siendo la causa más frecuente la presencia de *Salmonella* spp (10,2 % de los brotes registrados) (1).

La salmonelosis es la mayor causa de enfermedad entérica tanto en el hombre como en animales. El Centers for Disease Control de Atlanta (CDC), estima que cada año se producen 1,4 millones de casos de salmonelosis entre humanos, solo en Estados Unidos (2). La forma más frecuente de manifestarse es como una gastroenteritis auto-limitada y sus facultades patógenas están dadas fundamentalmente por su capacidad de invadir la mucosa intestinal y producir toxinas.

Los principales reservorios de estos microorganismos son animales portadores asintomáticos y las fuentes de infección más frecuentes son los alimentos o los productos derivados de éstos (3). Las infecciones por alimentos más comunes son las asociadas al consumo de huevos o productos avícolas contaminados con *Salmonella* spp. Esta es capaz de multiplicarse en cualquier producto fresco a una velocidad elevada, ya que puede duplicar su número en 15 a 20 minutos si la temperatura es elevada (superior a 20°C). Su límite de crecimiento está en 6°C y posee escasa capacidad de multiplicación si carece de oxígeno (4, 5, 6).

Durante décadas, las infecciones por *Salmonella* en Chile y en el mundo en desarrollo estuvieron dominadas por *Salmonella Typhi* y en menor proporción por los serotipos Paratyphi. Sin embargo, a comienzos de los 90 se inicia un descenso de la incidencia de *Salmonella Typhi*, desde una condición hiperendémica, en ocasiones 120 casos por 100.000 habitantes, hasta llegar en 1997 a 10 casos x 100.000 habitantes. Este fenómeno se explica por un aumento de la cobertura de agua potable y medidas básicas de higiene que bloquean la trasmisión llegando a interrumpirla, impidiendo así la contaminación de alimentos, aunque el agente persista en los portadores. A modo de ejemplo, la cobertura de agua potable alcanzó a 98% en zonas urbanas y 67,3% en áreas rurales, y la cobertura de la eliminación de basura en rellenos sanitarios alcanzó a 74% (7,8). En esos años, comienza la emergencia de la *Salmonella Enteritidis* que se asocia a productos avícolas inadecuadamente preparados, por lo que se presenta generalmente asociada a consumo de mayonesa elaborada a partir de huevos frescos o huevos parcialmente cocidos (9).

2. Material y Método

El Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), es el Laboratorio Nacional y de Referencia para *Salmonella spp.*, y le corresponde según el Reglamento sobre Notificación de Enfermedades Transmisibles de Declaración Obligatoria D.S. 158/2004, confirmar los aislamientos sospechosos de *Salmonella spp.* realizados por los laboratorios clínicos públicos y privados del país.

El Laboratorio de Referencia de Agentes ETAs, realiza la confirmación de especie y subespecie mediante caracterización bioquímica. Una vez confirmados como *Salmonella spp.* procede a su tipificación serológica, identificando antígenos somáticos y flagelares para determinar la serovariedad según Esquema de Kauffmann-White.

Una vez que los aislamientos son confirmados, se realiza una selección aleatoria por serotipo y Servicio de Salud, para la obtención de una muestra destinada al estudio de susceptibilidad antimicrobiana por método de difusión

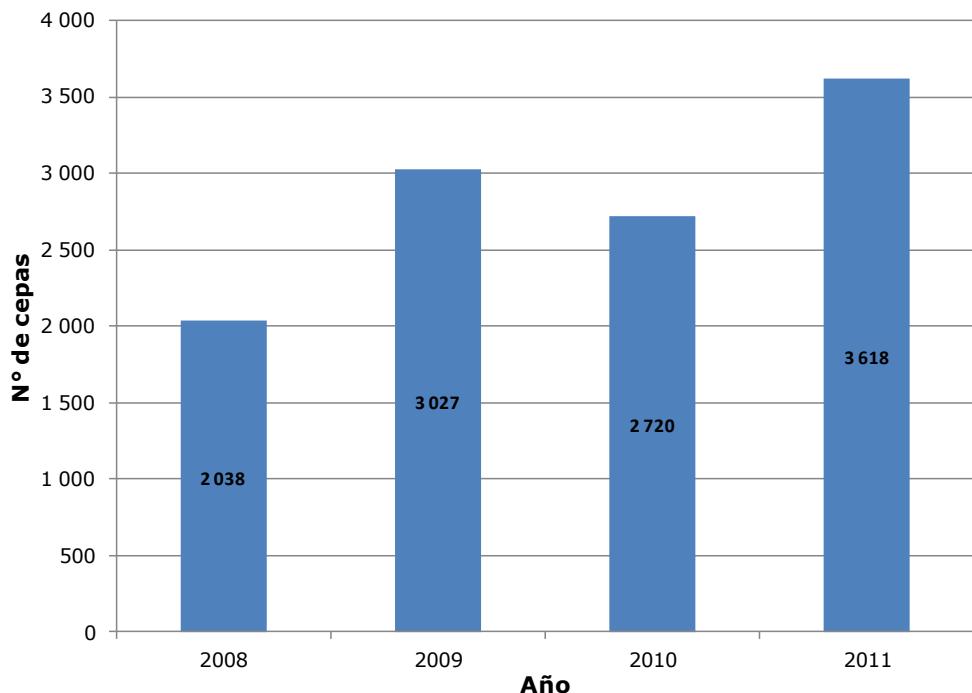
en disco (Kirby-Bauer) bajo estándares Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) vigente (10).

