



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Análisis de la evolución y situación epidemiológica actual de la zoonosis alimentaria por *Salmonella* spp.

Analysis of the evolution and current epidemiological situation of foodborne zoonosis caused by *Salmonella* spp.

Autor/es

Andrea Sanz Soler

Director/es

M. Pilar Conchello Moreno
Jesús V. Diarte Blasco

Facultad de Veterinaria

2026

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	5
3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	6
4. METODOLOGÍA.....	7
5. RESULTADOS	8
5.1. Caracterización de <i>Salmonella</i> spp.	8
5.2. Epidemiología de la salmonelosis no tifoidea de origen alimentario en la Unión Europea	9
5.2.1 Distribución temporal, geográfica y estacional.....	11
5.2.2 Serotipos involucrados.....	14
5.2.3 Alimentos involucrados.....	18
5.2.4 Prevalencia de <i>Salmonella</i> en la cadena alimentaria.....	19
5.3. La salmonelosis de origen alimentario en España	23
5.4. Resistencia antimicrobiana	25
5.5. Medidas de control	27
5.5.1. Producción primaria	28
5.5.2. Industria alimentaria	30
5.5.3. Consumidor final	31
6. CONCLUSIONES	34
7. VALORACIÓN PERSONAL	35
8. BIBLIOGRAFÍA.....	36

1. RESUMEN

La salmonelosis se mantiene entre las principales zoonosis de interés para la salud pública en la Unión Europea. A pesar de los avances alcanzados mediante la aplicación de medidas de control a lo largo de la cadena alimentaria, las infecciones por *Salmonella* en humanos generan un impacto sanitario y económico considerable, estrechamente relacionado con la producción animal y la industria alimentaria. Esta situación se ve además condicionada por la aparición de serotipos emergentes y por la creciente preocupación en torno a las resistencias a los antimicrobianos, que añaden complejidad al control de la enfermedad y refuerzan su importancia desde una perspectiva de salud global.

A partir de la revisión de informes oficiales y literatura científica reciente, se aborda la situación actual de la salmonelosis de origen alimentario en la Unión Europea relacionando la producción primaria, la industria alimentaria, los programas de control y el rol del consumidor.

En los últimos años, los datos publicados por organismos europeos como EFSA y ECDC, muestran una evolución epidemiológica marcada por cambios en los serotipos implicados y por la aparición de nuevos perfiles de resistencia antimicrobiana que desafían los enfoques tradicionales de control. En consecuencia, es necesario no solo analizar la eficacia de las estrategias de control actuales, sino también su capacidad de adaptación a una epidemiología dinámica. En definitiva, persisten retos relevantes que hacen necesario reforzar y ajustar las estrategias de vigilancia y control para contribuir a la reducción sostenible del impacto de la salmonelosis en la salud pública.

ABSTRACT

Salmonellosis remains one of the most relevant zoonoses of concern for public health in the European Union. Despite the improvements achieved through the implementation of control measures along the food chain, human infections caused by *Salmonella* continue to generate a considerable health and economic burden, closely linked by the emergence of new serovars and by the growing concern regarding antimicrobial resistance, which adds complexity to disease control and reinforces its prevalence from a global health perspective.

In recent years, data published by European reference bodies such as the European Food Safety Authority (EFSA) and the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) have shown an epidemiological evolution characterized by changes in the serovars involved and the emergence of resistant profiles that challenge traditional control approaches. In this context, it

is necessary not only to assess the effectiveness of current control strategies, but also to evaluate their capacity to adapt to a dynamic epidemiological scenario.

Based on a review of official reports and recent scientific literature, this work addresses the current situation of foodborne salmonellosis in the European Union, linking primary production and the food industry with control programmes and the role of the consumer. Overall, relevant challenges persist, highlighting the need to strengthen and adapt surveillance and control strategies in order to contribute to a sustainable reduction of the impact of salmonellosis on public health.

2. INTRODUCCIÓN

La salmonelosis continúa siendo una de las zoonosis de transmisión alimentaria más relevantes globalmente, en concreto en la Unión Europea, se mantiene como una de las principales causas de gastroenteritis bacteriana en humanos. Si bien en las últimas décadas se han implementado e intensificado las medidas de control frente a este patógeno, las infecciones por *Salmonella* continúan siendo un problema global en el ámbito de la salud pública.

Desde el punto de vista sanitario, la salmonelosis no solo se asocia a cuadros gastrointestinales, sino que puede dar lugar a complicaciones graves en determinados grupos de riesgo, como personas mayores, niños pequeños o personas inmunodeprimidas. Además, supone una presión significativa sobre los sistemas sanitarios.

Además del impacto sanitario, la salmonelosis genera grandes repercusiones económicas y sociales. La presencia de *Salmonella* en la cadena alimentaria conlleva costes directos para la producción primaria y la industria alimentaria, que proceden de la aplicación de medidas de control, la retirada de productos, las pérdidas productivas y las restricciones comerciales. A ello se suman los costes indirectos asociados a la pérdida de productividad laboral y al impacto económico de los brotes alimentarios.

