

Enteritis por *Salmonella* en Huesca. 1996-1999

Ignacio Pérez-Ciordia^a, Miguel Ferrero^b, Elena Sánchez^c, Marina Abadías^b, Ferrán Martínez-Navarro^d y Dionisio Herrera^d

^aSubdirección de Salud. Huesca. ^bHospital San Jorge. Huesca. ^cHospital Comarcal. Barbastro.

^dCentro Nacional de Epidemiología. Madrid.

FUNDAMENTO. La enteritis por *Salmonella* continúa siendo una importante causa de gastroenteritis infecciosa, y se estima que es responsable del 85% de los brotes de origen alimentario en España. Constituye, sin duda, un problema de salud pública en el que se encuentran implicados diversos servicios asistenciales y preventivos.

PACIENTES Y MÉTODO. Utilizando dos fuentes de información, el sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) y los Laboratorios Microbiológicos Hospitalarios (LMH), se obtiene una estimación de la incidencia de salmonelosis mediante la aplicación del método de captura-recaptura. Así mismo, se realiza un estudio descriptivo de la misma y se identifican los serogrupos más frecuentes de *Salmonella* en la provincia de Huesca en el período 1996-1999.

RESULTADOS. Se obtiene un total de 959 casos, lo que representa una tasa media anual de 116,6 por 10⁵ habitantes. El número de casos estimados es de 1.145 (tasa media anual de 139,5 × 10⁻⁵). La tasa de exhaustividad es mayor para LMH (68%; IC del 95%, 66-71). El grupo D es el más frecuente (53,4%) y dentro de él, *Salmonella enteritidis*. En el 31% de los casos se presenta en menores de 5 años y en el 38,2% del total de casos hay un ingreso hospitalario. Los casos presentan una clara estacionalidad en los meses de mayo a septiembre, con un pico en el mes de agosto.

CONCLUSIONES. La mejora de la notificación e identificación de casos a partir de las fuentes declarantes y de los servicios de laboratorio permite establecer un mejor conocimiento de la enfermedad. Las cifras obtenidas y su clasificación por grupo-serotipo son similares respecto a otros estudios.

Palabras clave: Enteritis por *Salmonella*.

Captura-recaptura. Grupo y serotipo de *Salmonella*.

Coefficiente estacional.

Salmonella enteritis in Huesca. 1996-1999

BACKGROUND. The enteritis due to *Salmonella* is still an important cause of infectious gastroenteritis, that is responsible of 85% of the foodborne outbreaks in Spain.

It represents without any doubt a public health problem that involves several health care services and preventive services.

SUBJECTS AND METHOD. Using two sources of information: the National Diseases Surveillance System and the Microbiology Laboratories of the Hospitals (MLH) we estimated the incidence of *Salmonella* infection by the capture-recapture method. Besides, a descriptive study of the disease is done and the more frequent serogroups in the province of Huesca during the period 1996-1999.

RESULTS. The total number of cases was 959, which means a media annual rate of 116.6 × 10⁻⁵. The estimated number of cases was 1,145 (media annual rate = 139.5 × 10⁻⁵). The completeness is higher for the MLH (68%, CI 95%: 66-71). The group D is the more frequent (53.4%) and of this, specially the *Salmonella enteritidis*. 31% of the cases are under 5 years, and 38.2% are admitted to the hospital. The cases appear seasonally from May to September, with an important peak during the month of August.

CONCLUSIONS. The improve in the notification and identification of cases by the reporting sources and by the Laboratory Services allowed us to better know the disease. Our results and the proportion of groups-serotypes are similar to the results of other studies.

Key words: Enteritis due to *Salmonella*. Descriptive study. Capture-recapture. Group and serotype of *Salmonella*. Seasonal coefficient.

Introducción

La salmonelosis representa un importante reto para la salud pública, en los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo¹, y es una causa considerable de gastroenteritis infecciosa en nuestro medio. De los distintos serotipos existentes de *Salmonella*, si excluimos *S. typhi* y *S. paratyphi*, que son especies de reservorio exclusivamente humano, el resto de los serotipos se pueden considerar como causantes de antropozoonosis. La incidencia de enteritis por *Salmonella* en el hombre es elevada, aunque desconocida: se estima que es responsable del 85% de los brotes de origen alimentario en España². La vigilancia de la enfermedad en el conjunto del territorio nacional se ha basado en dos fuentes de datos: a) la declaración de casos del Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) en la rúbrica Toxiinfección Alimentaria (TIA), obligatoria desde 1982³ hasta 1997, en que solamente se comunican los brotes, y b) la declaración del Sistema de Información Microbiológico (SIM) desde el año 1982, aún vigente. Mientras el sistema EDO es de

Correspondencia: Dr. I. Pérez-Ciordia.
Río Ega, 23, 2º C. 31005 Pamplona. Navarra.

