



Ana Rubio Granda<sup>1</sup>  
María Fernández Miaja<sup>1</sup>  
Sara Delgado Nicolás<sup>1</sup>  
Ana Fernández Ibáñez<sup>2</sup>  
M<sup>a</sup> Eugenia Llaneza Velasco<sup>3</sup>  
M<sup>a</sup> Agustina Alonso Álvarez<sup>1</sup>

## Descripción clínica y epidemiológica de un brote grave de salmonelosis en una escuela infantil urbana

<sup>1</sup>Unidad de Hospitalización y Urgencias de Pediatría. Área de Gestión Clínica de Pediatría. Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo. Asturias. España.

<sup>2</sup>Servicio de Vigilancia Epidemiológica. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Salud del Principado de Asturias, Oviedo, Asturias. España.

<sup>3</sup>Servicio de Microbiología. Hospital Universitario Central de Asturias. ISPA (Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias). Oviedo, Asturias. España

### Article history

Received: 17 September 2021; Revision Requested: 15 November 2021; Revision Received: 14 January 2022; Accepted: 2 February 2022; Published: 18 April 2022

## RESUMEN

**Objetivos.** Se describe clínica y epidemiológicamente un brote de infección gastrointestinal por *Salmonella enterica* ser. (serotipo) Enteritidis, en una escuela infantil urbana, que conllevó elevada morbilidad e importante alarma social. La comunicación inmediata, así como el estudio adecuado del brote, en ambas vertientes, permitieron identificar el patógeno y establecer medidas de control en un plazo razonable de tiempo. Se discuten aspectos controvertidos como la indicación de antibioterapia o el momento de cierre del centro.

**Material y métodos.** Se recogió retrospectivamente información clínica, analítica y epidemiológica, y se revisó la metodología y resultados del estudio del brote.

**Resultados.** 57 niños (3-45 meses) de 92 asistentes al centro, fueron afectados y tuvieron confirmación microbiológica. Diarrea y fiebre fueron los principales síntomas. 74% acudieron al hospital, y 37% ingresaron, (estancia media 3,3 días). Fueron factores asociados al ingreso: deshidratación, elevación significativa de reactantes de fase aguda y coagulopatía. 12 recibieron cefotaxima parenteral. Se registraron 2 complicaciones: 1 bacteriemia y 1 reingreso. La sospecha inicial del origen del brote fueron los alimentos, pero el análisis de las muestras testigo fue negativo. 5 trabajadores fueron positivos (2 sintomáticos). Vigilancia Epidemiológica concluyó que el origen probable del brote fue un portador asintomático y la manipulación incorrecta de pañales. El centro permaneció cerrado 8 días. Se realizaron medidas de limpieza y desinfección, instrucción sobre cambio de pañales y seguimiento de portadores.

**Conclusiones.** La agrupación en tiempo y espacio de casos debe ser notificada inmediatamente para el control precoz del brote. Los niños pueden presentar formas graves de gastroenteritis por *Salmonella*.

**Palabras clave:** diarrea; brote *Salmonella*; epidemiológico.

Correspondencia:  
María Fernández Miaja.  
Área de Gestión Clínica de Pediatría, Hospital Universitario Central de Asturias. Avenida de Roma, s/n 33011. Oviedo. Asturias.  
E-mail: mfmiaja@gmail.com

## Clinical and epidemiologic description of a severe outbreak of Salmonellosis in an urban nursery school

### ABSTRACT

**Objectives.** We describe clinically and epidemiologically an outbreak of gastrointestinal infection by *Salmonella enterica* ser. (serotype) Enteritidis in an urban infant school, which led to high morbidity and significant social alarm. The immediate communication, as well as the adequate study of the outbreak, in both aspects, allowed identifying the pathogen and establishing control measures in a reasonable period of time. Controversial aspects such as the indication of antibiotherapy or the moment of closing the center are discussed.

**Methods.** We retrospectively collected clinical, analytical and epidemiological information and we reviewed the methodology of the outbreak study and its results.

**Results.** A total of 57 children (3-45 months), were affected and had microbiological confirmation. Diarrhea and fever were the main symptoms. 74% went to the hospital and 37% were admitted (mean stay 3.3 days). Factors associated with admission were: dehydration, significant elevation of acute phase reactants and coagulopathy. Twelve patients received parenteral cefotaxime. There were 2 complications: 1 bacteremia and 1 readmission. The initial suspicion of the origin of the outbreak was food, but the analysis of the control samples was negative. Five workers were positive (2 symptomatic). Epidemiologic Surveillance concluded that the probable origin of the outbreak was an asymptomatic carrier and improper diapers handling. The center was closed for 8 days. Cleaning and disinfection measures were carried out, as well as instruction on diaper changing, and the carriers were followed

**Conclusions.** Clustering in time and space of cases should be reported immediately for early control of the outbreak. Children may present severe forms of *Salmonella* gastroenteritis.