Los datos obtenidos mediante la vigilancia de laboratorio se capturaron y procesaron en el paquete Excel 2007 y el software estadístico Stata 11. Para el análisis de los casos de *Salmonella spp.* se depuró la base de modo de asegurar que los análisis correspondan a casos. Los resultados se representaron en tablas y gráficos para su mejor comprensión.

3. Resultados vigilancia de *Salmonella spp.* 2008 – 2011

En el periodo de vigilancia 2008 – 2011, se confirmaron 11.403 cepas de *Salmonella spp.* provenientes de aislamientos clínicos. El año en que se confirmó un mayor número de casos fue el 2011 con un 31,7% del total de casos del periodo ($3.618/11.403$), el menor valor se registró en el año 2008, representando un 17,9% del total de casos ($2.038/11.403$).

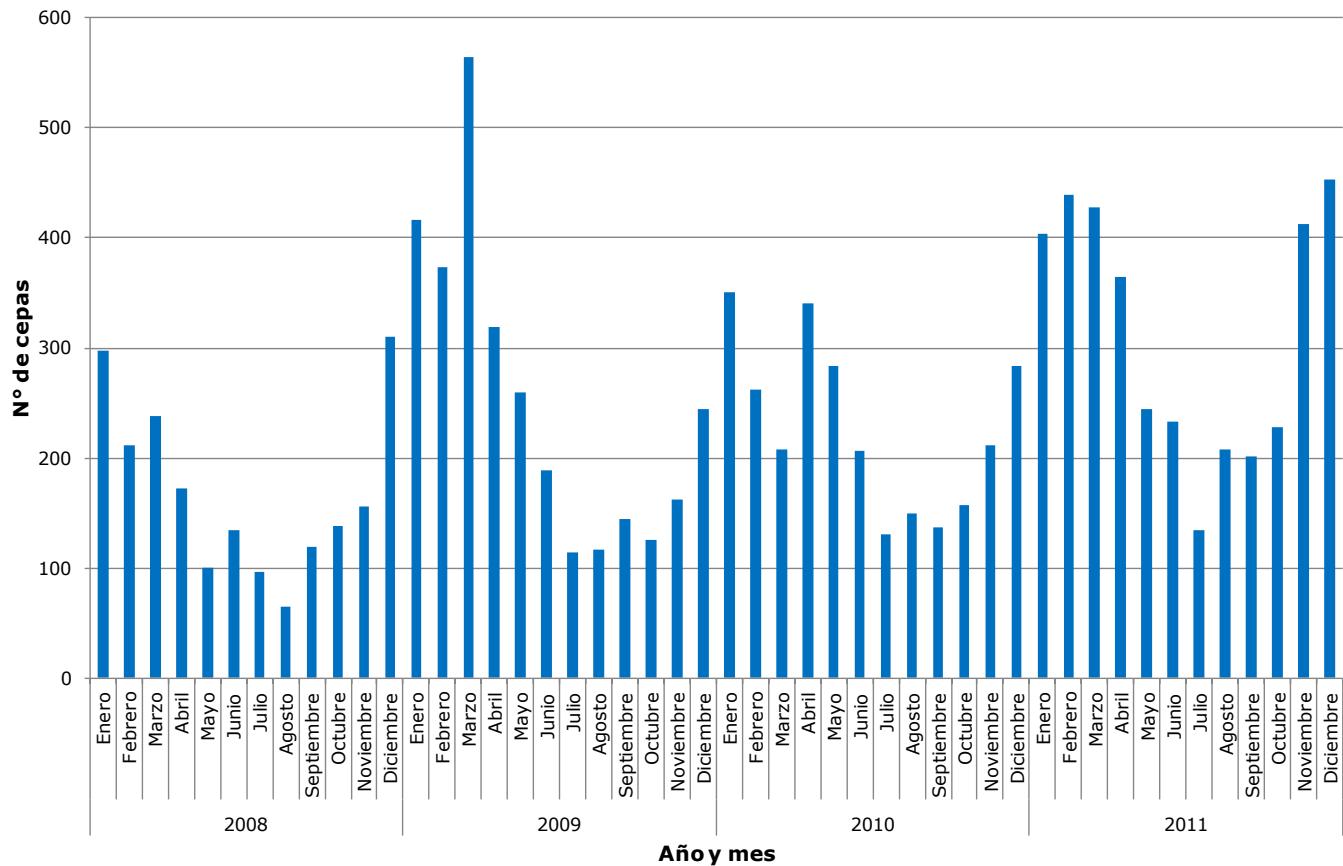
Figura 1: Número de cepas de *Salmonella spp.* de origen clínico por año.
Chile, 2008 – 2011.



