

ORIGINAL

SALMONELOSIS NO TIFOIDEA EN UN ÁREA DE SALUD DE NAVARRA, ESPAÑA

Alberto Gil-Setas (1), Ana Mazón Ramos (1), Carmen Martín Salas (1), Mikel Urriaga Domínguez (2) y M.^a Eugenia Inza Elia (1)

(1) Laboratorio de Microbiología. Ambulatorio General Solchaga de Pamplona.

(2) Sección de Enfermedades Infecciosas y Control de Brotes. Instituto de Salud Pública. Pamplona.

RESUMEN

Fundamento: La gastroenteritis por *Salmonella* es una zoonosis que se transmite por la ingestión de alimentos, agua o fomites contaminados por las heces de un animal o persona infectados y constituye una pandemia de distribución mundial. El objetivo del trabajo ha sido el estudio de la evolución de la salmonelosis no tifoidea en el Área de Salud I de Navarra (376.079 habitantes).

Método: Se analizaron retrospectivamente 39.697 coprocultivos extrahospitalarios realizados durante 1993-2000. Para el aislamiento de enteropatógenos bacterianos se emplearon métodos convencionales. Las cepas de *Salmonella spp* fueron serotipificadas. Otras variables estudiadas fueron edad, sexo, fecha de aislamiento y sensibilidad a antimicrobianos.

Resultados: Se aislaron 2.924 *Salmonella spp* (7,4%). El serotipo más frecuente fue *Salmonella* Enteritidis (62%). La tasa de mayor incidencia se dio en la edad pediátrica y especialmente en los menores de 1 año (1.117,3 / 100.000 habitantes). El serotipo Typhimurium fue globalmente más resistente que el serotipo Enteritidis, aunque en ambos se ha constatado con el tiempo un aumento de las resistencias.

Conclusiones: a pesar de las mejoras socioeconómicas y de la calidad de vida, la gastroenteritis por *Salmonella spp* ha ido en aumento en los últimos años, afectando sobre todo a los niños más pequeños y constituyendo un importante problema de salud pública.

Palabras clave: Salmonelosis. Gastroenteritis. Resistencia microbiana. *Salmonella* Enteritidis. *Salmonella* Typhimurium.

ABSTRACT

Non-typhoidal Salmonellosis in a Basic Health Area of Navarra, Spain

Background: Salmonella gastro-enteritis is a Zoonoses transmitted by the ingestion of food products and water or fomites contaminated by the faeces of infected people or animals. At present, constitutes a world-wide pandemic. The aim of the present study has been to in progress examine cases of non-typhoidal salmonellosis in the Health Area I of Navarra (376,079 inhabitants).

Methods: 39,697 outpatient specimens submitted for culture during 1993-2000 were analysed retrospectively. Standard procedures to isolate enteropathogens were employed. The Salmonella strains were serotyped. Data was collected on age, sex, specimen date and result of culture and antimicrobial susceptibility testing for all isolates.

Results: 2,924 salmonellae were isolated (7.4%) with the most frequent serotype being Salmonella Enteritidis (62%). The highest isolation rate was associated with children, particularly infants (1,117.3 per 100,000 inhabitants). Salmonella Typhimurium was typically more resistant than Salmonella Enteritidis, although resistance rates in both have increased in recent time.

Conclusions: In spite of the socio-economic improvements, the incidence of gastro-enteritis associated with Salmonella spp. has continued to increase in recent years, mainly affecting infants, and constitutes an important public health problem.

Key words: Salmonellosis. Gastro-enteritis. Microbial Drug Resistance. Salmonella Enteritidis. Salmonella Typhimurium.