La estrecha relación entre la salmonelosis y el consumo de alimentos sitúa a la cadena alimentaria como un elemento central en la epidemiología de la enfermedad. En este contexto, los animales de producción actúan como reservorios de *Salmonella*, facilitando la contaminación de los alimentos de origen animal y su posterior transmisión al ser humano. Por este motivo, la producción primaria constituye un punto clave para la prevención y el control de la salmonelosis. En los últimos años, la epidemiología de *Salmonella* ha experimentado cambios significativos, caracterizados por la reducción de determinados serotipos históricamente prioritarios y la emergencia de otros serotipos que plantean nuevos desafíos. Asimismo, la creciente asociación de algunos serotipos con resistencias antimicrobianas ha situado a esta bacteria bajo el foco de la emergencia sanitaria global relacionada con la resistencia a antimicrobianos, reforzando la importancia de un enfoque multidisciplinar.

En conjunto, estos factores ponen de manifiesto que, a pesar de los avances logrados, la salmonelosis continúa siendo una enfermedad de gran importancia en salud pública, cuya compleja epidemiología requiere un análisis continuo y una adaptación constante de las estrategias de control a lo largo de toda la cadena alimentaria.

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La salmonelosis es una de las principales enfermedades de transmisión alimentaria a nivel mundial. En el contexto europeo, a pesar de los avances en los sistemas de control y vigilancia alimentaria, este agente sigue produciendo una de las enfermedades de origen alimentario más frecuentemente notificada, lo que indica la necesidad de reforzar y actualizar las estrategias preventivas existentes.

Además, la globalización, los cambios en los hábitos de consumo y la aparición de cepas con resistencia a antimicrobianos incrementan la complejidad del control de esta enfermedad, exigiendo un enfoque multidisciplinar que integre la salud humana, animal y ambiental. En este sentido, el enfoque de "Una salud" se presenta como un marco fundamental para comprender la dinámica de transmisión de la salmonelosis y diseñar intervenciones más eficaces a lo largo de toda la cadena alimentaria.

Por ello, este trabajo se justifica en la necesidad de analizar de forma actualizada las características epidemiológicas de los casos y brotes de salmonelosis en el ámbito europeo, así como su evolución reciente y los patrones de resistencia asociados, con el fin de contribuir al fortalecimiento de las medidas preventivas y a la mejora de las políticas de seguridad alimentaria orientadas a la reducción de su incidencia.

El objetivo principal de este trabajo se centra en analizar las características epidemiológicas de los casos y brotes de salmonelosis durante los últimos años en el ámbito europeo, con el fin de actualizar y reforzar las medidas preventivas a adoptar en la cadena alimentaria desde el enfoque de "Una salud".

Objetivos específicos:

- Analizar el patrón epidemiológico de los casos y brotes de salmonelosis de origen alimentario en el ámbito nacional e internacional.
- Identificar las principales medidas preventivas orientadas a la disminución de la incidencia actual de salmonelosis de origen alimentario.
- Evaluar la evolución de los patrones de resistencia antimicrobiana de *Salmonella* spp. presentes en la cadena alimentaria.

4. METODOLOGÍA

El presente Trabajo de Fin de Grado se ha desarrollado como una revisión bibliográfica con un enfoque epidemiológico y de salud pública, orientada al análisis de la salmonelosis de origen alimentario en el ámbito europeo, con especial atención a la evolución de los casos, brotes y patrones de resistencia antimicrobiana de *Salmonella* spp., en el marco del enfoque “Una Salud”.

El estudio pretende integrar información en el ámbito de la salud humana, producción animal y seguridad alimentaria para contribuir a la actualización de medidas preventivas aplicables a la cadena alimentaria.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos científicas como PubMed, ScienceDirect y Google Scholar, y en páginas web oficiales de organismos sanitarios nacionales e internacionales, seleccionadas por su relevancia en vigilancia epidemiológica y seguridad alimentaria. Los organismos y agencias oficiales consultados fueron EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), OMS (WHO), FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), AESAN (Agencia española de Seguridad Alimentaria y Nutrición), así como Ministerios de Sanidad y Agricultura de distintos países europeos. Se priorizaron informes epidemiológicos, boletines de vigilancia y reportes oficiales sobre salmonelosis y resistencia antimicrobiana.

Para la búsqueda de información se utilizaron palabras clave, tanto en español como en inglés tales como “Salmonellosis”, “*Salmonella*”, “foodborne outbreaks”, “antimicrobial resistance”, “One Health”, “food safety”, “zoonoses”

La búsqueda se centró principalmente en publicaciones correspondientes a los últimos 5 años o publicaciones anteriores con relevancia actual, con el fin de analizar la evolución reciente de los patrones epidemiológicos. Primeramente, se procedió a la lectura completa de los artículos considerados relevantes, seleccionándose finalmente aquellos que cumplían con los criterios establecidos.