Fuente: Laboratorio de Referencia de Agentes ETAs, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

La Figura 2 muestra el número de cepas confirmadas mensualmente cada año del periodo. En esta se observa estacionalidad, con un mayor número de cepas confirmadas en los meses correspondientes a la temporada primavera verano, disminuyendo en los meses de invierno.

Figura 2: Número de cepas de *Salmonella spp.* de origen clínico por año y mes.
Chile, 2008 – 2011.

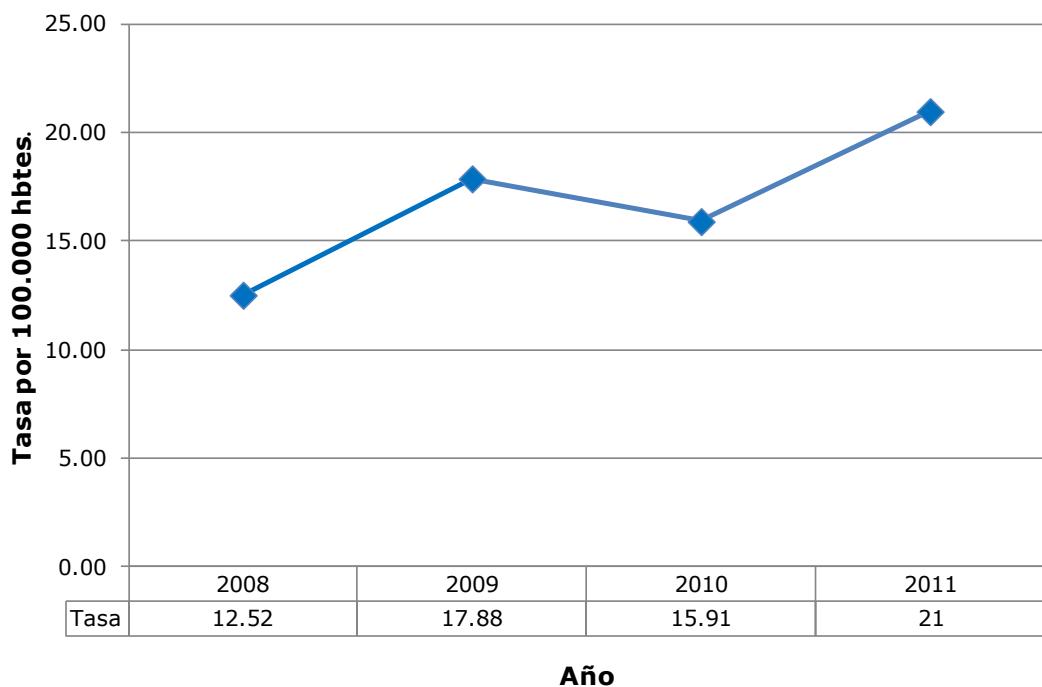


Fuente: Laboratorio de Referencia de Agentes ETAs, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

Tasas de incidencia por año de casos confirmados.

La incidencia de salmonelosis, calculada a partir de las cepas confirmadas por el ISP, muestra un aumento del 59,7% entre los años 2008 y 2011 (tasa de 12,5 por 100.000 habitantes en el año 2008, a 21 por 100.000 habitantes en el año 2011), en este último año además se registró la tasa más alta.