INTRODUCCIÓN

Salmonella es un bacilo gramnegativo, perteneciente a la familia de las enterobacterias. Actualmente se reconocen 2 especies dentro del género *Salmonella*, *Salmonella*

Correspondencia:
Alberto Gil-Setas
Laboratorio de Microbiología, Ambulatorio General Solchaga
C/ San Fermín 29
31004 Pamplona
Correo electrónico: agilseta@cfnavarra.es

enterica y *Salmonella bongori*¹. *Salmonella enterica* está compuesta por 6 subespecies, siendo la subespecie I la que se aísla con mayor frecuencia en el hombre y los animales de sangre caliente². Hay más de 2.435 serovariedades o serotipos (término que utilizaremos siguiendo las recomendaciones de los CDC de Atlanta)³ de *Salmonella*, la mayoría pertenecientes a la subespecie I, en la que se encuentran *Salmonella* Enteritidis y *Salmonella* Typhimurium que son las más frecuentes en nuestro medio⁴. La gastroenteritis por *Salmonella* es una zoonosis que se transmite por la ingestión de alimentos, agua o fómites contaminados por las heces de un animal o persona infectados⁵⁻⁶ y constituye una pandemia de distribución mundial. La incidencia en España ha ido en aumento en la última década⁷. La enfermedad afecta a todas las edades de la vida, pero con mayor incidencia en lactantes y niños de corta edad⁸⁻¹⁰. El aumento de resistencias en *Salmonella* se está incrementando debido al uso de antibióticos en veterinaria y en medicina¹¹⁻¹⁵.

El objetivo de este trabajo ha sido el estudio de la evolución de la salmonelosis no tifoidea extrahospitalaria, en el Área de Salud I de Navarra, durante un período de 8 años, con el fin de conocer los datos epidemiológicos y microbiológicos necesarios para instaurar medidas preventivas que contribuyan a disminuir la incidencia de esta enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado de forma retrospectiva los aislamientos extrahospitalarios de *Salmonella* durante el período 1993-2000 en el Ambulatorio General Solchaga, que atiende a la población del Área I de Navarra (376.079 habitantes en 1999). La recogida de muestra fecal se realizó por emisión directa. En todos los coprocultivos se investigó la presencia de *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Aeromonas*, *Plesiomonas* y *Campylobacter*.

En las muestras de niños menores de 4 años también se analizó la presencia de rotavirus.

Los medios empleados para el aislamiento de enteropatógenos bacterianos fueron: ágar Hektoen (bioMérieux), ágar Campylo-sel (bioMérieux), ágar Yersinia Cefsulodina-Irgasan-Novobiocina (bioMérieux) y caldo Selenito (Difco). Éste último se sembró en ágar *Salmonella-Shigella* (bioMérieux) tras 24 horas de incubación.

Para la identificación presuntiva de las colonias de *Salmonella* se utilizaron tubos de ágar Kligler, ágar urea y ágar SIM (ácido sulfídrico, indol, movilidad). La identificación bioquímica definitiva se hizo con el sistema API 10S (bioMérieux).

La serotipificación de *Salmonella* se realizó mediante aglutinación en portaobjetos utilizando sueros comerciales (Difco) frente a los antígenos O y H de los serotipos más frecuentes (*Salmonella* Enteritidis y *Salmonella* Typhimurium). El resto de cepas de «Otras salmonelas» se enviaron para su serotipificación al Laboratorio Nacional de Referencia de *Salmonella* (Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III de Majadahonda, Madrid).

La sensibilidad a ampicilina, cloranfenicol, tetraciclinas, ciprofloxacino y cotrimoxazol se realizó por el método de Kirby-Bauer siguiendo las normas de la NCCLS¹⁶.

En todos los coprocultivos con *Salmonella* se recogieron la edad y sexo del paciente, la fecha de aislamiento, el antibiograma y el serotipo de *Salmonella*.

En la comparación de variables cualitativas se utilizó el test de Chi cuadrado con un nivel de significación de $p < 0.05$ para considerar las diferencias encontradas como estadísticamente significativas. El análisis estadístico se realizó con el programa EpiInfo versión 6.04.