**Keywords:** diarrhea; *Salmonella* outbreak; epidemiological.

## INTRODUCCIÓN

Las zoonosis son enfermedades transmitidas entre animales y humanos mediante contacto directo, ambiental indirecto o alimentos [1]. Existen numerosos mecanismos de transmisión, y algunas comparten varios, complicando considerablemente el diagnóstico [2]. Los síntomas pueden ser leves y transitorios, o afectar gravemente diferentes órganos, conllevando elevada morbimortalidad, especialmente en grupos vulnerables, como los niños. En Estados Unidos, el número de intoxicaciones alimentarias alcanza los 48 millones de casos/año, afectando la salmonelosis y la campilobacteriosis a 2 millones de personas/año [3,4]. Según el informe de 2017 de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC), los microorganismos más comunes fueron *Campylobacter* spp. y *Salmonella* spp. [5]

Se estima que *Salmonella* spp. causa anualmente en el mundo, más de 90 millones de enfermedades asociadas a diarrea, relacionadas con alimentos el 85% de casos, con elevada mortalidad, y especialmente en menores de 4 años, infectados con serotipos *Salmonella enterica* ser. (serotipo) Enteritidis (S. Enteritidis) y *Salmonella enterica* ser. Typhimurium (S. Typhimurium) [4].

Además del impacto sanitario, conllevan importante repercusión económica: costes de hospitalización, absentismo laboral, cese de ventas y procedimientos judiciales [6].

En España, la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) se ocupa de la recogida sistemática de la información epidemiológica, su análisis e interpretación y la difusión de resultados, con el fin de reducir la incidencia de enfermedades transmisibles [7]. Los casos se declaran según los criterios de clasificación (sospechoso, probable y confirmado) de los Protocolos de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), aprobados por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad en 2013 [8]. Los informes anuales de RENAVE incluyen la salmonelosis dentro del grupo de *enfermedades transmitidas por alimentos y agua*, siendo en nuestro país, de nueva vigilancia, desde 2015 [7]. Previamente, su notificación al Servicio de Información Microbiológica (SIM) era voluntaria. La información previa a 2017 es incompleta y el análisis de la tendencia temporal limitado. Según este informe, en 2017 y 2018, 13 Comunidades Autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla notificaron 9.757 y 8872 casos respectivamente; con una tasa de incidencia global por 100.000 habitantes (TI) de 29,74 y 27,77 casos respectivamente, siendo la TI más elevada en el grupo de 1-4 años, en correlación con la literatura [4,7].

Los casos se relacionan mayoritariamente con el consumo de huevos y lácteos [9] y casi la mitad de los brotes notificados se producen en el ámbito familiar, seguido de la restauración [7]. Los animales de granjas suponen el principal reservorio, además de algunas mascotas. Estos microorganismos pueden atravesar la cadena alimentaria, desde los piensos hasta los hogares o los establecimientos [10]. La prevención y en su caso, el rápido diagnóstico y notificación del brote, son fundamentales para frenar la diseminación y atenuar sus consecuencias [7,10].

*Salmonella* es un género de bacilos gramnegativos, anaerobios facultativos, de la familia *Enterobacteriaceae*, con gran capacidad para adaptarse a las condiciones ambientales. Su nomenclatura es compleja, subdividiéndose en: especies, subespecies, subgéneros, grupos, subgrupos y serotipos (serovares) [11]. El género *Salmonella* se divide en dos especies: *Salmonella bongori* y *Salmonella enterica*, que contiene seis subespecies (I, II, IIIa, IIIb, IV y VI) y más de 2500 serotipos, con diferente patogenicidad [4,11,12]. Pueden causar complicaciones, como bacteriemia, meningitis y osteomielitis. Los serotipos Enteritidis y Typhimurium son los más importantes implicados en la transmisión de animales a humanos en la mayor parte del mundo [4].

Un aspecto muy controvertido en el manejo de infecciones gastrointestinales es la antibioterapia, y las resistencias a esta, un grave problema. El último informe del ECDC y la EFSA sobre resistencias en Europa, confirma el descenso de efectividad de los antibióticos frente a *Campylobacter* spp y *Salmonella* spp, especialmente de las fluoroquinolonas, y un 28,3 % de *Salmonella* spp multirresistente [13,14].

No se recomienda de rutina el tratamiento antibiótico en niños > 12 meses e inmunocompetentes en gastroenteritis (GEA) con síntomas leves o moderados; pero sí cuando existen factores de riesgo (niños < 6-12 meses e inmunocomprometidos) [14,15] o en formas graves. Son síntomas de gravedad: diarrea con > 9-10 deposiciones/día, fiebre alta/persistente o necesidad de hospitalización. La presencia de sangre en heces no condiciona indicación de antibiótico [15]. Los riesgos de esta terapia son los posibles efectos secundarios, el estado de portador, y la infección posterior por *Clostridioides difficile* toxigénico, siendo además controvertido su utilidad en la recuperación clínica. En casos graves, el potencial de mejora y prevención de complicaciones parece superar los riesgos, aunque no se ha demostrado en ensayos aleatorizados controlados con placebo [15]. Las fluoroquinolonas serían de elección por su actividad contra patógenos entéricos gramnegativos, elevada concentración tisular e intracelular, y escasos efectos secundarios. Estos antibióticos pueden usarse también con seguridad en niños, durante cursos cortos, [16] sobre todo cuando existen contraindicaciones para otras opciones disponibles, como trimetoprim-sulfametoxazol (TMT/SMX), cefixima o azitromicina [15]. En casos graves, estaría indicado cefalosporinas de 3ª generación, durante 7 - 14 días en bacteriemia y hasta 4-6 semanas en meningitis [14].