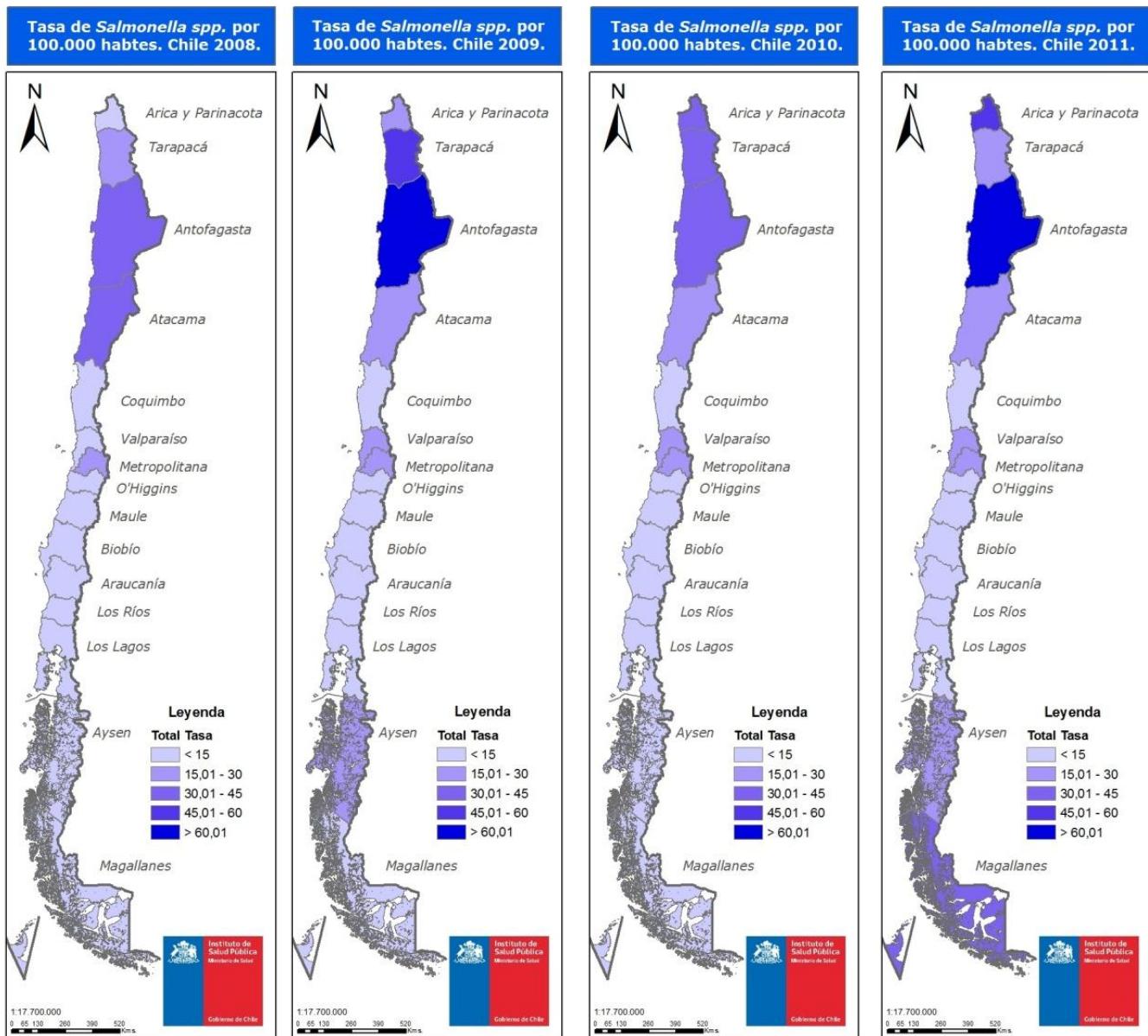
Figura 3: Tasa de incidencia de *Salmonella spp.* por año, casos confirmados Chile, 2008 – 2011.



Fuente: Laboratorio de Referencia de Agentes ETAs, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

Si bien las cepas de *Salmonella spp.* provienen de todo el país, las mayores tasas de incidencia se registraron en la región de Antofagasta los años 2009 y 2011 con tasas de 93 y 80 casos por 100.000 habitantes, respectivamente.

Figura 4: Tasa de incidencia de *Salmonella spp.* por año y región, casos confirmados. Chile, 2008 – 2011.