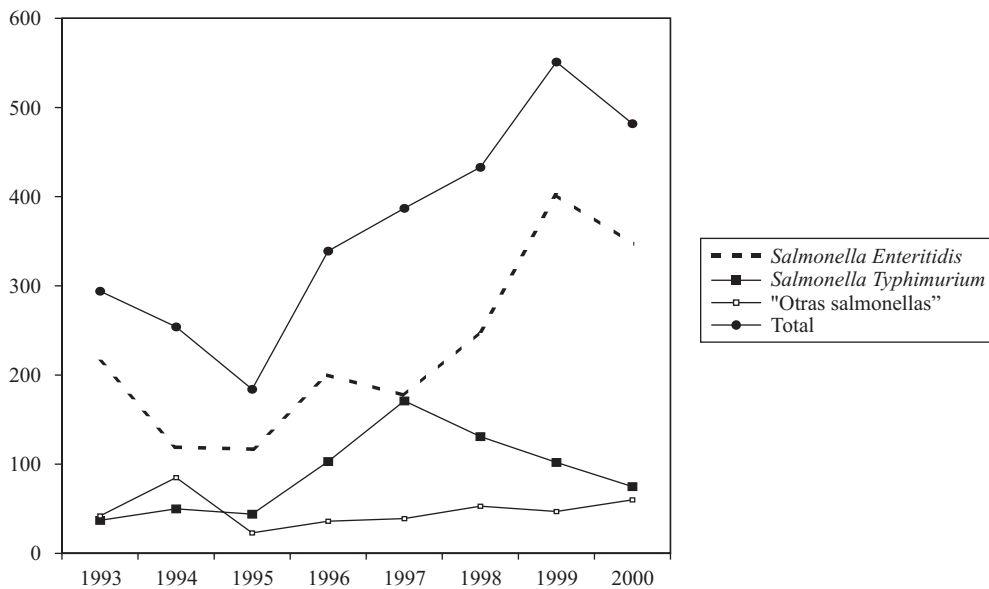
RESULTADOS

Durante los 8 años de estudio (1993-2000) se procesaron 39.697 coprocultivos correspondientes a 33.250 pacientes (1,2 coprocultivos por paciente). La demanda anual de coprocultivos, los aislamientos de *Salmonella* y su evolución en el período en estudio se muestran en la figura 1. En el

año 1993 se procesaron 3.628 coprocultivos y 6.715 en el año 2000, suponiendo un incremento del 85%. Se aislaron 2.924 salmonelas no typhi (7,4%). *Salmonella* Enteritidis fue el serotipo con mayor número de aislamientos (62%), seguido de *Salmonella* Typhimurium (24%). El número de aislamientos de *Salmonella* Typhimurium aumentó entre 1994 y 1997 hasta casi alcan-

Figura 1

Aislamientos de salmonela por serotipos. Área de salud I de Navarra. Período: 1993-2000



	<i>Salmonella</i> Enteritidis		<i>Salmonella</i> Typhimurium		Otras salmonelas		Total salmonelas	Coprocultivos totales
1993	215	73%	37	13%	42	14%	294	3.628
1994	119	47%	50	20%	85	33%	254	3.673
1995	117	64%	44	24%	23	13%	184	3.362
1996	199	59%	103	30%	37	11%	339	4.524
1997	177	46%	171	44%	39	10%	387	5.306
1998	239	55%	131	30%	63	15%	433	5.897
1999	401	73%	102	19%	48	9%	551	6.592
2000	347	72%	75	16%	60	12%	482	6.715
Total	1.814	62%	713	24%	397	14%	2.924	39.697

zar al serotipo Enteritidis ese último año, para luego disminuir en los siguientes años. En el año 1994 se observó un aumento en el aislamiento de «Otras salmonelas».

Se aislaron 397 salmonelas no Enteritidis ni Typhimurium que denominamos como «Otras salmonelas». De ellas se serotiparon 128 aislados (tabla 1). El serotipo encontrado con más frecuencia fue *Salmonella* Virchow (29%), seguido de *Salmonella* Hadar (11%) y *Salmonella* Ohio (10%).