En los glosarios epidemiológicos se define brote como: episodio en el cual 2 o más casos de la misma enfermedad tienen alguna relación entre sí, teniendo en cuenta el momento de inicio de los síntomas, el lugar donde ocurrieron o las características de los afectados [17]. La investigación de un brote infeccioso tiene como objetivos la identificación de las causas y la adopción de medidas de control, pero también conocer el comportamiento de la enfermedad y los factores de riesgo en la población. La tabla 1 recoge el proceso de investigación de un brote [18].

Tabla 1	Pasos en la investigación de un brote <sup>a</sup>
1. Confirmar la existencia del brote	
2. Definir e identificar los casos	
3. Revisión bibliográfica	
4. Organizar el equipo de trabajo	
5. Encuesta epidemiológica	
6. Descripción epidemiológica del brote.	
7. Plantear hipótesis	
8. Testar la hipótesis mediante: Estudios clínico-epidemiológicos Estudios de laboratorio y/o ambientales	
9. Interpretar los datos	
10. Aplicar las medidas de prevención y control	
11. Comunicar los hallazgos	
12. Cierre del brote e informe final	

<sup>a</sup>Modificada de Horcajada et al [18]

En octubre de 2020, una escuela infantil urbana, con 92 niños y 30 trabajadores, se vio afectada por un brote de *S. Enteritidis*, que motivó varios ingresos hospitalarios, y la activación del Servicio de Vigilancia Epidemiológica (SVE).

El objetivo de este artículo es analizar el manejo clínico y epidemiológico de este brote, discutir las controversias en el uso de antibioterapia en estos pacientes y recordar la importancia del factor tiempo en la investigación etiológica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un análisis descriptivo, retrospectivo y observacional, incluyéndose todos los niños del centro con resultado positivo para *Salmonella* spp. en heces. Fueron excluidos niños sintomáticos sin confirmación microbiológica.

Variables recogidas: edad, sexo, fecha de inicio y fin de síntomas, fecha y duración del ingreso, síntomas, pruebas complementarias, resultados microbiológicos y tratamientos. Se registró la existencia de patologías previas o factores de riesgo.

Para el diagnóstico microbiológico de enteropatógenos en heces se utilizaron paneles sindrómicos basados en PCR a tiempo real (BioFire® FilmArray gastrointestinal GI) que detecta 22 dianas: bacterianas (*Campylobacter* spp., *Clostridioides difficile*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp./*E. coli* enteroinvasiva, *E. coli* diarreogénicos, *Vibrio* spp., *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Plesiomonas shigelloides*); víricas (Adenovirus 40/41, Rotavirus, Norovirus GI/GII, Astrovirus y Sapovirus) y parasitarias (*Giardia intestinalis*, *Entamoeba histolytica*, *Cyclospora cayatanensis* y *Cryptosporidium* spp.). Para el cultivo se utili-

Tabla 2	Datos epidemiológicos
Datos	N (%)
Presencia de síntomas (N=92 niños y 30 trabajadores)	
Niños	57 (62)
Trabajadores	2 (6,6)
Estudio microbiológico heces positivo	
Niños (57)	43 (75,4)
Trabajadores (30)	5 (16,7)
Edad (meses) <sup>a</sup>	
7-12	12 (27,9)
12-24	15 (34,9)
24-45	16 (37,2)
Edad media	20,5
Sexo <sup>a</sup>	
Niña	18 (41,9)
Niño	25 (58,1)
Hábitat residencia <sup>a</sup>	
Urbano	43 (100)
Rural	0 (0)

<sup>a</sup>Datos referidos a los 43 niños incluidos en el análisis.

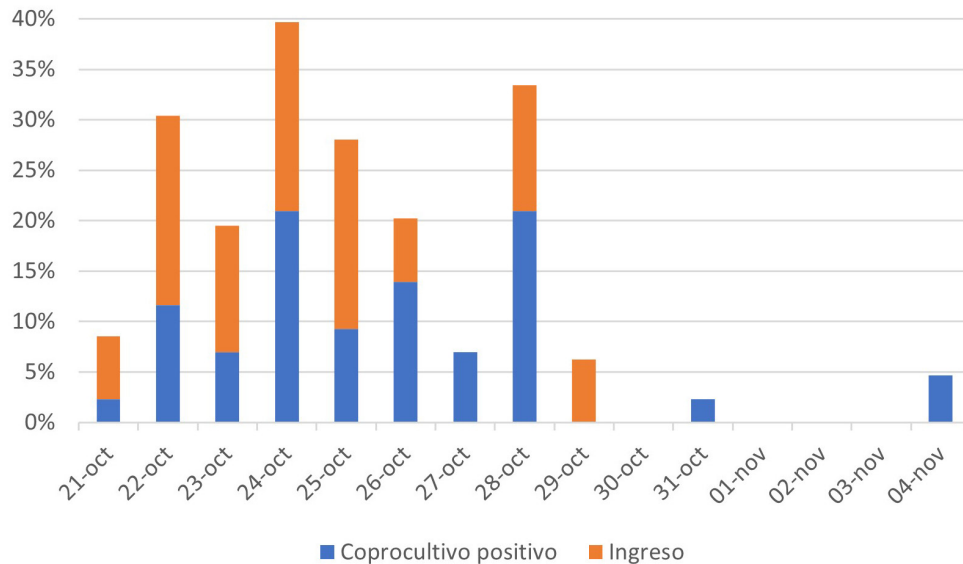
zó caldo selenito y agar Hektoen. La identificación se realizó mediante MALDI-TOF (Biotyper system-Bruker Daltonics). La sensibilidad antibiótica se determinó mediante microdilución (MicroScan®). Para la serotipificación se siguió el esquema de Kauffmann-White [19].