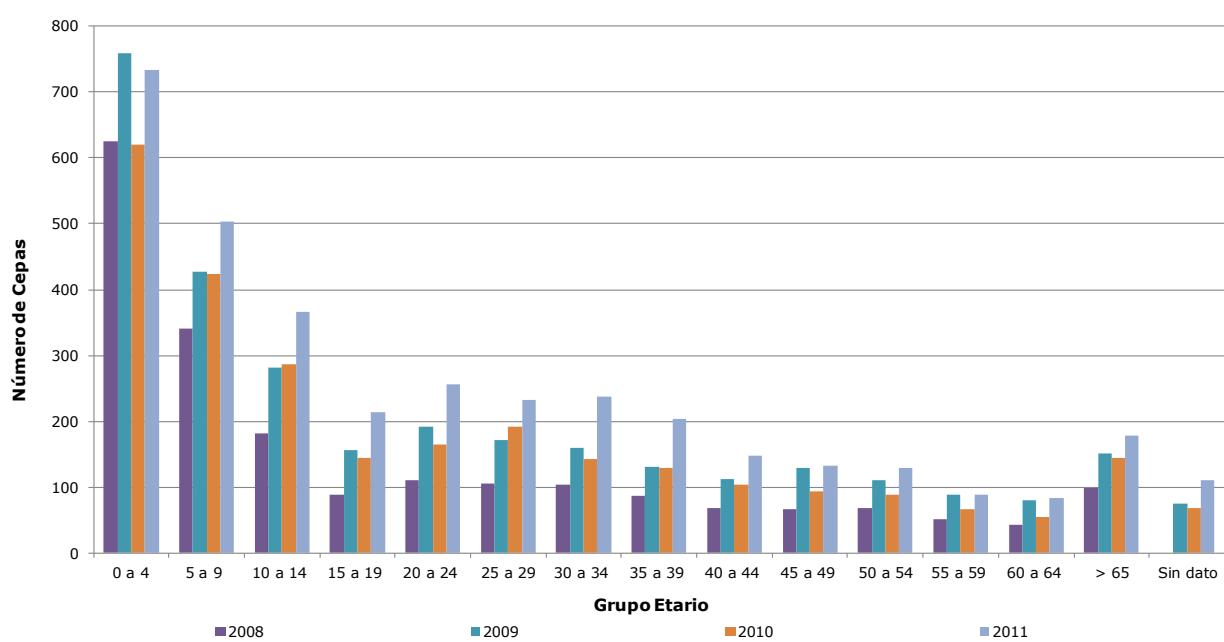


Fuente: Laboratorio de Referencia de Agentes ETAs, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

Incidencia de casos por edad.

Respecto a la edad de las personas de las cuales proceden las cepas de *Salmonella spp.*, se destaca que el 19,4% (2.738/11.403) corresponden al grupo de 0 a 4 años; seguido del grupo de 5 a 9 años que representa el 14,9% (1.696/11.403) del total.

Figura 5: Número de cepas de *Salmonella spp.* por año y grupo etario.
Chile, 2008 – 2011.

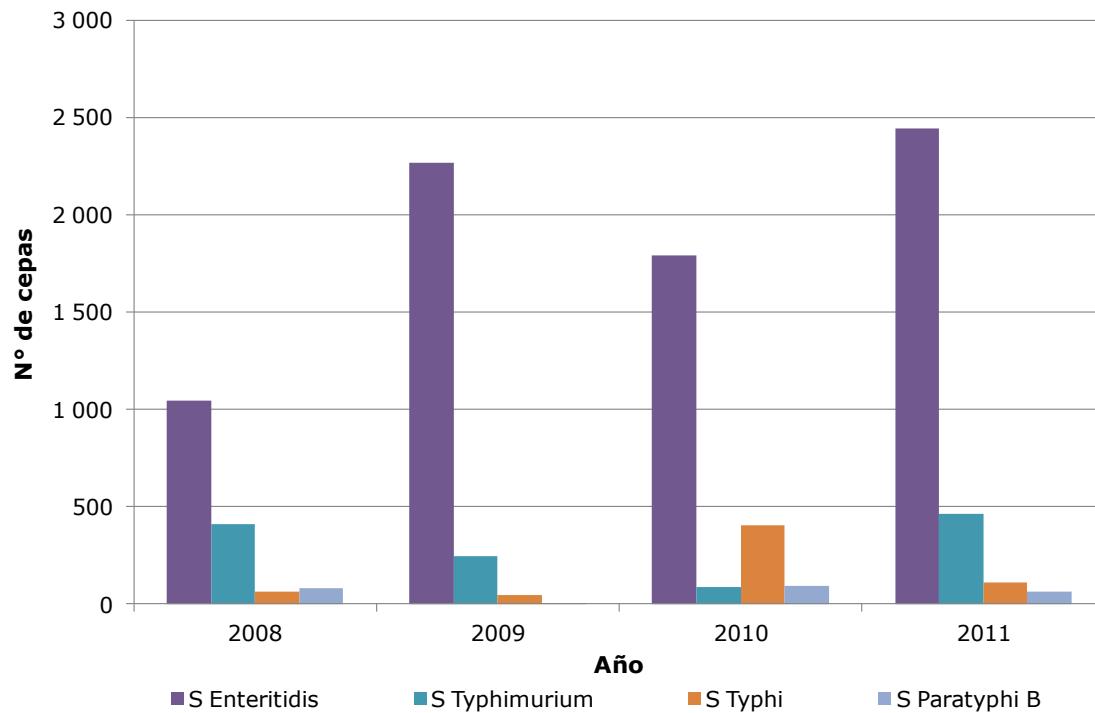


Fuente: Laboratorio de Referencia de Agentes ETAs, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

Serovariiedades de *Salmonella spp.*

En el período analizado las tres serovariiedades más frecuentes fueron: *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhimurium* y *Salmonella Typhi*, 66,1% (7.540/11.403), 10,6% (1.205/11.403) y el 5,5% (624/ 11.403), respectivamente, Figura 6.

Figura 6: Número de cepas de *Salmonella spp.* por serotipos más frecuentes y año. Chile, 2008 – 2011.