Tabla 1
Serotipos de «Otras salmonelas». Área I, Navarra, Período 1993-2000

Serotipos de <i>Salmonella</i>	N.º	% del total
Virchow	37	28,9
Hadar	14	10,9
Ohio	13	10,2
Infantis	7	5,5
Newport	6	4,7
Anatum	5	3,9
London	5	3,9
Mikawasima	5	3,9
Muenchen	5	3,9
Mbandaka	3	2,3
Urbana	3	2,3
Give	2	1,6
Litchfield	2	1,6
Panama	2	1,6
Pomona	2	1,6
Rissen	2	1,6
Adelaide	1	0,8
Barranquilla	1	0,8
Braenderup	1	0,8
Goldcoast	1	0,8
Indiana	1	0,8
Ndolo	1	0,8
Nottingham	1	0,8
Oranienburg	1	0,8
Presov	1	0,8
Telelkebir	1	0,8
48:z4z23:-	1	0,8
Grupo C Inmovil	1	0,8
Grupo D Inmovil	1	0,8
Autoaglutinable	2	1,6
Total	128	100

De los 2.924 episodios de gastroenteritis en que se aisló *Salmonella*, en el 88,7% se encontraba como único enteropatógeno, mientras que en el resto (11,3%) se detectaron infecciones bacterianas mixtas: 5% con *Aeromonas* y 4,3% con *Campylobacter*.

La tabla 2 muestra las tasas de incidencia por año y por grupos de edad. La mayor tasa de incidencia se observó en el grupo de menores de 1 año. A partir de 1996 se produjo un destacado aumento de la incidencia media anual de aislamiento de *Salmonella* spp.

En cuanto al sexo, un 54,5% de los aislamientos de *Salmonella* procedieron de varones, y un 45,5% de mujeres. En todos los grupos de edad la incidencia fue mayor para los varones, excepto en los mayores de 65 años.

Los meses del año con más aislamientos fueron los de verano y otoño, con un 38,1% y 27% de los casos respectivamente, un 20,5% en primavera y un 14,4% en invierno. Siendo estas diferencias estadísticamente significativas en todos los casos ($p < 0.05$).

Los resultados de sensibilidad antibiótica de los serotipos *Salmonella* Enteritidis y *Salmonella* Typhimurium, que representaron el 86% de todas las salmonelas aisladas, se exponen en la tabla 3. Globalmente los antibióticos frente a los que se detectaron un mayor porcentaje de resistencia fueron ampicilina (33,2%) y tetraciclina (23,5%). Comparando la proporción de cepas resistentes en los períodos de estudio (1993-1996 y 1997-2000), se observa un aumento de las resistencias para todos los antimicrobianos, siendo además estadísticamente significativa ($p < 0.05$) para ampicilina y ciprofloxacino en los aislamientos de *Salmonella* Enteritidis, y para ampicilina, cloranfenicol y cotrimoxazol en los aislamientos de *Salmonella* Typhimurium.

Tabla 2

Incidencia anual * de aislamientos de *Salmonella spp* por grupos de edad. Área de Salud I de Navarra. Período 1993-2000

Año	Grupos de edad					Total
	< 1 año	1 a 4 años	5 a 14 años	14 a 65 años	> 65 años	
1993	809,8	349,3	70,1	25,3	12,9	46,1
1994	809,8	297,3	64,9	21,5	3,2	39,5
1995	719,9	393,9	41,5	11,0	4,8	32,7
1996	1.529,7	817,5	194,7	25,7	9,7	81,2
1997	1.529,7	884,4	137,6	18,5	9,7	72,8
1998	1.079,8	899,3	109,0	35,5	22,6	80,4
1999	1.499,7	1.144,6	181,7	46,1	38,7	110,0
2000	959,8	981,0	241,4	46,1	35,5	105,0
Total **	1.117,3	720,9	130,1	28,7	17,2	71,0

* Tasa 100.000 habitantes.

** Incidencia media anual para el período en estudio.

Tabla 3

Porcentajes de resistencia antibiótica por períodos. Área de Salud I de Navarra

	1993-1996			1997-2000			1993-2000		
	<i>Salmonella</i> Enteritidis	<i>Salmonella</i> Typhimurium	Total *	<i>Salmonella</i> Enteritidis	<i>Salmonella</i> Typhimurium	Total *	<i>Salmonella</i> Enteritidis	<i>Salmonella</i> Typhimurium	Total *
Ampicilina	13,8	64,1	26,7	19	78,9	36,8	17	76,6	33,2
Cloranfenicol	0,4	55,1	14,4	0,2	66,8	19,8	0,3	63	17,9
Tetraciclinas	1,1	77,4	19,9	1,5	82,5	25,4	1,3	80,3	23,5
Ciprofloxacino	0	0	0	5,8	1,9	4,5	4	1,5	3,3
Cotrimoxazol	0,5	8,6	2,7	1	17,9	6	0,8	15	4,9

* Resistencia global de los serotipos Enteritidis y Typhimurium.