Para la organización y citación de las referencias utilizadas se ha empleado la herramienta de gestión bibliográfica Mendeley, garantizando la coherencia en el formato de citación y facilitando el control y almacenamiento de las fuentes consultadas.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterización de *Salmonella* spp.

El Género *Salmonella*, incluye bacterias pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*, son bacilos Gram negativos, no esporulados, móviles (en su gran mayoría) y anaerobios facultativos. *Salmonella* es una bacteria que presenta gran resistencia en el medio ambiente pudiendo sobrevivir varias semanas en ambientes secos y varios meses en agua.

Desde el punto de vista taxonómico, el género *Salmonella* se divide en dos especies: *Salmonella enterica* y *Salmonella bongori*, siendo la primera la de mayor relevancia en salud pública. (U.S. Food and Drug Administration (FDA), 2012).

Salmonella enterica se subdivide en seis subespecies que, a su vez, engloban numerosos serotipos basados en el esquema de tipificación White-Kauffman-Le Minor. Este esquema clasifica las cepas de *Salmonella* según su estructura antigénica y hasta la fecha se han descrito más de 2600 serotipos diferentes (Issenhuth-Jeanjean et al., 2014).

Sin embargo, algunos autores afirman que este sistema de clasificación presenta limitaciones frente a las herramientas de tipificación genómica actuales (Chattaway et al., 2021). Estas limitaciones pueden tener importantes implicaciones para la vigilancia epidemiológica de la salmonelosis, ya que se puede subestimar la diversidad genética real de *Salmonella*, dificultar la detección de cepas emergentes y limitar la trazabilidad de los brotes de origen alimentario (Kitchens et al., 2024).

En este contexto, cabe destacar que la especie entérica es responsable del 99% de las salmonelosis humanas y en consecuencia la más estudiada (Lamas et al., 2018). Dentro de esta subespecie se incluyen serotipos con características biológicas que favorecen su transmisión al ser humano.

Si bien todos los serotipos pueden causar la enfermedad en el ser humano, unos pocos son específicos de algunos huéspedes y pueden alojarse solo en una o en unas pocas especies animales, por ejemplo, *Salmonella enterica* serotipo Dublin en vacuno y *Salmonella enterica* serotipo Choleraesuis en porcino. Asimismo, los serotipos adaptados al hombre como Typhi, Paratyphi A, B y C tienen un reservorio exclusivamente humano y producen fiebres tifoideas, a excepción de *Salmonella* Paratyphi A y B que también pueden tener como reservorio el tubo digestivo de las aves.

Sin embargo, la mayoría de los serotipos están adaptados a una gran diversidad de huéspedes, incluido el ser humano. A ese grupo pertenecen *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis y *Salmonella enterica* serotipo Typhimurium, los dos serotipos más importantes de *Salmonella* transmitida de animales a seres humanos en la mayor parte del mundo.

S. Enteritidis posee la capacidad de colonizar el ovario y el oviducto de las gallinas ponedoras, lo que permite la contaminación interna del huevo antes de su puesta, convirtiéndose en una de las principales vías de infección alimentaria (Pascual Anderson, 2005). Por su parte, *S. Typhimurium* destaca por su elevada capacidad de adaptación al intestino de hospedadores de sangre caliente, donde puede competir con la microbiota intestinal y aprovechar los metabolitos generados durante la inflamación, lo que le confiere una ventaja ecológica favoreciendo su persistencia en el hospedador (Anderson & Kendall, 2017). Estas características de adaptación al medio explican el predominio de ambos serotipos en los casos de salmonelosis no tifoideas de origen alimentario a nivel mundial.

La salmonelosis no tifoidea se caracteriza por la aparición brusca de fiebre, dolor abdominal, diarrea, náusea y, a veces, vómitos. Los síntomas de la enfermedad comienzan a manifestarse entre 6 y 72 horas (generalmente 12 a 36 horas) después de la ingesta de *Salmonella*, y la enfermedad dura habitualmente entre 2 y 7 días. En la mayoría de los casos, los síntomas de salmonelosis son relativamente leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico. Las formas septicémicas sintomáticas son poco frecuentes, pero pueden llegar a ser graves cuando se trata de niños, personas mayores o personas inmunodeprimidas, pudiendo producir osteomielitis, artritis séptica, meningitis, neumonía, pericarditis, colecistitis, piodermia o pielonefritis.

5.2. Epidemiología de la salmonelosis no tifoidea de origen alimentario en la Unión

Europea

Salmonella es una de las cuatro causas principales de enfermedades diarreicas a nivel mundial. Por lo general, las personas contraen la salmonelosis a través del consumo de alimentos contaminados principalmente de origen animal, aunque también hay otros alimentos que se han vinculado a la transmisión.

Durante la década de 1990, la salmonelosis se posicionaba como la principal enfermedad de transmisión alimentaria. Ante esta situación, en 2002, la comunidad científica y gubernamental reconoció la necesidad de establecer una estrategia coordinada para frenar esta amenaza (O'Brien, 2014).