Fuente: Laboratorio de Referencia de Agentes ETAs, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

Susceptibilidad antimicrobiana.

La Tabla 1 muestra el porcentaje de sensibilidad a antimicrobianos de las cepas de origen intestinal confirmadas con *Salmonella spp.* en el periodo de estudio, por serotipos más frecuentes y año. En el caso de que el número de cepas sea inferior a 30 se expresa en números enteros (11). Se analizó la susceptibilidad a ciprofloxacino, ampicilina, cefotaxima, cloranfenicol y cotrimoxazol.

Tabla 1: Porcentaje de sensibilidad a antimicrobianos de cepas de origen intestinal, por serotipos más frecuentes y año. Chile, 2008 – 2011.

<i>S. Typhimurium</i>								
Antimicrobiano	2008		2009		2010		2011	
	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S
Ciprofloxacino	372	100%	229	100%	359	100%	255	100%
Ampicilina		82%		95%		81%		84%
Cefotaxima		98%		99%		99%		98%
Cloranfenicol		89%		92%		87%		86%
Cotrimoxazol		92%		96%		94%		92%
<i>S. Enteritidis</i>								
Antimicrobiano	2008		2009		2010		2011	
	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S
Ciprofloxacino	193	99%	350	100%	208	100%	157	100%
Ampicilina		97%		99%		99%		97%
Cefotaxima		100%		100%		100%		98%
Cloranfenicol		98%		99%		100%		99%
Cotrimoxazol		99%		99%		100%		100%
<i>S. Paratyphi B</i>								
Antimicrobiano	2008		2009		2010		2011	
	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S
Ciprofloxacino	45	100%	31	97%	48	100%	17	17/17
Ampicilina		96%		94%		100%		17/17
Cefotaxima		98%		100%		100%		17/17
Cloranfenicol		100%		94%		100%		17/17
Cotrimoxazol		98%		94%		100%		17/17
<i>S. Typhi</i>								
Antimicrobiano	2008		2009		2010		2011	
	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S
Ciprofloxacino	12	12/12	12	12/12	13	13/13	49	100%
Ampicilina		12/12		12/12		13/13		100%
Cefotaxima		12/12		12/12		13/13		100%
Cloranfenicol		12/12		12/12		13/13		100%
Cotrimoxazol		12/12		12/12		13/13		100%

Fuente: Laboratorio de Susceptibilidad, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

Los menores porcentajes de sensibilidad se observaron en el serotipo *S. Typhimurium*.

En la Tabla 2, se muestran los porcentajes de sensibilidad a antimicrobianos en cepas de origen extraintestinal confirmadas con *Salmonella spp.* en el periodo de estudio, por serotipos más frecuentes y año.

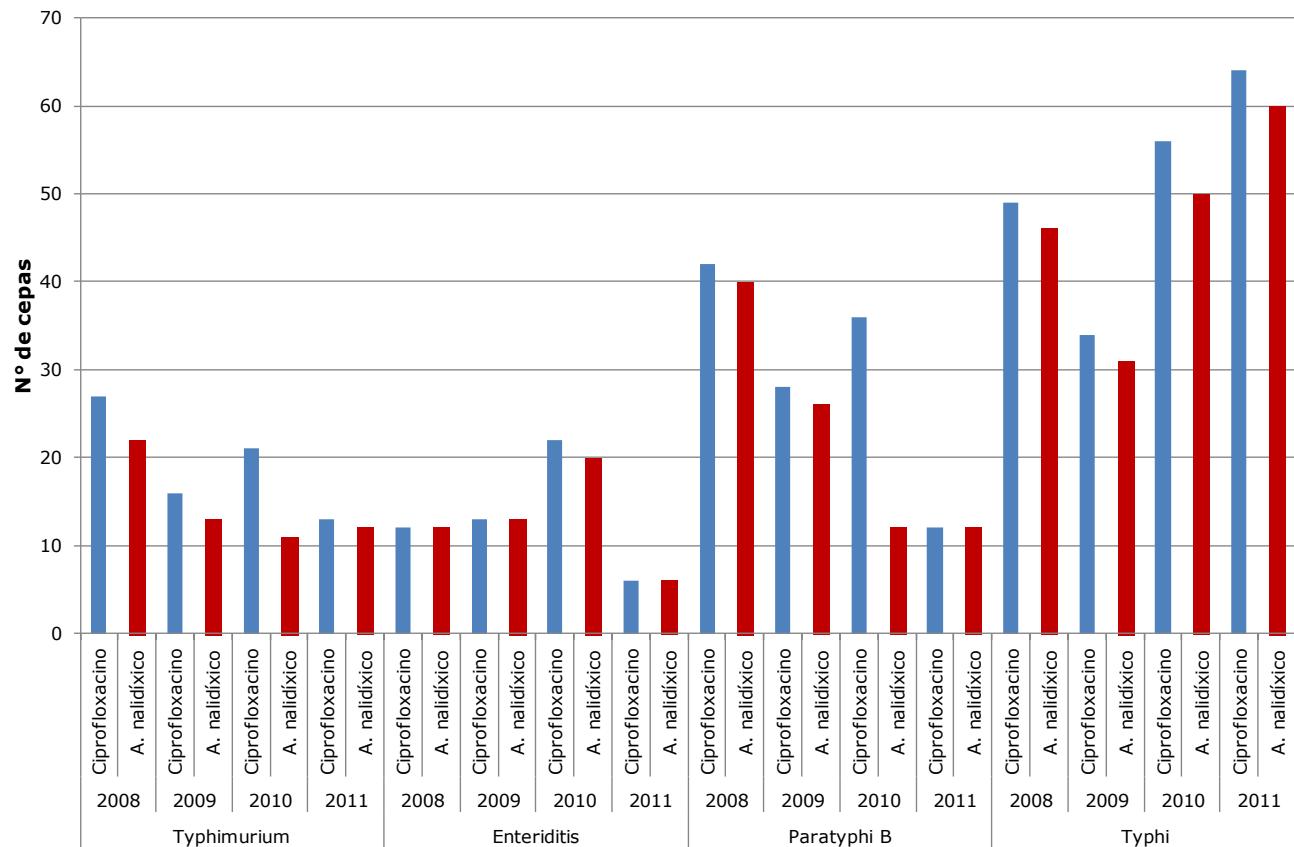
Tabla 2: Porcentaje de sensibilidad a antimicrobianos de cepas de origen extraintestinal, por serotipos más frecuentes y año. Chile, 2008 – 2011.