Manuscrito recibido el 6-11-2001; aceptado el: 3-08-2001.

cobertura universal y de declaración obligatoria, el SIM es de declaración voluntaria y con cobertura limitada, estimada en un 25% del territorio nacional (R. Cano, Centro Nacional de Epidemiología, comunicación personal).

En la provincia de Huesca, la notificación de TIA continúa siendo obligatoria en su doble vertiente de declaración numérica de casos e individualizada⁴, y las enteritis por *Salmonella* constituyen el 100% de las declaraciones recibidas en este apartado. No coexisten otros sistemas de detección sistemática de casos en funcionamiento y no se han declarado casos al SIM desde 1991.

La infradeclaración y el retraso en la información de los procesos incluidos en el sistema EDO han sido una constante⁵⁻⁷, lo que ha motivado el desarrollo de sistemas complementarios de información (red de médicos centinela) y la utilización de técnicas para estimar una incidencia de las enfermedades más cercana a la real.

El objetivo del presente trabajo es obtener una estimación de la incidencia de salmonelosis en la provincia de Huesca y estudiar las características relativas al tiempo, el lugar y las personas de los casos de enteritis por *Salmonella*, así como identificar los grupos más frecuentes para el período 1996-1999.

Pacientes y método

En la provincia de Huesca, con una población de 205.571 habitantes (estimación censal a 31 de diciembre de 1997), existen dos hospitales de titularidad pública (H y B) ubicados en las dos principales ciudades de Huesca, cada uno de los cuales da cobertura asistencial, aproximadamente, a la mitad de la población de la provincia.

Para nuestro estudio hemos definido como caso a todo enfermo que presentaba un coprocultivo positivo para *Salmonella*, y a aquel que, sin realizar coprocultivo, presentaba clínica compatible (diarrea y fiebre) y estaba relacionado epidemiológicamente con un caso con coprocultivo positivo. Se realizó una búsqueda activa retrospectiva en los laboratorios microbiológicos hospitalarios (LMH) de los dos hospitales públicos de la provincia y se recogieron los siguientes datos: nombre, apellidos, fecha de coprocultivo positivo y resultado. Como la información existente en el hospital H hace referencia a la fecha de recepción de la muestra mientras en el hospital B dicha información se refiere a la fecha de positividad del coprocultivo, se optó por añadir un día⁸ a la fecha que constaba en el hospital H con el fin de unificar la información.

Los datos del sistema EDO se obtuvieron de la rúbrica TIA en su declaración individualizada (el 100% de las notificaciones en este apartado y para el período de estudio son salmonelosis) y se recogieron datos de nombre, apellidos, edad, sexo, fecha de inicio de los síntomas, localidad y resultado del coprocultivo. La información obtenida de ambas fuentes fue complementada con la suministrada por los Servicios de Admisión Hospitalaria en cuanto a edad, localidad e ingreso hospitalario.

Los datos para la identificación de los serogrupos se obtuvieron conjuntamente tanto del sistema EDO como del LMH. Dado que el hospital H realiza la serotopificación bien de manera directa (*Salmonella* serovar. Enteritidis) o bien tras remisión de la muestra al Centro Nacional de Microbiología (para el resto de serotipos), y el hospital B realiza exclusivamente el serogrupo, se utilizó la clasificación de Kauffmann-White⁹ para conjuntar-unificar ambos resultados.

En el estudio de la estacionalidad, los datos semanales se agruparon en períodos cuatrisesmanales para evitar la fluctuación aleatoria debida a la irregularidad en la solicitud de pruebas diagnósticas de la enfermedad más que a la variación en la incidencia de la enfermedad¹⁰ y se procedió a realizar un análisis de series temporales¹¹ utilizando exclusivamente los datos obtenidos en los LMH.

Las duplicidades (coprocultivo de control) no se tuvieron en cuenta excepto para el caso en que fuera diferente serogrupo-serotipo o que transcurrieran al menos 9 meses desde el primer coprocultivo positivo.

Asumiendo la independencia de ambas fuentes de información (EDO y LMH), estimamos la incidencia de casos de *Salmonella* aplicando el método de captura-recaptura^{12,13}. Así mismo, se estudió el estimador de *odds ratio* (OR) con intervalos de confianza (IC) del 95%, el test de la χ^2 de Mantel-Haenszel para la tendencia temporal de los principales serotipos de *Salmonella* y el coeficiente estacional para observar la estacionalidad de los casos. Los datos fueron tratados con los programas informáticos Excel, Mapinfo y Epiinfo v.6.