En los siguientes años los distintos organismos públicos y agencias de seguridad alimentaria llevaron a cabo numerosas estrategias de control y prevención desde el punto de vista de “Una Salud”. Desde la Unión Europea se aprobó el Reglamento (CE) 2160/2003 sobre el control de la salmonela y otros agentes zoonóticos específicos transmitidos por los alimentos y se crearon las bases de los diferentes Planes Nacionales de Control de Salmonelosis.

En el contexto europeo, a partir del año 2004 se observó una disminución progresiva de la incidencia de salmonelosis en animales, tendencia que se consolidó especialmente entre 2008 y 2011 (Figura 1). Este descenso está relacionado directamente con la implementación y eficacia de los Planes Nacionales de Control de *Salmonella* (O'Brien, 2014) destinados a controlar la infección desde su origen, mediante medidas coordinadas de vacunación, bioseguridad y monitorización sistemática de los animales de producción.

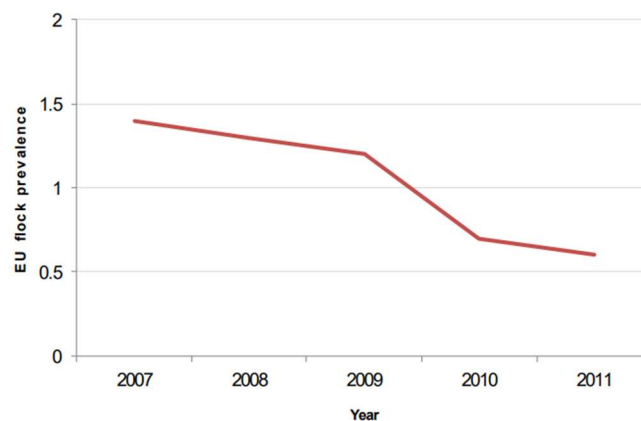


Figura 1. Evolución temporal de salmonelosis en rebaños de animales en la Unión Europea.

Fuente: The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2011, (European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control, 2013).

Desde el año 2020, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) han consolidado su trabajo bajo el marco conceptual “One Health”, que reconoce la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental. Esta transición metodológica se hizo evidente con el cambio de denominación de sus informes anuales, que dejaron de publicarse bajo el título *The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks* para adoptar el de *The European Union One Health Zoonoses Report* (EFSA & ECDC, 2021). Este cambio no fue solo terminológico, sino también estratégico, al reforzar la colaboración intersectorial en la vigilancia de zoonosis como la salmonelosis.

Aunque la salmonelosis constituye una zoonosis de distribución mundial, el análisis a escala europea adquiere especial interés desde el punto de vista epidemiológico, debido a la existencia de sistemas de vigilancia consolidados y estandarizados coordinados por la EFSA y el ECDC. La disponibilidad de información homogénea y comparativa permite realizar una evaluación más

precisa de la situación actual y de las tendencias observadas en los Estados Miembros de la Unión Europea (UE).

5.2.1 Distribución temporal, geográfica y estacional

La notificación de salmonelosis es obligatoria en 24 Estados Miembros de la UE, mientras que es voluntaria en tres (Bélgica, Francia y Países Bajos).

Según los últimos datos publicados en el informe conjunto de la EFSA/ECDC (2025), la salmonelosis se mantuvo como la segunda infección gastrointestinal más notificada en humanos, después de la campilobacteriosis, y la primera causa de brotes epidémicos y hospitalizaciones en el conjunto de Estados Miembros de la UE.

En 2023, se registraron un total de 77 486 casos confirmados, lo que representa un aumento del 16,9% respecto a los 65 208 casos notificados en 2022 (EFSA/ECDC, 2024). El aumento registrado en 2023 continuó la tendencia ligeramente ascendente observada desde 2021 (Figura 2).

En 2024, se notificaron 79 703 casos (18,6 casos por cada 100 000 personas). Esto representó un ligero aumento del 1,7 % en comparación con la tasa de 2023 (18,3 casos por cada 100.000 habitantes), y por primera vez desde 2020, el número de casos de salmonelosis humana superó ligeramente los notificados en 2019, consolidándose un aumento significativo en el número de casos de salmonelosis en los últimos cinco años (EFSA/ECDC, 2025).

No obstante, este incremento se interpreta como un fenómeno transitorio y esperable, asociado al retorno de los patrones de consumo, movilidad y vigilancia sanitaria previos a la pandemia de COVID-19. De este modo, los datos actuales parecen reflejar un retorno hacia los valores anteriores a la pandemia, más que un incremento real en la incidencia de salmonelosis.