Se solicitaron datos de estudio, vigilancia y seguimiento del brote al SVE de la Comunidad. El proceso se inició con la solicitud de información sobre los menús consumidos en el período entre 48 horas antes del 1º caso hasta el último día de la semana anterior. Inspectores de la Unidad Territorial de la Agencia (UTA) recogieron las muestras testigo de alimentos, que fueron analizadas en el Laboratorio de Salud Pública, y se realizó un cribado mediante coprocultivo a los trabajadores.

**Análisis estadístico.** Las variables se analizaron con el programa SPSS 17.0. Para la descripción de la muestra se usaron la media, mediana y desviación estándar (DS). El contraste de hipótesis se realizó mediante el test t de Student, la prueba ANOVA para variables cuantitativas y la Chi cuadrado para variables categóricas. Un valor de  $p < 0,05$  fue considerado significativo.

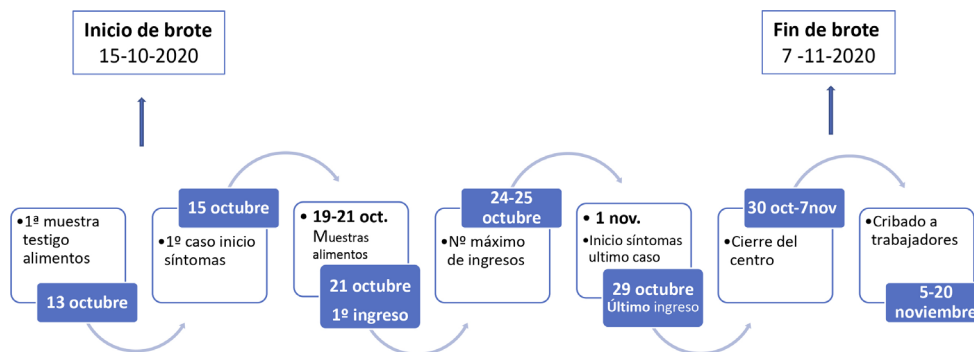
## RESULTADOS

Al centro, que disponía de cocina propia, asistían 92 niños (edad: 3-45 meses), distribuidos en 8 aulas: < 12 meses (2



**Figura 1** Evolución epidemiológica del brote.

El primer ingreso ocurrió el día 21 de octubre y el último el día 29. Los ingresos se concentraron especialmente los días 24 y 25 de octubre (8 niños). El mayor porcentaje de coprocultivos + corresponde a los días 24 y 28 de octubre (9 positivos).



**Figura 2** Línea temporal del brote.

El brote se desarrolló desde el punto de vista clínico, entre los días 15 de octubre (1º niño con síntomas) y el 1 de noviembre (inicio de síntomas del último de los casos); y desde el punto de vista epidemiológico entre los días 26 de octubre (inicio de estudio de menús) y 20 de noviembre (fin de cribado entre los trabajadores).

aulas), 12-24 meses (3 aulas) y > 24 meses (3 aulas) y 30 trabajadores. 3 niños presentaban patología: foramen ovale permeable, déficit de alfa-1-antitripsina y hemiparesia congénita.

Un total de 57 niños y 2 trabajadores presentaron síntomas compatibles con salmonelosis, detectándose *Salmonella* spp en heces de 43 alumnos y 5 profesionales. Los niños menores de 12 meses fueron los primeros en manifestar síntomas, agrupados en los primeros 6 días. Los mayores de 24 meses comenzaron con síntomas 8 días después del 1º.

La tabla 2 recoge los datos epidemiológicos y la tabla 3 datos clínicos. La tabla 4 muestra la correlación entre estos con el evento "ingreso" y la tabla 5 el nº de ingresos y estancia media, por grupo de edad.

Los antibióticos fueron mayoritariamente prescritos en hospitalizados (83,3%). La pauta predominante fue cefotaxima al ingreso (mantenido entre 1-3 días), y posteriormente amoxicilina (completando 7 días de tratamiento total, excepto en el caso que presentó bacteriemia, que fue tratado un total de 14 días). 2 pacientes tratados en atención primaria recibieron

Tabla 3		Datos clínicos de los niños sintomáticos.	
Variables	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
<b>Síntomas</b>			
Fiebre	35	81,4	
Disminución ingesta	25	58,1	
Vómitos	9	20,9	
Diarrea	41	95,3	
Sin productos patológicos	28	65,1	
Con productos patológicos	13	30,2	
Dolor abdominal	3	7	
<b>Atención médica</b>			
Atención Primaria	10	23,2	
Urgencias Hospital	32	74,4	
Ambos	1	2,3	
<b>Pruebas complementarias</b>			
Gasometría	20	46,5	
Coagulación	19	44,2	
Bioquímica	22	51,2	
Hemograma	22	51,2	
Virus en exudado faríngeo	20	46,5	
<b>Ingreso</b>			
Si	16	37,2	
No	27	62,8	
<b>Tratamiento recibido</b>			
Rehidratación oral	14	32,5	
Rehidratación intravenosa	14	32,5	
Antibióterapia	12	28	
Lactobacillus reuteri	8	18,6	
Vitamina K	6	14	

TMP/SMX (5 días) y amoxicilina-clavulánico (7 días) respectivamente.