Resultados

En el período 1996-1999 se obtuvieron un total de 959 casos de enteritis por *Salmonella*. Los casos notificados al sistema EDO (declaración individualizada) fueron 559 y 781 a LMH, siendo 381 los elementos comunes a ambos sistemas. El total de casos estimados fue de 1.145 (IC del 95%, 1.099-1.191), lo que representa una tasa media anual de 139,2 por 10⁵ habitantes para este período de estudio.

La distribución de los casos y los cálculos efectuados se presentan en la tabla 1. La tasa de exhaustividad

TABLA 1. Tasa de exhaustividad de EDO y LMH según año y grupo de edad. Huesca, 1996-1999

	Casos registrados			Total casos estimados	Tasa de exhaustividad			
	EDO	LMH	EDO + LMH		EDO		LMH	
					%	IC del 95%	%	IC del 95%
Total	781	381	1.145		49	47-51	68	66-71
1996	96	132	72	176	55	51-59	75	70-81
1997	196	177	102	339	58	53-63	52	48-57
1998	140	241	106	318	44	41-47	76	71-81
1999	127	231	101	290	44	41-47	80	75-85
Grupos de edad								
No consta	17	140	3	(157)				
< 5	147	228	127	264	56	53-58	86	83-90
5-14	99	110	59	184	54	49-60	60	54-67
15-64	222	217	136	354	63	59-67	61	58-65
≥ 65	74	86	56	113	65	61-71	76	71-82

Para los casos con grupo de edad No consta, el número total de casos es igual a la suma de los casos identificados por los dos sistemas. EDO: enfermedades de declaración obligatoria; LMH: laboratorios microbiológicos hospitalarios.

TABLA 2. Distribución de las salmonelosis por año de estudio. Huesca, 1996-1999

Año	Casos (n)	Tasa de ataque
1996	156	75,9
1997	271	131,8
1998	275	133,7
1999	257	125,0
Total	959	

TABLA 3. Distribución por serogrupos. Huesca, 1996-1999

Serogrupos	1996	1997	1998	1999	Total
A	0	2	0	0	2
B	49	47	90	84	270
C1	13	5	3	5	26
C2	7	12	26	16	61
D-D1	65	110	118	124	417
E1	0	0	0	1	1
E4	0	0	0	1	1
G	3	0	0	0	3
Total	137	176	237	231	781

(capacidad de detección de casos) en el período considerado para el sistema EDO fue del 49% (IC del 95%, 47-51) y del 68% (IC del 95%, 66-71) para LMH. Los dos sistemas permitieron identificar el 83% del número total de casos. El coeficiente de correlación de las tasas de exhaustividad por año de estudio, ponderado por el número de casos estimados, fue de $-0,83$ ($p = 0,1745$). Por grupos de edad (no consideramos el grupo de edad desconocida) obtuvimos un coeficiente de correlación de $-0,25$ ($p = 0,7509$).

En la distribución de los casos de salmonelosis por año de estudio (tabla 2) se observó un incremento sostenido en el período considerado, con una alta correlación ($p < 0,05$). La tasa media anual para los 4 años de estudio fue de 116,6 por 10^5 habitantes.

Con datos de LMH, en la distribución por año de estudio de los serogrupos (tabla 3) observamos que, en nuestro estudio, el serogrupo D-D1 fue el más frecuente (53,4%), seguido del serogrupo B (34,6%), sin que se apreciaran aumentos significativos de infección por *Salmonella* para ninguno de los serogrupos en el período estudiado.

La información sobre localidad se conocía en 762 casos (79,5%) para EDO + LMH y en 651 casos (67,8%) para LMH exclusivamente. Del total de casos provincial, el 38,4% co-