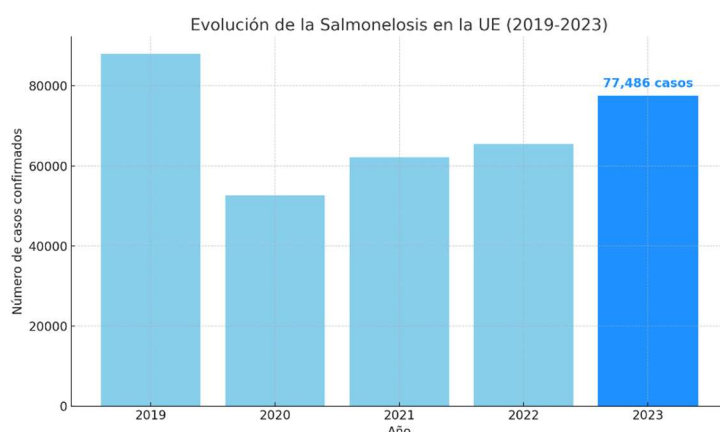


Figura 2. *Evolución de los casos confirmados de salmonelosis humana en la Unión Europea (2019-2023).* Nota: Elaborado a partir de los datos ofrecidos en The European Union One Health 2023 Zoonoses Report (EFSA, 2024).

Por su parte, el ECDC en su actualización independiente de octubre de 2025 reporta 78 307 casos para el mismo periodo estudiado (2023) y un aumento del 18,2% respecto a 2022.

Las ligeras diferencias entre las cifras publicadas por la EFSA y el ECDC para el año 2023 se deben a las distintas fechas de extracción de los datos a partir de una misma fuente, el sistema europeo de vigilancia TESSy (The European Surveillance System). En el informe *The European Union One Health 2023 Zoonoses Report*, los datos fueron consolidados por la EFSA y el ECDC hasta julio de 2024, mientras que el ECDC realizó una actualización posterior utilizando la base TESSy del 4 de septiembre de 2024. Estas variaciones temporales en la recopilación de la información explican la diferencia entre los 77 486 casos reportados por la EFSA y los 78 307 casos notificados por el ECDC, dentro de un margen normal de actualización estadística (EFSA & ECDC, 2024; ECDC, 2024).

Por otra parte, *Salmonella* fue la causa de 1115 y 1238 brotes epidémicos en 2023 y 2024, respectivamente. Además, *Salmonella* spp. se asoció con la mayoría de los brotes multinacionales notificados en 2023 (17 brotes, correspondientes al 81 % del total de los brotes multinacionales).

En relación a la distribución geográfica, al igual que el año anterior, en 2024 las tasas de notificación más elevadas las registraron Eslovaquia (72,2 casos por cada 100.000 habitantes) y Chequia (64,2 casos por cada 100.000 habitantes), mientras que las tasas más bajas las registraron Estonia, Irlanda e Italia ($\leq 7,5$ casos por cada 100.000 habitantes).

En el periodo 2020-2024 la mayoría de los países observaron una tendencia significativamente creciente ($p < 0,05$), mientras que ningún país notificó una tendencia significativamente decreciente durante el mismo período. La mayoría de los países que mostraron una tendencia creciente entre 2020 y 2024 continuaron notificando números de casos y tasas de notificación comparables o inferiores a los observados antes de la pandemia de COVID-19.

En conjunto, en 2024 la mayoría de los casos de salmonelosis en la UE (90,1%) se notificaron como adquiridos dentro de la UE (ya sea adquiridos nacionalmente o adquiridos en otro país de la UE), mientras que el 9,9% se notificaron como adquiridos fuera de la UE (Figura 3). Entre los casos adquiridos dentro de la UE, los países de infección notificados con mayor frecuencia fueron España (21,7%), Italia (12,4%), Grecia (11,6%), Croacia (8,5%) y Polonia (8,3%). Entre los casos notificados como adquiridos fuera de la UE, los países de infección notificados con mayor frecuencia fueron Turquía (25,5 %), Egipto (11,5 %), Tailandia (9,8 %), Marruecos (6,9 %) e Indonesia (5,5 %) (Figura 4).

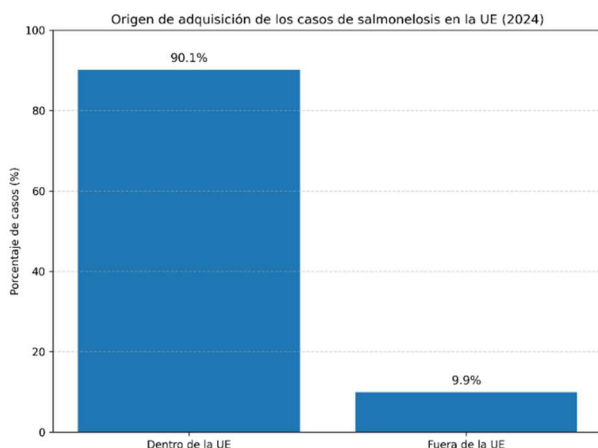


Figura 3. Origen de adquisición de los casos de salmonelosis en la UE durante 2024. Fuente: elaborado a partir de datos de The European Union One Health 2024 Zoonoses Report (EFSA, 2025)

Infecciones dentro de la UE	Porcentaje	Infecciones fuera de la UE	Porcentaje
España	21,7	Turquía	25,5
Italia	12,4	Egipto	11,5
Grecia	11,6	Tailandia	9,8
Croacia	8,5	Marruecos	6,9
Polonia	8,3	Indonesia	5,5

Figura 4. Comparación frecuencia notificación de casos dentro y fuera de la Unión Europea.