DISCUSIÓN

Entre los años 1993-95 se produjo una disminución de aislamientos de salmonelas en el laboratorio, tendencia descendente que se había observado en nuestra área desde 1991^{4,17}. Sin embargo, a partir del año 1996 se produce un rebrote en los casos de gastroenteritis por *Salmonella* similar al observado en otras áreas geográficas^{14,18}, con un máximo de 551 aislamientos en 1999 y un leve descenso en el año 2000. Este aumento de aislamientos de *Salmonella* en los años 90 sucede a pesar de la entrada en vigor de las normas sobre utilización de alimentos que lleven huevo como ingrediente (en 1988 en Navarra y en 1991 en el resto de Espa-

ña)⁴. Conviene precisar que el incremento en el aislamiento de *Salmonella* se acompaña de un aumento del resto de enteropatógenos, siendo *Campylobacter* el más frecuente¹⁷. El aumento en el aislamiento de *Salmonella* podría deberse a la demanda creciente de coprocultivos remitidos al laboratorio (figura 1), a los cambios en los comportamientos de consumo, en la industria de la alimentación, el comercio internacional, a la adaptación bacteriana y a posibles fallos en los sistemas de salud pública¹⁴. Sin embargo, en el año 2000 ha habido un descenso generalizado en el aislamiento de enteropatógenos incluida *Salmonella*. Será necesaria la continuación del estudio en años sucesivos para confirmar esta tendencia descendente.

Los serotipos aislados con más frecuencia en nuestra serie fueron *Salmonella* Enteritidis (62%) y *Salmonella* Typhimurium (24%), proporciones similares a las aportadas por otros autores¹⁹⁻²⁰. Durante los ocho años del estudio ha habido un franco predominio de *Salmonella* Enteritidis, excepto en el año 1997 en el que las cifras de aislamiento de *Salmonella* Enteritidis y *Salmonella* Typhimurium casi se igualan. A partir de entonces se ha producido un gran aumento en el aislamiento de *Salmonella* Enteritidis con un incremento del 126% en dos años (1998-99). En un estudio sobre el origen de los serotipos más abundantes de *Salmonella* en España, se observa que *Salmonella* Enteritidis es el serotipo predominante aislado en huevos (87% de los aislamientos de *Salmonella*) y en la carne de aves de corral, mientras que *Salmonella* Typhimurium es el serotipo aislado predominantemente en otros tipos de carnes²¹. Por tanto, cabe suponer que el consumo de productos aviares es la principal causa del aumento de las gastroenteritis por *Salmonella* Enteritidis.

Dentro del grupo denominado «Otras salmonelas» el aislamiento más frecuente corresponde al serotipo Virchow, con un pico en el año 1994 provocado por un brote vehiculizado en una leche maternizada y que afectó a todo el país²². Tras el serotipo Virchow, *Salmonella* Hadar y *Salmonella* Ohio son los aislamientos más frecuentes, siendo estos datos similares a los presentados por otros autores de nuestro país^{19-21,23}.

Los aislamientos en varones son más frecuentes que en mujeres, 54.5% frente al 45.5%, estos datos concuerdan con los de otras publicaciones²⁰⁻²².

Las estaciones del año con mayor proporción de aislamientos de *Salmonella* fueron verano y otoño, que son los períodos más cálidos del año en nuestro medio. Estos datos coinciden con los de otros autores²³.

En un 11,3% de las gastroenteritis en las que se aisló *Salmonella* ésta se acompañó de

otros enteropatógenos bacterianos (5% *Aeromonas* y 4,3% *Campylobacter*). La vía de transmisión de todos ellos es la misma, y aunque cada uno de los agentes es vehiculizado principalmente por un alimento, todos ellos pueden compartir fuentes comunes, como carnes de bóvidos y animales de corral en el caso de *Salmonella* y *Campylobacter*, y alimentos expuestos a aguas contaminadas (especialmente *Aeromonas*)^{2,5}.