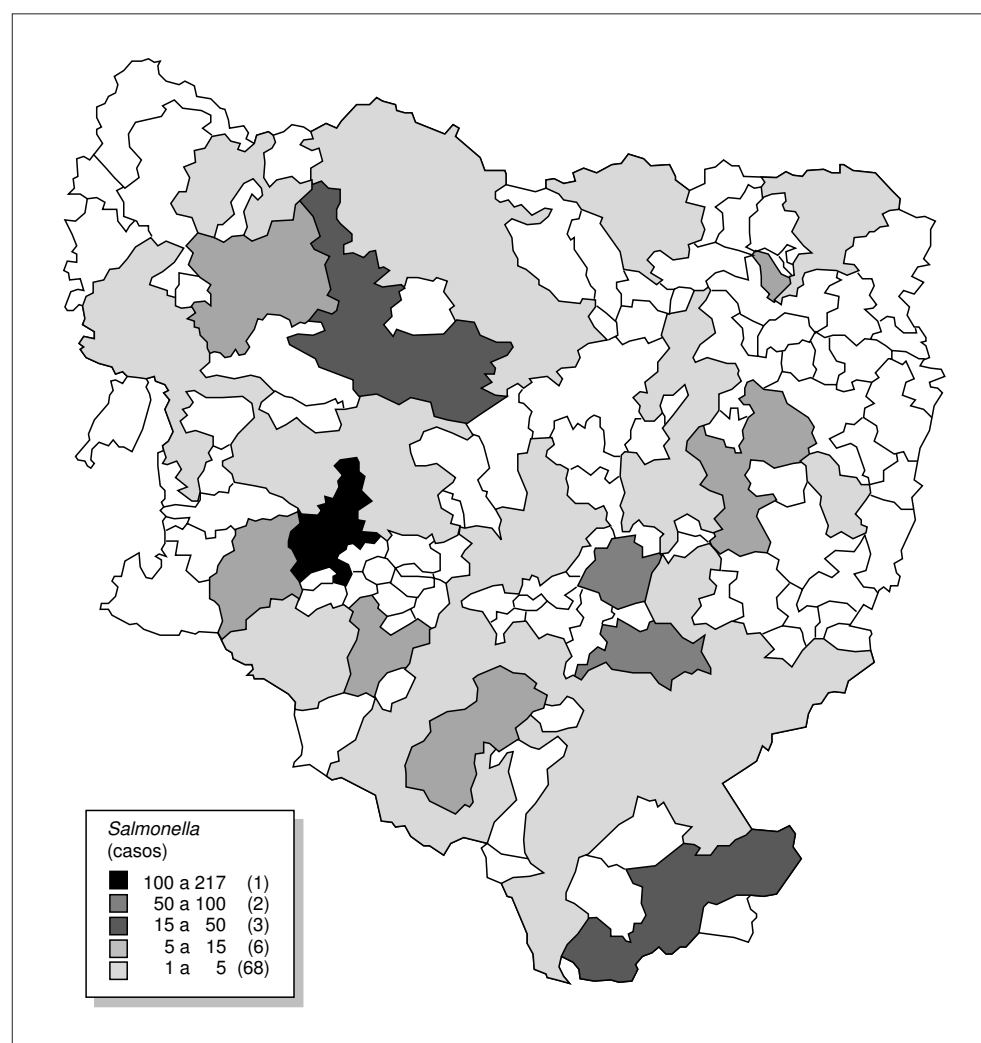


Figura 1. Distribución geográfica de los casos de *Salmonella* spp. Huesca, 1996-1999.

respondió a las poblaciones en las que se ubican los dos hospitales públicos para EDO + LMH y el 44,1% para LMH exclusivamente, conformando el 31% de la población total. La distribución espacial de los casos, con datos obtenidos de manera exclusiva de LMH, se representa en la figura 1.

Del total de casos observados de salmonelosis (EDO más LMH), un 50,7% eran varones y un 49,3% mujeres¹⁴. Los porcentajes fueron idénticos si la información procedía exclusivamente del SIM (R. Cano, Centro Nacional de Epidemiología, comunicación personal) y no se observaron diferencias por sexos (OR = 0,98). Del total de casos, en el 38,2% hubo ingreso hospitalario¹⁴, pero si la información procede exclusivamente de LMH, el porcentaje de ingreso hospitalario fue del 43%.

La distribución por edad se observa en la tabla 4. El 31% de los casos se presentó en menores de 5 años¹⁴ para EDO-LMH y del 35,5% para LMH, exclusivamente, que representó una tasa específica de 30 por 1.000 habitantes para este grupo de edad, seguido del grupo de 5-14 años, con una tasa de 8 por 1.000 habitantes.

La edad media fue de 25,9 años y la mediana de 16,0 años cuando utilizamos la información de EDO + LMH; si la información procede exclusivamente de LMH, la edad media fue de 25,2 años y la mediana es de 11,0 años.

La distribución de los serotipos, obtenidos exclusivamente en el hospital H, se representa en la tabla 5. El 60% de ellos corresponde al serotipo Enteritidis, seguido de Typhimurium con el 23,8% del total y destacando el alto número de aislamientos del serotipo Hadar^{15,16}. En la figura 2 se observa la distribución anual de los dos serotipos más frecuentes. El serotipo Enteritidis fue el más frecuente para todos los años de estudio, aunque en proporción variable respecto a Typhimurium. Tomando como referencia exclusivamente los datos con coprocultivo positivo se observa una tendencia lineal ascendente ($y = 0,1506x + 8,4378$) con un coeficiente de determinación (R^2) del 83%. Los coeficientes estacionales presentan una clara estacionalidad en los meses de mayo a septiembre¹⁴ con un pico pronunciado en el mes de agosto (fig. 3).