La administración de vitamina K se realizó con el siguiente punto de corte: Tiempo de protrombina  $\geq 15,6$  segundos y/o tasa  $\leq 62\%$ .

La PCR en heces fue positiva en los 43 niños incluidos en el estudio y el cultivo en 41 de ellos. Se detectaron coinfecciones en 8 pacientes (1 con *Yersinia enterocolitica* y 7 *E.coli* enteropatógeno).

En el 97,7% de casos, *S. Enteritidis* fue sensible a amoxicilina/ampicilina o TMP/SMX, siendo resistente in vitro a amoxicilina/ampicilina en 1 caso, que fue sensible al resto de opciones (cefalosporinas y TMP/SMX).

Tabla 4		Variables epidemiológicas y analíticas en niños sin / con ingreso.		
Variables	No ingreso	Ingreso	p	
<b>Sexo (N/%)</b>				
Varones	10/23,3	8/18,6	0,405	
Mujeres	17/39,5	8/18,6		
Edad (meses)	21,33 (9,28)	16,54 (9,74)	0,054	
<b>Grupos de edad (N/%)</b>				
< 12 meses	4 /9,3	8 /18,6	0,084	
12-24 meses	12/27,9	3 / 7		
> 24 meses	11/25,6	5/11,6		
<b>Parámetros analíticos (media/DS o % de pacientes)</b>				
PCT (ng/mL)	0,50 (0,24)	1,85 (1,78)	0,009	
Elevación PCT	2 (33,3%)	12 (75%)	0,07	
PCR (mg/dL)	4,88 (1,20)	5,24 (3,46)	0,784	
Creatinina (mg/dL)	0,31 (0,26)	0,32 (0,12)	0,72	
Urea (mg/dL)	18,17 (4,26)	18,57 (7,43)	0,93	
Alteración función renal	0 (0)	3 (21,4%)	0,568	
Alteración cifra leucocitos	0 (0)	5 (31,3%)	0,297	
Tiempo tromboplastina (segundos)	13,52 (0,81)	15,72 (2,70)	0,07	
Antibióterapia	2 (7,4%)	10 (62,5%)	<0,001	

PCT= Procalcitonina. PCR= Proteína C reactiva.

Los resultados del estudio del brote objetivaron 5 trabajadores con coprocultivo positivo para *S. Enteritidis*; 2 sintomáticos en el momento del mismo; 3 trabajadores no realizaron cribado y en 22 fue negativo. Las muestras testigo de alimentos analizadas fueron negativas.

La calificación sanitaria del centro, por parte de los inspectores, fue "buena", pero se solicitó la realización de una limpieza y desinfección de las instalaciones. El centro se mantuvo cerrado una semana por orden de la Consejería de Educación para terminar la transmisión intracentro, y se solicitó una instrucción para realizar el cambio de pañales homogéneamente.

La Figura 1 muestra la curva epidemiológica y la Figura 2 la línea temporal con sus diferentes eventos.

La duración del brote desde el inicio de síntomas en el 1º niño hasta al menos dos periodos de incubación (6 días) sin casos nuevos fue de 3 semanas y 2 días.

## DISCUSIÓN

Se describe un brote de GEA por *S. Enteritidis*, en un centro escolar urbano. 57 niños presentaron síntomas compatibles. El patógeno fue detectado en el 75,5% de muestras de heces de niños sintomáticos, y en 5 trabajadores (3 asintomáticos). Las muestras testigo de alimentos analizadas fueron ne-

**Tabla 5** Relación entre la edad, ingreso y días de estancia media.

Grupo de edad	Ingresados (%)	Días (media $\pm$ desviación estándar)
<12 meses	8 (66,7%)	4,00 $\pm$ 2,27
12-24 meses	3 (20%)	1,50 $\pm$ 0,71
>24 meses	5 (31,3%)	3,00 $\pm$ 1,23

P&gt;0,05

gativas. El origen se consideró un portador asintomático y la manipulación inadecuada de pañales.

La sintomatología fue común a la gastroenteritis por cualquier patógeno [20], no siendo la presencia de sangre en heces un signo predominante, ni motivo de ingreso, siendo más propio esto de infecciones por *Shigella* spp. y *Yersinia* spp. [4,15]. Contar con técnicas moleculares de diagnóstico sindrómico urgente para infecciones gastrointestinales permitió la rápida identificación del germen y la asociación precoz entre casos. En este brote, un 21% de casos estaban coinfectados también para otros gérmenes (1 *Y. enterocolitica*, y diversas cepas de *E. coli* diarregénico en 8 niños) detectados por PCR. Un 24,5 % de niños sintomáticos no tuvieron confirmación microbiológica, lo que no descarta el diagnóstico dada la coincidencia témporo-espacial con los casos. Un 38% de niños asistentes fueron asintomáticos. Otros estudios de brotes recogen datos similares, con cifras de asintomáticos más elevadas (81%) [20].