Fuente: elaborado a partir de datos de The European Union One Health 2024 Zoonoses Report (EFSA, 2025)

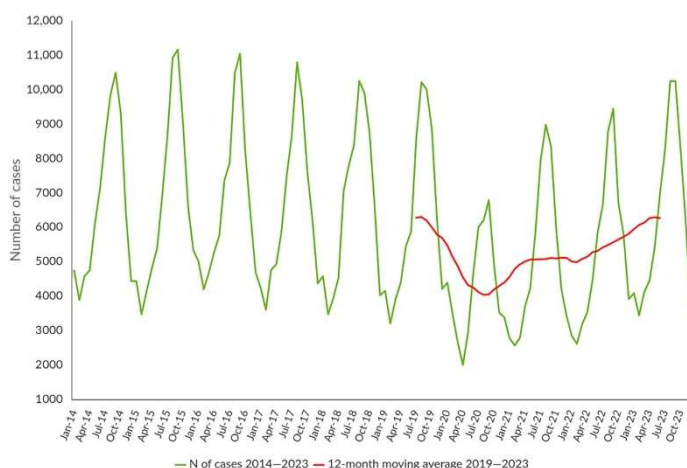


Figura 5. Tendencia de los casos humanos de salmonelosis notificados por mes (2014-2023).

Fuente: The European Union One Health 2023 Zoonoses report (EFSA, 2024).

El análisis de los datos de casos confirmados de salmonelosis adquiridos en la UE entre 2015 y 2024, muestran una tendencia estacional, con más casos notificados durante los meses de verano (Figura 5).

5.2.2 Serotipos involucrados

5.2.2.1 Serotipos principales

En la figura 6 se muestra la distribución de los principales serotipos de *Salmonella* en casos humanos en los años 2023 y 2024.

Según datos recogidos en el informe de EFSA (2024), en 2023 el 79,5 % de los casos contaron con información disponible sobre el serotipo identificado, con la siguiente distribución: *S. Enteritidis* (70,8%), *S. Typhimurium* (8,9%), *S. Typhimurium* monofásico (1,4,[5],12:i:-) (5,1%), *S. Infantis* (2,0%) y *S. Coeln* (0,77%).

En conjunto, *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium* (incluyendo su variante monofásica) concentraron el 84,8 % de los casos tipificados, lo que pone de manifiesto su papel dominante en la epidemiología de la salmonelosis humana en Europa.

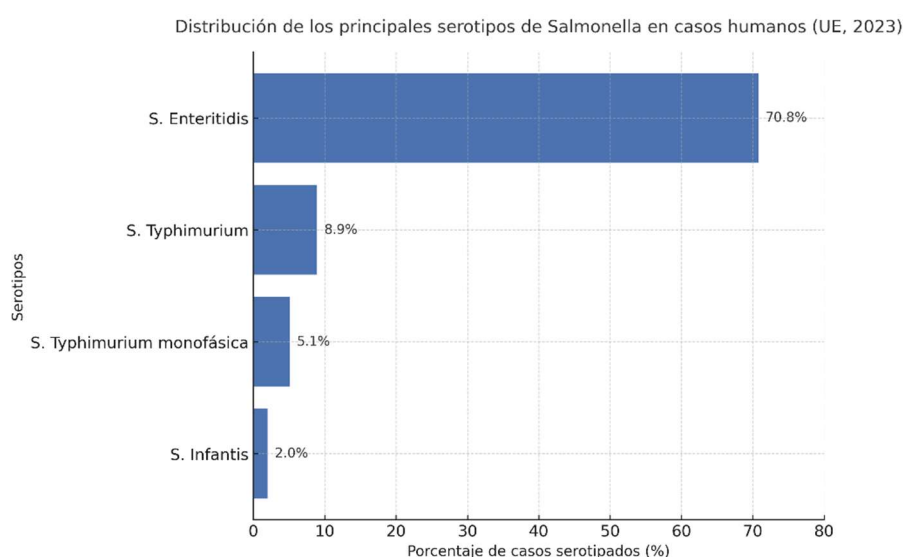


Figura 6. Distribución de los principales serotipos de *Salmonella* en casos humanos en 2023.

Fuente: Elaborado a partir de los datos en The European Union One Health 2023 Zoonoses Report (EFSA, 2024).

Durante el año 2023 se observó un ligero aumento en la proporción de casos de salmonelosis asociados a *S. Enteritidis* en comparación con los años previos (65% en 2022 y 69,5% en 2021). Este aumento se podría relacionar con varios brotes multinacionales identificados en el marco de la vigilancia europea, asociados al consumo de carne de pollo y productos elaborados a base de esta. Entre enero y octubre de 2023 se notificaron tres brotes de *S. Enteritidis* ST11 con relación genética entre sí, que afectaron a 14 países y a más de 300 personas, con un fallecimiento reportado en Austria. Los análisis de secuenciación genómica (WGS) demostraron

una estrecha relación genética entre los aislamientos clínicos y los obtenidos en alimentos, lo que confirmó la existencia de una fuente común de contaminación vinculada a la cadena de producción y distribución de carne de pollo.