La tasa de incidencia media anual de salmonelosis no tifoidea en nuestro medio en el período en estudio fue de 71 aislamientos por 100.000 habitantes, aunque probablemente la tasa de incidencia real sea mayor, ya que no se hace diagnóstico etiológico de todas las gastroenteritis agudas, debido a su evolución benigna y autolimitada. Un estudio sobre salmonelosis realizado en Estados Unidos estimaba que solamente un 8% de las personas con gastroenteritis aguda recibían asistencia sanitaria²⁴.

Si analizamos la incidencia por grupos de edad, observamos que es inversamente proporcional a la edad de los pacientes, siendo el grupo de edad de menores de 1 año el que acumula mayor número de casos, coincidiendo estos datos con los reflejados en la literatura^{9,13,19,25}. Es conocido que las edades tempranas de la vida constituyen un factor de riesgo de salmonelosis, debido a la inmadurez de los sistemas de defensa, a la mayor exposición a productos contaminados y a un mayor consumo de antibióticos en estas edades, que alteraría la flora propia del intestino^{6,9,13,21}. La mayor demanda de coprocultivos por la preocupación que genera un episodio de gastroenteritis en los niños de corta edad contribuiría también a este aumento de la incidencia.

Al igual que en otras publicaciones^{23,26-27}, encontramos mayor tasa de resistencia global a antibióticos en *Salmonella* Typhimurium que en *Salmonella* Enteritidis, principalmente para ampicilina, tetraciclinas y cloranfenicol. Está demostrada la relación del uso de antibióticos en veterinaria con la

aparición de resistencia antimicrobiana en enteropatógenos. Esto constituye la principal causa de expansión de resistencia antibiótica en *Salmonella*, debido a que la presión ejercida por el uso de antibióticos en medicina influiría escasamente en la expansión de resistencias antibióticas, dado lo inusual de la vía de transmisión hombre-hombre en el caso de las gastroenteritis por *Salmonella*^{11-15,26}.

A pesar de la mejora en las condiciones y calidad de vida que se han dado en nuestro medio y de la entrada en vigor de las normas dictadas para disminuir los casos de salmonelosis, la gastroenteritis por *Salmonella* es una enfermedad que ha ido en aumento en los últimos años, constituyendo un importante problema de salud pública. La enfermedad ocurre sobre todo en los niños menores de 1 año y cada vez nos encontramos mayor número de cepas de *Salmonella* con resistencia antibiótica.