El elevado número de afectados e ingresos, probablemente obedece al rango de edad (media: 20,5 meses). Aunque no hubo diferencias significativas atribuibles a la edad en el evento "ingreso" en el global de la muestra, otros autores sí encuentran estas cuando el brote incluye niños mayores, siendo la tasa de ingresos y gravedad de estos muy superior en < 2 años [9,20].

Los síntomas y signos asociados al ingreso coincidieron con los descritos como indicadores de gravedad: diarrea con > 10 deposiciones/día, deshidratación, fiebre elevada y afectación general [21,22]. En > 50% de los niños sintomáticos se realizaron pruebas de laboratorio diferentes al estudio de heces en el entorno hospitalario y sin excepción en los ingresados. Esta tendencia en las unidades de urgencias frente a los servicios de atención primaria, facilitada por la mayor accesibilidad, parece justificada por la gravedad y edad de los afectados [15,22]. Los parámetros analíticos significativamente correlacionados con la hospitalización fueron: elevación de cifras de urea, creatinina y reactantes de fase aguda y coagulopatía (atribuible a la infección y al déficit de ingesta). El estudio microbiológico de heces no está indicado de rutina en las GEA, pero sí en los brotes, (especialmente en escuelas, guarderías y hospitales), para identificar el patógeno y establecer su origen [22,23]. Este brote fue rigurosamente estudiado a nivel microbiológico.

Existió cierta discrepancia entre profesionales, en cuanto a

la prescripción de antibióticos en hospitalización. 10 pacientes ingresados los recibieron, y 2 en atención primaria. Este resultado es esperable y congruente con la mayor gravedad de los niños que ingresan. La indicación obedeció a la fiebre elevada y persistente, la corta edad (8 niños < 12 meses), importante elevación de reactantes de fase aguda y un caso de bacteriemia. Alguna guía restringe el criterio de edad a < 3 meses, para evitar complicaciones como la bacteriemia y focos extraintestinales. En base a esto, y dado que nuestros pacientes eran mayoritariamente sanos y >3 meses, probablemente se pautó antibioterapia en exceso [22]. Además de sus efectos secundarios, ésta puede alargar el tiempo de eliminación del patógeno en heces, y contribuir a la generación de resistencias, importante motivo de preocupación mundial [24,25]. Solo 1 niño presentó resistencia in vitro de *S. Enteritidis* a amoxicilina/ampicilina, siendo sensible al resto de opciones terapéuticas.

La elección empírica del antibiótico estuvo acorde con las recomendaciones, ya que la mayoría de ingresados recibieron una cefalosporina parenteral, y amoxicilina al alta [15,22].

Uno de los niños reingresó 20 días después del alta por reaparición de diarrea, siendo la detección en heces positiva para *C. difficile* toxigénico. La interpretación de este resultado fue discutida, por la edad del paciente (7 meses), pero el ingreso y la antibioterapia parenteral previa con cefotaxima fueron considerados factores determinantes de la complicación [23,26]. Como parte del tratamiento, 8 de los niños, incluido el afectado, recibieron probióticos (*Lactobacillus Reuteri*) por su potencial beneficio en la prevención del *C. difficile* toxigénico en hospitalizados [27], no siendo efectivo en este caso.

No hemos encontrado en la literatura publicaciones sobre brotes por *Salmonella* en colegios de nuestro país. Nuestra Comunidad Autónoma se encontraba en 2017, según el último informe anual, entre aquellas con tasa de incidencia más baja, junto con Canarias, Madrid y Cataluña [7]. Existen casos documentados de brotes por *Salmonella* en relación con alimentos en adultos. En 2014 se comunicó un brote de gastroenteritis por *Salmonella* en Bizkaia, que afectó a 6 adultos, y tuvo su origen en chorizo casero de un mercado ambulante [28]. En 2016 otro similar afectó a 112 adultos de 7 Comunidades, asistentes a una concentración de motos en Valladolid, en relación con el consumo de bocadillos de carne de cerdo asada [29]. El serotipo responsable fue Typhimurium en ambos casos; sin embargo, se describe como más frecuente Enteritidis [7,30], como ocurrió en nuestro brote.

A partir del 2º caso detectado procedente del mismo centro, se realizó la notificación al SVE que coordina todo el proceso de estudio y se encarga de la comunicación a nivel nacional o internacional si procediera. La diligencia en el estudio es vital para frenar la extensión del brote y minimizar la carga de enfermedad. En nuestra Comunidad, los Agentes Coordinadores de Área o los Técnicos de Salud inician las diligencias de investigación sobre el terreno: encuestas, indicación de cuarentenas, estudio de contactos, etc. A continuación, y en función del patógeno implicado, se contactará con la Agencia de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental, que realizará

inspecciones (registros, actas, toma de muestras...). Al final se notifican los resultados a la entidad afectada.