<i>S. Typhimurium</i>							
Antimicrobiano	2008		2009		2010		Total 2008 - 2011
	n	% S	n	% S	n	% S	
Ciprofloxacino	27	27/27	16	16/16	21	21/21	77
Ampicilina		18/27		16/16		13/13	
Cefotaxima		25/27		16/16		9/13	
Cloranfenicol		25/27		16/16		11/13	
Cotrimoxazol		24/27		16/16		13/13	
Ácido nalidíxico		22/27		13/16		11/13	
						12/13	
<i>S. Enteritidis</i>							
Antimicrobiano	2008		2009		2010		Total 2008 - 2011
	n	% S	n	% S	n	% S	
Ciprofloxacino	12	12/12	13	13/13	22	22/22	53
Ampicilina		12/12		13/13		6/6	
Cefotaxima		12/12		13/13		6/6	
Cloranfenicol		12/12		13/13		6/6	
Cotrimoxazol		12/12		13/13		6/6	
Ácido nalidíxico		12/12		13/13		6/6	
						6/6	
<i>S. Paratyphi B</i>							
Antimicrobiano	2008		2009		2010		Total 2008 - 2011
	n	% S	n	% S	n	% S	
Ciprofloxacino	42	100%	28	28/28	36	100%	118
Ampicilina		100%		28/28		12/12	
Cefotaxima		100%		28/28		12/12	
Cloranfenicol		100%		28/28		12/12	
Cotrimoxazol		98%		28/28		12/12	
Ácido nalidíxico		95%		26/28		89%	
						12/12	
<i>S. Typhi</i>							
Antimicrobiano	2008		2009		2010		Total 2008 - 2011
	n	% S	n	% S	n	% S	
Ciprofloxacino	49	100%	34	100%	56	100%	204
Ampicilina		100%		100%		100%	
Cefotaxima		100%		100%		100%	
Cloranfenicol		100%		100%		98%	
Cotrimoxazol		100%		100%		100%	
Ácido nalidíxico		94%		91%		89%	
						92%	

Fuente: Laboratorio de Susceptibilidad, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

En la Figura 7 se compara el número de cepas sensibles a ciprofloxacino y ácido nalidíxico por año y serotipos más frecuentes. El ácido nalidíxico se utiliza como indicador de susceptibilidad disminuida a quinolonas (10). En la tendencia se observa que existe un mayor número de cepas sensibles a ciprofloxacino comparativamente con ácido nalidíxico.

Figura 7: Cepas de origen extraintestinal sensibles a ciprofloxacino y ácido nalidíxico, por año y serotipos más frecuentes. Chile, 2008 - 2011.



Fuente: Laboratorio de Susceptibilidad, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

Estudio de cepas BLEE.