TABLA 4. Tasas y porcentajes por grupos de edad. Huesca, 1996-1999

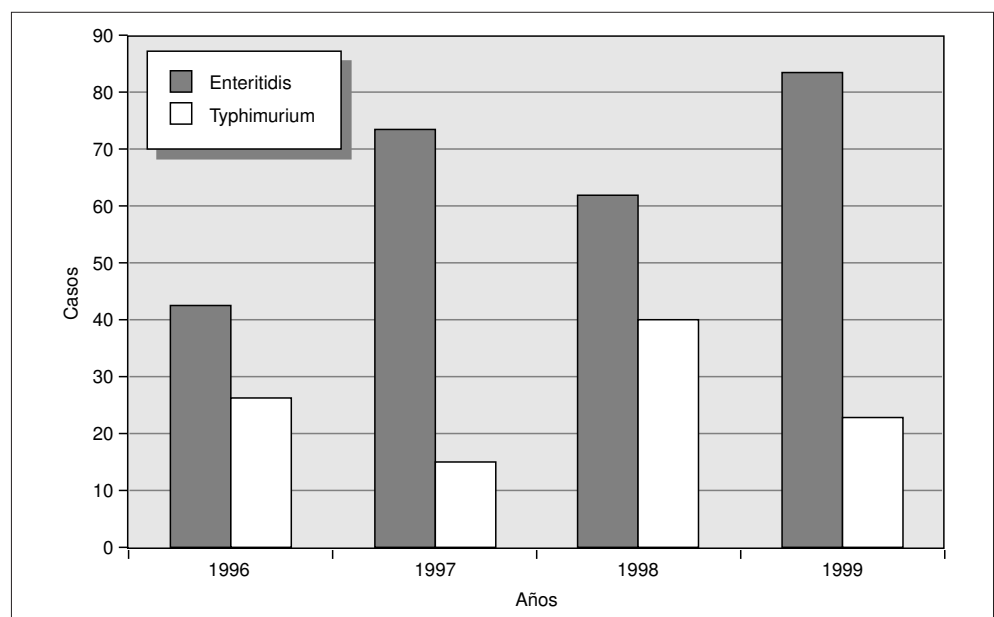
Edad (años)	EDO + LMH	%	Tasa	LMH	%
< 5	248	30,9	30,0	228	35,5
5-14	150	18,9	8,1	110	17,3
15-24	66	8,3	2,5	42	6,6
25-34	76	9,6	2,6	51	8,1
35-44	70	9,1	2,4	54	8,5
45-54	46	5,9	1,9	33	5,2
55-64	45	5,8	2,1	36	5,8
≥ 65	105	12,9	2,2	86	12,8
DESC	154	16,1		141	18,0
Total	959			781	

EDO: enfermedades de declaración obligatoria; LMH: laboratorios microbiológicos hospitalarios; DESC: desconocido.

TABLA 5. Distribución de *Salmonella* por serotipo. Huesca, 1996-1999

Serotipo	Casos (n)	Porcentaje
Enteritidis	251	59,5
Typhimurium	102	24,2
Hadar	22	5,1
Mikawasima	6	1,4
Monofasica	6	1,4
Braenderup	5	1,2
Virchow	3	0,7
Kentucky	2	0,5
Montevideo	2	0,5
Muenchen	2	0,5
Agona	2	0,5
Goldcoast	2	0,5
Grumpensis	2	0,5
Otras	14	2,9
Total	422	

Figura 2. Distribución anual de los serotipos Enteritidis y Typhimurium. Huesca, 1996-1999.