La identificación del patógeno permite conocer el periodo de incubación (PI) y este prever la aparición de los casos durante el brote y determinar su cierre, considerado cuando hayan pasado 2 PI sin casos nuevos. Un informe final recoge el proceso de investigación y sus resultados. En este caso el PI se estima entre 6-72 horas [4,31]. Disponer de técnicas moleculares de diagnóstico sindrómico para el estudio de heces facilitó el diagnóstico microbiológico en muy breve plazo.

La hipótesis inicial, al compartir aula y comedor escolar los primeros niños afectados, fue la transmisión alimentaria, pero no pudo confirmarse al resultar todos los análisis de alimentos negativos. La positividad en 5 trabajadores que no comían en el centro, y de los cuales 3 fueron asintomáticos y la revisión de la manipulación de pañales, llevó a la conclusión final de que el origen del brote había sido un portador adulto y que un inadecuado manejo en los cambios de pañal provocó la extensión del mismo.

El hecho de que los primeros 8 niños sintomáticos fueran < 12 meses, habiendo además un periodo de 8 días hasta la aparición de síntomas en el primer niño > 2 años, parece congruente con los resultados de la investigación, al ser estos lactantes los que más cambios de pañal requieren y algunos > 2 años, incluso continentes.

A los trabajadores positivos se les hicieron recomendaciones higiénicas y se realizaron controles mediante coprocultivo hasta negativización, evitando la asistencia al trabajo. En cualquier caso, desde la puesta en marcha de los sistemas de autocontrol APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico), la recomendación principal es el rigor en el ejercicio de las tareas de los manipuladores, ya que en ese caso nunca contaminarían con sus bacterias de origen fecal, aún siendo portadores asintomáticos [32].

Podríamos considerar que la duración total de este brote, habiendo conocido el patógeno responsable en las primeras horas de los 2 primeros casos, fue larga, pero el proceso de identificación de portadores entre 30 trabajadores, y la identificación del factor ambiental asociado conllevó su tiempo. Quizá como reflexión final, se podría plantear si el momento del cierre del centro (día 9 tras el primer caso) fue el adecuado o podría haberse realizado antes. Las modernas técnicas microbiológicas deben conllevar también medidas rápidas epidemiológicas.

En resumen, ante un brote, la rápida identificación del patógeno es vital para conocer los riesgos de la población, estimar la morbilidad esperada, valorar tratamientos necesarios, establecer el periodo de incubación y buscar las fuentes más probables originarias del mismo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Carlos Rodríguez Márquez su colaboración en la extracción de datos clínicos para el estudio.

## FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no han recibido financiación para la realización de este estudio.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. European Food Safety Authority (EFSA) and European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2016d. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *EFSA Journal* 2016; 14 (12): 4634. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4634>
2. Chikeka I, Dumler J S. Neglected Bacterial Zoonoses. *Clin Microbiol Infect.* 2015; 21(5): 404-15. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.04.022>
3. Keerthirathne TP, Ross K, Fallowfield H, Whiley H A. Review of Temperature, pH, and Other Factors that Influence the Survival of Salmonella in Mayonnaise and Other Raw Egg Products. *Pathogens.* 2016; 5 (4): 63. <https://doi.org/10.3390/pathogens5040063>
4. Chlebicz A, Śliżewska K. Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic Foodborne Diseases: A Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15 (5): 863. <https://doi.org/10.3390/ijerph15050863>
5. European Food Safety Authority (EFSA); European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016. *EFSA J.* 2017; 15: e5077. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.5077>
6. Zeng D, Chen Z, Jiang Y, Xue F, Li B. Advances and Challenges in Viability Detection of Foodborne Pathogens. *Front Microbiol.* 2016; 7: 1833. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01833>
7. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles. Informe anual. Años 2017-2018. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica Instituto de Salud Carlos III Ministerio de Ciencia e Innovación. [Consultado en junio de 2021]. Disponible en: <http://publicaciones.isciii.es>.
8. Centro Nacional de Epidemiología. Protocolos de las EDO. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2000. [Consultado en junio 2021]. Disponible en: [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/Enfermedades Transmisibles/Paginas/ProtocolosRENAVE.aspx](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/Enfermedades%20Transmisibles/Paginas/ProtocolosRENAVE.aspx).
9. Harvey RR, Zakhour CM, Gould LH. Foodborne Disease Outbreaks Associated with Organic Foods in the United States. *J Food Prot.* 2016; 79 (11):1953-8. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-16-204>
10. Organización Mundial de la Salud. Salmonella no tifoidea. [Consultado en Julio de 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))