En el Laboratorio de Susceptibilidad del ISP se realiza regularmente el análisis de detección de cepas productoras de Beta-Lactamasa de Espectro Extendido (BLEE), mecanismo que aunque no está estandarizado por la CLSI, para este agente, existen recomendaciones de la Red Latinoamericana de Vigilancia de la Resistencia Antimicrobiana OPS (RELAVRA) que indican la búsqueda de este mecanismo de resistencia en todas las enterobacterias, incluida *Salmonella spp.*

La Tabla 3 muestra el número de cepas productoras de BLEE detectadas cada año por serotipos. En esta se observa que el número de cepas se mantuvo entre 2 y 12 cepas anualmente, y que la mayoría de estas corresponden a *S. Typhimurium*. La mayor parte de estos aislamientos correspondió a cepas de origen intestinal.

Tabla 3: Número cepas productoras de BLEE por año y serotipos más frecuentes. Chile, 2008 - 2011.

Año	Serotipos						Total
	<i>S. Typhimurium</i>	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Infantis</i>	<i>S. Anatum</i>	<i>S. Heidelberg</i>	<i>S. Paratyphi</i>	
2008	10	0	1	0	0	1	12
2009	1	0	0	1	0	0	2
2010	1	1	0	0	2	0	4
2011	7	1	0	0	0	0	8
Total	19	2	1	1	2	1	26*

* Del total de aislamientos BLEE positivos, sólo 6 correspondieron a cepas de origen extraintestinal (4 *Typhimurium*, 2 *Heidelberg*).

Fuente: Laboratorio de Susceptibilidad, Sección Bacteriología, Departamento Biomédico, ISP, 2012.

4. Conclusiones

En el periodo 2008 – 2011 se confirmaron 11.403 cepas de *Salmonella spp.*, el mayor número de cepas confirmadas (3.618) corresponden al año 2011. En el periodo de estudio, el número de cepas confirmadas presentó estacionalidad con un aumento en los meses de primavera – verano para luego disminuir en los meses de invierno.

La tasa de incidencia de cepas de *Salmonella spp.* confirmadas presentó un aumento de un 59,7%.

Un mayor porcentaje de cepas confirmadas correspondieron a pacientes menores de 5 años. Este hallazgo muestra una limitación de esta vigilancia universal basada en laboratorio.

Los resultados de los análisis de susceptibilidad muestran que en general las cepas chilenas presentan una alta sensibilidad a antimicrobianos de uso clínico, siendo el serotipo Typhimurium el que presenta un menor porcentaje de sensibilidad

En el periodo de estudio se observó un predominio de *Salmonella Enteritidis* (66,1%), seguido de *Salmonella Typhimurium* y *Typhi*.

Los resultados de la vigilancia de laboratorio de *Salmonella spp.* indican que en Chile, al igual que en otros países, la salmonelosis y especialmente *Salmonella Enteritidis* constituye un problema de salud pública de relevancia, el que además muestra tendencia a aumentar.

5. Bibliografía

1. Informe de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, año 2011. Departamento de Epidemiología, Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. Disponible en:
<http://epi.minsal.cl/vigilancia-epidemiologica/enfermedades-de-notificacion-obligatoria/brotes-por-enfermedades-transmitidas-por-alimentos/>
2. Brenner FE, Villar RG, Tauxe R, Swaminathan B. *Salmonella* nomenclature. Journal of Clinical Microbiology. 2000; 38 (7): 2465-2467.
3. Uribe C, Suárez M. Salmonellosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. Colomb Med. 2006; 37: 151-158.
4. Henzler DJ, Sanders E, Kradel D, Mason J. *Salmonella Enteritidis* in eggs from commercial chicken layer flock implicated in human outbreaks. Avian Dis. 1994; 38: 37-43.
5. Mishu B, Griffin PM, Tauxe R, Cameron D, Huthchenson RH, Achaffner W. Ann Intern Med. 1991; 115: 190-4.
6. Irino K, Fernández SA, Tavecchi AT, Neves BC, Días AM. Progression of *Salmonella Enteritidis* phage type 4 strains in São Paulo State. Rev Inst Trop São Paulo. 1996; 38:193-6.
7. Fica A, Alexandre M, Prat S, Fernández A, Fernández J, Heitmann I. Cambios epidemiológicos de la salmonellosis en Chile. Desde *Salmonella Typhi* a *Salmonella Enteritidis*. Rev Chil Infect. 2001; 18 (2): 85-93.
8. La salud en las Américas. Organización Panamericana de la Salud, Washington DC. 1998; 2: 166-8326.
9. Fica A, Fernández A, Prat S, Fernández O, Gamboa R, Tunekawa I, Heitman I. *Salmonella Enteritidis*, un patógeno emergente en Chile. Rev Médica de Chile. 1997; 125: 544-51.
10. CLSI M100-S22 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 2012.

11.CLSI M39-A3 Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data: Approved Guideline, Third Edition. CLSI. Wayne, PA: Clinical and laboratory Standards Institute; 2009.

Agradecimientos

Agradecemos especialmente a todas las personas que han participado en la recolección, envío, recepción, procesamiento y registro de las muestras, así como aquellas que han participado en la revisión de este documento.