En 2024 (EFSA/ECDC, 2025), los cinco principales serotipos de *Salmonella* implicados en infecciones humanas se distribuyeron de la siguiente manera: *S. Enteritidis* (58,4 %), *S. Typhimurium* (11,0 %), *S. Typhimurium* monofásico (10,4 %), *S. Infantis* (3,2 %) y *S. Derby* (1,2 %). Estos datos representados en la figura 7, reflejan un cambio de tendencia respecto a años anteriores, *S. Enteritidis* continúa siendo el serovar notificado con mayor frecuencia, aunque en menor proporción mientras que aumenta la frecuencia del serotipo *Typhimurium* y variante monofásica.

Cabe destacar que, en los últimos años, *S. Infantis* ocupa el cuarto lugar en frecuencia, consolidándose como un serotipo emergente de creciente relevancia tanto en la salud humana como en la cadena alimentaria.

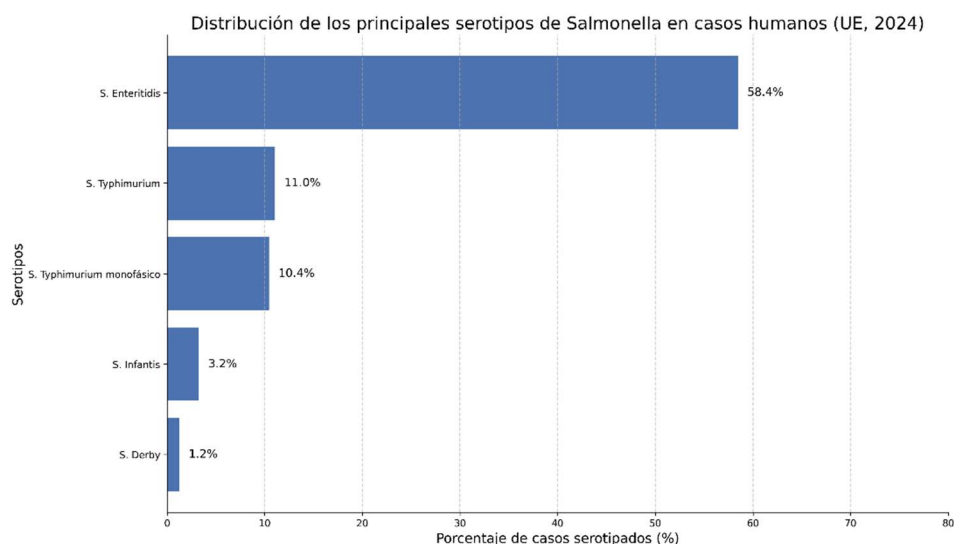


Figura 7. Distribución de los principales serotipos de *Salmonella* en casos humanos en 2024.

Fuente: Elaborado a partir de los datos en The European Union One Health 2024 Zoonoses Report (EFSA, 2025).

5.2.2.2. Serotipos emergentes

La epidemiología de *Salmonella* es dinámica, y la reducción de serotipos prioritarios ha favorecido la emergencia de otros serotipos, lo que plantea nuevos retos para las estrategias de control. Los últimos datos indican que, en 2023, hasta 28 serotipos de *Salmonella* alcanzaron su máximo número de casos, poniendo de manifiesto la complejidad y el carácter cambiante de la epidemiología de la salmonelosis (EFSA y ECDC, 2024).

Salmonella Infantis

Durante los últimos años, *S. Infantis* ha sido ampliamente descrita como un serotipo emergente a nivel mundial, con un aumento sostenido en su prevalencia en la producción avícola y en infecciones humanas. Este serotipo se ha vinculado principalmente a la carne de broiler, aunque también se han descrito otros reservorios. Se ha mostrado una notable expansión geográfica y una asociación con resistencias a antimicrobianos, lo que representa un desafío epidemiológico relevante en la salud animal y pública (Alvarez et al., 2023).

Debido a su frecuente asociación con resistencias a antimicrobianos, la emergencia de *S. Infantis* resulta especialmente preocupante, lo que limita las opciones terapéuticas y aumenta su relevancia desde el punto de vista de la salud pública. Asimismo, diversos estudios han descrito una persistencia prolongada de este serotipo en granjas de broilers, asociada a una mayor dificultad para su eliminación mediante los procedimientos habituales de limpieza y desinfección. Esta combinación de resistencia a antimicrobianos y capacidad de persistencia en el entorno productivo confiere a *S. Infantis* una clara ventaja epidemiológica, favoreciendo su mantenimiento y diseminación en la producción avícola (García-Soto et al., 2020).