11. Chattaway MA, Langridge GC, Wain J. Salmonella nomenclature in the genomic era: a time for change. *Sci Rep.* 2021; 11(1):7494. [10.1038/s41598-021-86243-w](https://doi.org/10.1038/s41598-021-86243-w)
12. Foley S L, Johnson TJ, Ricke SC, Nayak R, Danzeisen J. Salmonella Pathogenicity and Host Adaptation in Chicken-Associated Serovars. *Microbiol Mol Biol Rev.* 2013; 77: 582–607. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00015-13>
13. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Food Safety Authority (EFSA) and European Medicines Agency (EMA). Third joint inter-agency report on integrated analysis of consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals in the EU/EEA, JIACRA III. 2016–2018. *EFSA J.* 2021; 19 (6):e06712. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6712>
14. Wen SC, Best E, Nourse C. Non-typhoidal Salmonella infections in children: Review of literature and recommendations for management. *J Paediatr Child Health.* 2017; 53 (10):936–41. <https://doi.org/10.1111/jpc.13585>
15. Hohmann EL. Nontyphoidal Salmonella: Gastrointestinal infection and carriage. [Consultado en julio de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/nontyphoidal-salmonella-gastrointestinal-infection-and-carriage>.
16. Grady R. Safety profile of quinolone antibiotics in the pediatric population. *Pediatr Infect Dis J.* 2003; 22:1128. <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000101994.25947.12>
17. Peláez SO, Más BP. Brotes, epidemias, eventos y otros términos epidemiológicos de uso cotidiano. *Rev Cub Salud Pública.* 2020; 46(2):e2358. <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/2358>
18. Horcajada JP, Padilla B. Endemia y epidemia. Investigación de un brote epidémico nosocomial. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2013; 31(3):181–6. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2012.10.010>
19. Grimont PAD, Weill FX. Antigenic Formulae of the Salmonella Serovars. 9th edition. Paris: WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella; 2007. [Consultado en septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.pasteur.fr/sites/default/>
20. Pavlova M, Velev V, Karageorgiev M, Aleksandrova E, Ivanov IN, Kamenov G, et al. Investigation of Salmonella enteritidis outbreak in four kindergartens. *Infez Med.* 2018; 1; 26(4):316–20. [https://www.infezmed.it/media/journal/Vol\\_26\\_4\\_2018\\_3.pdf](https://www.infezmed.it/media/journal/Vol_26_4_2018_3.pdf)
21. Shkalim V, Amir A, Samra Z, Amir J. Characteristics of non-typhi Salmonella gastroenteritis associated with bacteremia in infants and young children. *Infection.* 2012; 40: 285–9. <https://doi.org/10.1007/s15010-011-0231-4>
22. Guarino A, Ashkenazi S, Gendrel D, Lo Vecchio A, Shamir R, Szajewska H et al. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition; European Society for Pediatric Infectious Diseases. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition/European Society for Pediatric Infectious Diseases evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: update 2014. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014; 59(1):132–52. [https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2014/07000/European\\_Society\\_for\\_Pediatric\\_Gastroenterology,.26.aspx](https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2014/07000/European_Society_for_Pediatric_Gastroenterology,.26.aspx)
23. Randel A. Infectious Diarrhea: IDSA Updates Guidelines for Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2018; 97(10):676–7. <https://doi.org/10.1097/mpg.0000000000000375>
24. Crump JA, Sjölund-Karlsson M, Gordon MA, Parry CM. Epidemiology, Clinical Presentation, Laboratory Diagnosis, Antimicrobial Resistance, and Antimicrobial Management of Invasive Salmonella Infections. *Clin Microbiol Rev.* 2015; 28(4):901–37. <https://doi.org/10.1128/cmr.00002-15>
25. Díez DR, Tagarro GA, Baquero-Artigao F, García-Miguel MJ, Uría G MJ, Peña G P, et al. Bacteriemia por Salmonella no typhi en niños: revisión de 11 años [Non-typhi Salmonella bacteremia in children: an 11-year review]. *An Pediatr (Barc).* 2004; 60(4):344–8. [https://doi.org/10.1016/s1695-4033\(04\)78281-8](https://doi.org/10.1016/s1695-4033(04)78281-8)
26. McDonald CN, Gerding ND, Johnson S, Bakken SJ, Carroll CK, Coffin ES. Clinical Practice Guidelines for Clostridium difficile Infection in Adults and Children: 2017 Update by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). *Clin Infect Dis.* 2018; 66 (7): e1–e48. <https://doi.org/10.1093/cid/cix1085>
27. Goldenberg JZ, Yap C, Lytvyn L, Lo CKF, Beardsley J, Mertz D, et al. Probiotics for the prevention of Clostridium difficile-associated diarrhea in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 19; 12(12): CD006095. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006095.pub4>
28. Hernández AE, Santamaría ZR, Ramos LG, Herrera-León S, Kárkamo Z JA, Muniozgueren AN. Brote de infecciones por Salmonella enterica serovar Typhimurium asociado al consumo de chorizo en Bizkaia. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2016; 34 (9):577–8. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2015.06.006>
29. De frutos M, López-Urrutia L, Berbel C, Allue M, Herrera S, Azcona JM, et al. Brote de Salmonella Typhimurium monofásica asociada al consumo de carne asada de cerdo. *Rev Esp Quimioter.* 2018; 31(2): 156–9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6159379/>
30. Dekker PJ, Frank KM. Salmonella, Shigella, and Yersinia. *Clin Lab Med.* 2015; 35 (2): 225–46. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2015.02.002>
31. García-Huidobro D, Carreño M, Alcayaga S, Ulloa J. Clinical and epidemiological description of severe outbreak of foodborne infection by Salmonella Enteritidis. *Rev Chil Infect.* 2012; 29 (2): 132–7. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182012000200002>
32. Reglamento (CE) N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimentarios. [Consultado en octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2004/139/L00001-00054.pdf>