Por todo ello consideramos que debería incrementarse el esfuerzo de todos los profesionales y sectores involucrados en la prevención de esta enfermedad. El conocimiento de la epidemiología y microbiología de la enfermedad es imprescindible para instaurar medidas preventivas encaminadas a conseguir una disminución de su incidencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Popoff MY, Bockemühl J and Hickman-Brenne FW. R Supplement 1996 (n.º 40) to the Kauffmann-White scheme. Res Microbiol 1997; 148: 811-4.
2. Bopp CA, Brenner FW, Wells JG and Strockbine NA. Escherichia, Shigella and Salmonella. In: Patrick R Murray, Ellen Jo Baron, Michael A Pfaller, Fred C Tenover and Robert la Yolken. Manual of Clinical Microbiology, 7th Edition. ASM Press, Washington, DC 1999: 459-474.
3. Brenner FW, Villar RG, Angulo FJ, Tauxe R and Swaminathan B. *Salmonella* Nomenclature. J Clin Microbiol. 2000; 38: 2465-7.
4. Dorronsoro I, Sarasqueta R, Perfecto B y González AI. Epidemiología de las gastroenteritis por *Salmonella* Enferm Infecc Microbiol Clin 1996; 14: 604-7.
5. Benenson AS. El Control de las Enfermedades Transmisibles en el Hombre. Decimosexta edición OMS, Washington DC 1997: 458-463.
6. Schutze GE, Sikes JD, Stefanova R and Cave MD. The Home Environment and Salmonellosis in Children. Pediatrics 1999; 103, 1: 1-5.
7. Boletín Epidemiológico Semanal. Centro Nacional de Epidemiología. Madrid 1999; 20: 209-11.
8. Moreno A. Enfermedades infecciosas del intestino. En: Medicina Interna. Farreras Rozman 13.^a edición Harcourt Brace de España SA; 1997; p. 192-200.
9. Banatvala N, Cramp A, Jones IR and Feldman RA. Salmonellosis in North Thames (East), UK: associated risk factors. Epidemiol Infect 1999; 122: 201-7.
10. de Wit MA, Koopmans MP, Kortbeek L, van Leeuwen NJ, Bartelds AI and van Duynhoven YT. Gastroenteritis in Sentinel General practices, the Netherlands. Emerg Infect Dis 2001; 1: 82-91.
11. Angulo FJ, Johson KR, Tauxe RV, et al. Origins and consequences of antimicrobial-resistant nontyphoidal Salmonella: implications for the use of quinolones in food animals. Microb Drug Resist 2000; 6: 77-83.
12. Baquero F. Resistencia antimicrobiana: ¿Qué hacer? Informe del panel de expertos. Rev Esp Salud Pública 1995; 69: 445-461.
13. Hohmann EL. Nontyphoidal Salmonellosis. Clin Infect Dis 2001; 32: 263-9.
14. Altekruze SF, Cohen ML and Swerdlow DL. Emerging Foodborne Diseases. Emerg Infect Dis 1997; 3: 285-293.
15. Hisek G, Leschinsky D, Irons S, Safranek TJ. Multidrug-Resistant Serotype Typhimurium. United States, 1996. MMWR 1997; 14: 308-310.
16. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Eleventh Informational Supplement. NCCLS January 2001; M100-S11 vol21 N.º 1.
17. Mazón A and Salvo MS. Study of enteropathogenic bacteria isolated from coprocultures in Navarra (Spain). En: Cost Action 97 Pathogenic micro-organisms in poultry and eggs. 9 Diagnosis, monitoring and prevention of micro-organisms associated with contamination of poultry meat,

- eggs and egg products. European Commission 1999 EUR 19215 EN.
18. Fisher J. Salm/Enter-Net records a resurgence in *Salmonella* enteritidis infection through the European Union. *Eurosurveillance Weekly* 1997; 1: June 26.
 19. Echeita MA, Díez R y Usera MA. Distribución de serotipos de *Salmonella* spp aislados en España durante un período de 4 años (1993-1996). *Enferm Infecc y Microbiol Clin* 1999; 17: 9-14.
 20. Gonzalez-Hevia M, Martín MC, Lobato MJ, Gutiérrez F, Solano P y Álvarez-Riesgo JA. *Salmonella* y salmonelosis en el Principado de Asturias durante un período de siete años (1990-1996). *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1999; 17: 166-170.
 21. Usera MA, Cano R y Echeita A. Análisis de los Serotipos de *Salmonella* sp. aislados en España en el período 1988-1992. *Enferm Infecc y Microbiol Clin* 1995; 12: 138-145.
 22. Usera MA, Echeita A, Aladueña A, Blanco MC, Reymundo R, Prieto MI et al. Interregional food-borne salmonellosis outbreak due to powdered infant formula contaminated with lactosa-fermenting *Salmonella* Virchow. *Eur J Epidemiol* 1996; 12: 377-381.
 23. Bellver P y García M. Epidemiología de la salmonelosis no tifoidea en un hospital de Pontevedra (1994-1997). *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2000; 18: 125-132.
 24. Guerrant RL et al. Practice guidelines for the management of infectious diarrhea. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 331-50.
 25. Cohen MB. Etiology and mechanisms of acute infectious diarrhea in infants in the United States. *J Pediatr* 1991; 118: 34-9.
 26. Threlfall EJ, Frost JA, Ward LR, Rowe B. Increasing spectrum of resistance in multiresistant *Salmonella* typhimurium. *Lancet* 1996; 347: 1053-4.
 27. Galán JC, Varea M, Castillo FJ, Clavel A, Gómez-Lus R. Resistencia antibiótica en *Salmonella* entérica: un problema en aumento. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1996; 14: 528-532.