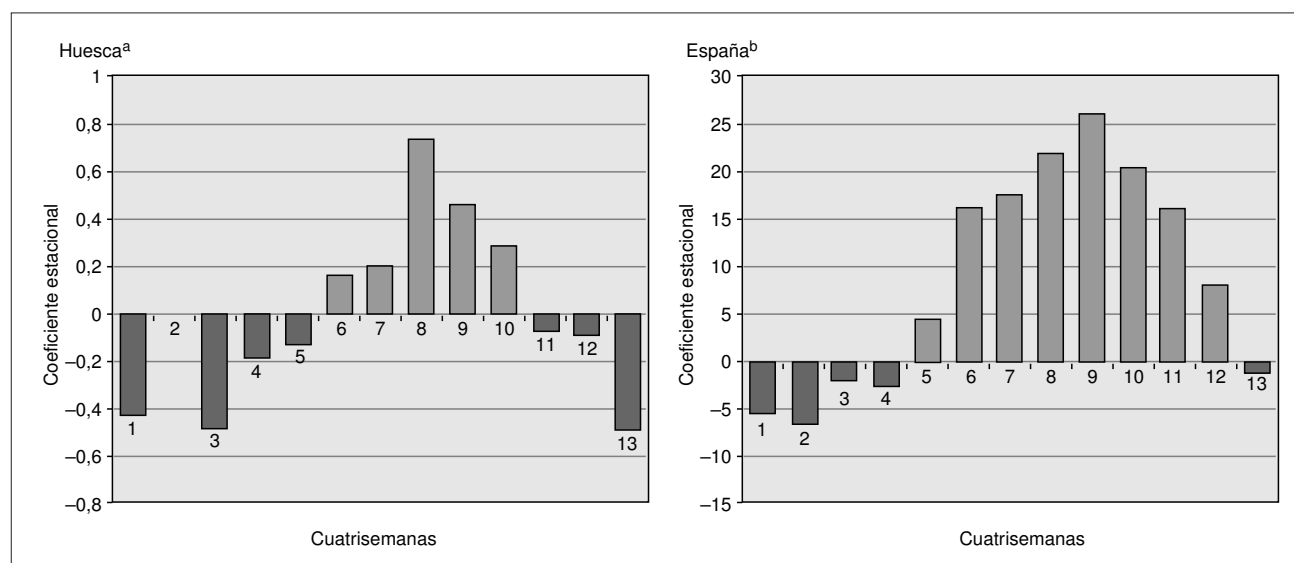


Figura 3. Coeficiente estacional de *Salmonella*. Huesca, 1996-1999. Fuente de datos: ^aLaboratorios Microbiológicos Hospitalarios. ^bSistema Información Microbiológica.

Discusión

Mediante la aplicación del método de captura-recaptura se obtiene una tasa de incidencia superior en un 62% a la obtenida por el sistema EDO y un 32% más alta a la hallada por los LMH. La diferencia de los casos declarados en EDO respecto a LMH plantea la cuestión de la falta de declaración por los médicos que remiten a los pacientes a los laboratorios de microbiología.

Para todos los años de estudio, la exhaustividad de LMH fue sensiblemente superior a la del sistema EDO (casi lo duplicó), excepto en 1997, en que la situación se invirtió de manera ligera. Para LMH se observa una tendencia ascendente en las tasas de incidencia para el período de estudio; por el contrario, en el registro de EDO la notificación es más irregular. El año 1998 aporta el mayor número de casos de salmonelosis.

Por grupos de edad, la exhaustividad de LMH es superior a la de EDO y es muy llamativa la diferencia para menores de 5 años. Es posible que la mayor preocupación sociosanitaria, junto a un riesgo más elevado de complicaciones, establezca la diferencia en la necesidad de instaurar un diagnóstico correcto y específico. Además, el hecho de que un porcentaje muy alto de casos correspondientes a este grupo etario reciba ingreso hospitalario¹⁴ indica una subdeclaración importante por parte de los servicios de medicina preventiva hospitalaria.

La independencia de los sistemas de información es habitualmente establecida bajo la afirmación de que los circuitos que la recogen son diferentes. No obstante, este postulado no es suficiente^{17,19} y debe ser confirmado por análisis estratificados sobre las unidades que recogen la información para evitar la infraestimación, en caso de dependencia positiva, o la sobrestimación, en caso de dependencia negativa²⁰. El cálculo del coeficiente de correlación propuesto por Sekar y Deming¹² permite valorar la independencia de los sistemas cuando el número de estratos es suficientemente importante para que el test sea potente. Una alternativa posible²⁰ es

calcular las estimaciones efectuadas en cada subgrupo y verificar si esta suma está comprendida en el intervalo de confianza de la estimación global. El problema de la independencia puede ser estudiado de manera más precisa cuando existen al menos tres fuentes de información²¹.

A lo largo del período considerado, los LMH han remitido (aunque con irregularidad) resultados de coprocultivos positivos a *Salmonella* a la Subdirección de Sanidad de Huesca y sistemáticamente se ha solicitado la correspondiente declaración (numérica e individualizada) al médico solicitante de la analítica. Estimamos en al menos un 30% el total de las notificaciones realizadas al sistema EDO mediante esta particularidad. Si esta situación no hubiera tenido lugar, la exhaustividad del sistema EDO habría sido inferior a la presentada.

En nuestro estudio, para el período 1996-1999 obtenemos una tasa media anual de 116,6 casos por 10⁵ habitantes, muy superior a la tasa media anual hallada con datos del SIM (15 por 10⁵ habitantes) aun cuando su cobertura se estima en el 25% de la población. El total de coprocultivos realizados por año de estudio es similar, excepto en 1999, en que hay un aumento del 20% respecto a los 3 años anteriores. Observamos una tendencia ascendente para el período considerado cuando trabajamos con la información EDO-LMH; por el contrario, la información que suministra la declaración EDO numérica para el mismo período presenta una tendencia descendente, lo que sugiere una subdeclaración importante de esta enfermedad. Entre las razones aducidas por las fuentes declarantes se señala el "olvido" en la declaración como causa principal.

Respecto a la localidad de origen de los casos, se han incluido aquellos pertenecientes a otras provincias (44 casos) por haber tenido lugar la exposición al agente en la provincia de Huesca y conformar en su mayoría brotes comunes con nativos de la provincia. En el 100% de los casos se trataba de adultos. La distribución espacial

de los casos, que se representa en cifras absolutas, es un fiel reflejo de la distribución de la población en la provincia, con grandes áreas prácticamente despobladas y con una población muy envejecida.

El riesgo de complicaciones (deshidratación) en la salmonelosis es mayor en las edades extremas de la vida y fundamentalmente en los niños lactantes que, unido a una mayor trascendencia sociosanitaria, conlleva un mayor riesgo de ingreso hospitalario en estos grupos etarios. En nuestro estudio, el 53,2% de los ingresados fueron menores de 5 años.

El alto número de casos con edad desconocida puede estar motivado por la metodología en la obtención de la información en origen; los datos nominales se recogen en LMH de manera manual, a veces de difícil lectura, lo que dificulta la búsqueda de datos complementarios en el servicio de admisión hospitalario. Del total de casos en que se conoce la edad, el 35,6% son menores de 5 años, cifra inferior a la obtenida en estudios de muestras clínicas de origen humano^{11,22} pero superior a la notificada al SIM¹⁰.

Con datos obtenidos exclusivamente del hospital H (único en que se realiza el serotipo), Enteritidis es el más frecuente en nuestro estudio¹⁶, ocupando el segundo lugar Typhimurium tanto para el conjunto del período como para cada uno de los años del estudio; ambos serotipos comprenden el 83,7% del total, similar a otros^{4,23-25}. Los datos obtenidos del SIM para el mismo período de tiempo son un 12,4% superiores para Enteritidis y un 1,6% superiores para Typhimurium^{14,22,26}, diferencia que es significativa para ambos ($p < 0,05$). Cuando se analizan ambos hospitales (H y B) por serogrupos, los porcentajes de los grupos B y D comprenden el 88,0% del total, frente al 93% del SIM¹⁵.

La estacionalidad de la salmonelosis presenta un claro predominio en los meses de verano, con un pico importante en el mes de agosto, similar a otros estudios publicados^{14,15,27}. La mayor frecuencia en verano de esta infección parece estar motivada por un aumento de la temperatura ambiental, que facilitaría la proliferación de la bacteria en los alimentos. Este hecho parece tener influencia incluso cuando se analiza la evolución de los casos anualmente²⁸. No obstante, en el mes de febrero observamos un segundo pico de menor intensidad y de difícil interpretación. Con datos del SIM, la estacionalidad es de mayor amplitud.

Conclusiones

1. El sistema EDO subestima la incidencia de enteritis por *Salmonella* en mayor medida que la información procedente de LMH.
2. La explotación conjunta de ambos sistemas nos acerca a la realidad de la salmonelosis.
3. El serogrupo predominante es el D y, dentro de él, el serotipo Enteritidis es el más frecuente.
4. Se observa un mayor predominio en los meses de verano, con un pico importante en el mes de agosto. Afecta fundamentalmente a la edad infantil.

A pesar de las medidas legales adoptadas²⁹ y de los programas de educación sanitaria dirigidos a disminuir la incidencia de la enteritis por *Salmonella* en nuestra comunidad, las tasas de la enfermedad se mantienen elevadas.

Bibliografía

1. WHO. Report of the MZCP consultation on improved methods or new methods of epidemiology and surveillance of salmonellosis. Toledo. Copenhagen: World Health Organization, 21-23 de septiembre de 1992.
2. Hernández G, Mangas I, Mateo S, Tello O, Rotaache V. Vigilancia de brotes de infecciones e intoxicaciones de origen alimentario. España. 1994 (excluye brotes hídricos). Bol Epidemiol Sem 1995;3:293-9.
3. Real Decreto 1999/1995, de 7 de diciembre, relativo a los alimentos para animales destinados a objetivos de nutrición específicos. Boletín Oficial del Estado de 28-12-1995.
4. Decreto 222/96 de 23 de diciembre de 1996 del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Vigilancia Epidemiológica en Aragón. Boletín Oficial de Aragón de 8-1-1997.
5. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto de Salud Carlos III. Centro Nacional de Epidemiología. Vigilancia epidemiológica: ¿hacia qué modelo vamos? Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1991.
6. Escriba Jornada JM, Canela J, Fuentes M. Evaluación de la información que proporciona el sistema de las enfermedades de declaración obligatoria en profesionales sanitarios. Gac Sanit 1992;6:257-62.
7. Domínguez García A, Canela J, Fuentes M. Evaluación de la información que proporciona el Sistema de Declaración Obligatoria de Enfermedades. Gac Sanit 1991;5:29-33.
8. Miller SI, Pegues DA. *Salmonella* Species, including *Salmonella typhi*. En: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Principles and practice of infectious diseases (5th ed.). Churchill Livingstone, 2000; p.2344-56.
9. Popoff MY, Le Minor L. Antigenic formulas of the *Salmonella* serovars. Paris: Institut Pasteur, 1997.
10. Stroup DF, Wharton M, Kadafer K, Dean AG. An evaluation of a method for detecting aberrations in Public Health Surveillance Data. Am J Epidemiol 1993;3:373-80.
11. Cliff AD, Haggett P. Atlas of disease distributions: analytic approaches to epidemiological data. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1998.
12. Sekar CC, Deming WE. On a method of estimating birth and death rates and the extent of registration. Am Stat Assoc 1949;44:100-15.
13. Seber G. The effect of Trap response on tag recapture estimates. Biometrics 1970;26:13-22.
14. González-Hevia M, Martín M, Lobato M, Gutiérrez F, Solano P, Álvarez-Riesgo J. *Salmonella* y salmonelosis en el Principado de Asturias durante un período de siete años (1990-1996). Enferm Infecc Microbiol Clin 1999;17:166-70.
15. Infecciones por *Salmonella* spp. Notificadas al Sistema de Información Microbiológica. Años 1997-98. Bol Epidemiol Sem 1998;6:285-6.
16. The incidence of salmonellosis in the EU-provisional report from the Enter-net surveillance network December 1999. Disponible en <http://www2.phls.co.uk/reports/latest.html>
17. International Working Group for Disease Monitoring and Forecasting Capture-Recapture and Multiple-Record Systems Estimation I: history and theoretical development. Am J Epidemiol 1995;142:1047-58.
18. International Working Group for Disease Monitoring and Forecasting Capture-Recapture and Multiple-Record Systems Estimation II: history and theoretical development. Am J Epidemiol 1995;142:1059-68.
19. Hook B, Regal RR. Capture-recapture methods in epidemiology: methods and limitations. Epidemiol Rev 1995;17:243-64.
20. Brenner H. Use and limitations of the capture-recapture method in disease monitoring with two dependent sources. Epidemiology 1995;6:42-8.
21. Wittes J, Sidel V. A generalization of the simple capture-recapture model with applications to epidemiological research. J Chron Dis 1968;21:287-301.
22. Usera MA, Aladueña A, Díez R, de la Fuente M, Echeita A. Análisis de las cepas de *Salmonella* aisladas de muestras clínicas de origen humano en España. Año 1996. Boletín Epidemiológico Semanal 1997;5:21-3.
23. Fisher IST on behalf of the Enter-net participants. Enter-net quarterly salmonella report 98/3 July-September 1998. Disponible en <http://www2.phls.co.uk/reports/latest.html>
24. *Salmonella enteritidis* y *S. typhimurium* en Europa occidental en 1993-1995: informe de vigilancia a cargo de Salm-Net. Eurosurveillance 1997;2:4-6.
25. Echeita M, Díez R, Usera M. Distribución de serotipos de *Salmonella* spp. aisladas en España durante un período de 4 años (1993-1996). Enferm Infecc Microbiol Clin 1999;17:9-14.
26. Usera M, Aladueña A, Díez R, Fuente M, Gutiérrez R, Cerdán P, et al. Análisis de las cepas de *Salmonella* sp. aisladas de muestras clínicas de origen humano en España en el año 1997. Bol Epidemiol Sem 1998;6:129-33.
27. Crowley DS, Ryan MJ, Wall PG. Gastroenteritis in children under 5 years of age in England and Wales. Commun Dis Rep CDR Rev 1997;7:R82-R86.
28. Fisher IST on behalf of the Enter-net participants. *Salmonella enteritidis* in western Europe 1995-98 a surveillance report from Enter-net. Eurosurveillance 1999;4:56.
29. Real Decreto 1254/1991, de 2 de agosto, por el que se dictan normas para la preparación y conservación de la mayonesa de elaboración propia y otros alimentos de consumo inmediato en los que figure el huevo como ingrediente. Boletín Oficial del Estado, de 2-8-91.