A pesar de la creciente relevancia de *S. Infantis* en producción primaria, en 2023 no se observó un aumento significativo de los casos humanos en la Unión Europea respecto a años anteriores. En 2024, el 3,2% de los casos se asociaron con *S. Infantis* frente al 2% en 2023.

Sin embargo, en 2023 sí se registró un incremento de su aislamiento en animales y alimentos. Según datos de la EFSA, en 2023 se notificaron un total de 10.326 aislamientos serotipados, de los cuales el 74,2% pertenecían a *S. Infantis*. Este número supuso también un incremento comparado con el año anterior, cuando se reportaron 6.840 frente a los 7.665 notificados en 2023. Cabe destacar que la mayoría de estos aislamientos procedían de Italia.

En conjunto, estos datos sugieren que la emergencia de este serotipo se está produciendo principalmente a nivel de la producción primaria y pone de relieve la importancia de intervenir de forma temprana en este eslabón de la cadena alimentaria.

Otros serotipos:

Tal y como se ha descrito anteriormente, en 2023 se observó que 28 serotipos de *Salmonella* alcanzaron su pico máximo de casos. La Figura 8 muestra la comparación entre la media de casos en el periodo 2019-2022 y los casos notificados en 2023 para estos serotipos.

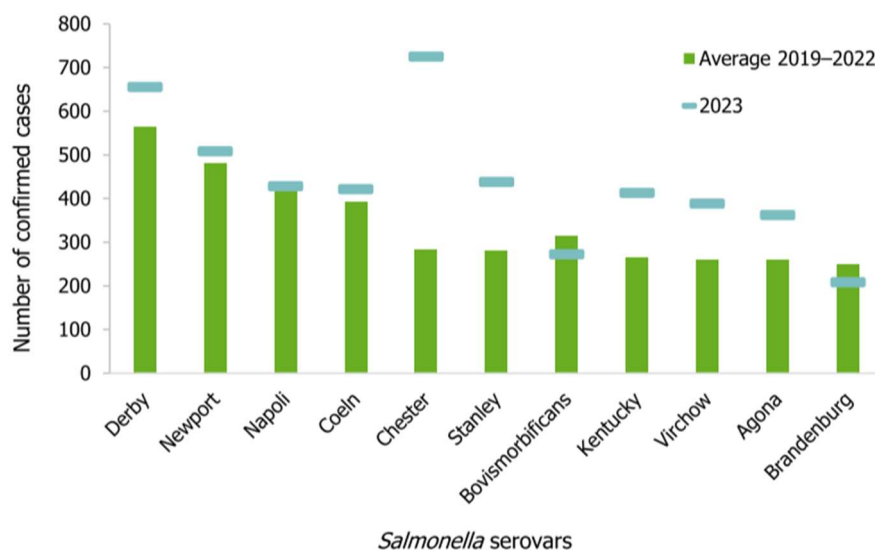


Figura 8. Distribución de serotipos de salmonella en casos confirmados (2019-2023).

Nota. Reproducido de *The European Union One Health 2023 Zoonoses report*, por European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC, 2025).

En la mayoría de los serotipos representados se observó que los casos notificados en 2023 superaron claramente la media de años previos, lo que indica un aumento generalizado y simultáneo de serotipos tradicionalmente considerados secundarios. Este patrón refuerza la idea de una diversificación de la epidemiología de *Salmonella*, en la que, más allá de los serotipos prioritarios clásicos, otros serotipos están adquiriendo una mayor relevancia epidemiológica. Aunque su prevalencia global es menor, varios de estos serotipos estuvieron asociados a brotes multinacionales que tuvieron lugar en ese año.

Salmonella enterica serotipo Chester constituye un ejemplo de serotipo emergente cuya relevancia epidemiológica ha aumentado notablemente en la última década. Antes del año 2014, este serotipo se consideraba poco frecuente en la Unión Europea, con un número reducido de casos anuales; sin embargo, tras la aparición de brotes multinacionales en 2014-2015, se ha observado un incremento sostenido de su incidencia, llegando al pico de casos en el año 2023. En este año se registró en España el mayor número de casos descrito hasta la fecha, incluyendo casos asociados a viajes internacionales como Alemania. Las investigaciones llevadas

a cabo no establecieron una fuente de contaminación única y se asociaron a productos derivados del pollo, yema de huevo y salmón como los principales responsables (Kutter et al., 2023).

En 2024, se observó aumento de **S. Strathcona** atribuido en parte, a un brote producido por S. Strathcona ST2559 relacionado con el consumo de tomates en 16 países de la UE/EEE y el Reino Unido (ECDC y EFSA, 2024b).

Este patrón pone de manifiesto el potencial de serotipos previamente minoritarios para emerger y causar brotes, así como la importancia de mantener sistemas de vigilancia epidemiológica capaces de detectar cambios en los patrones de transmisión.

5.2.3 Alimentos involucrados

Las principales fuentes alimentarias de brotes de salmonelosis en la UE son los huevos, el cerdo y los productos cárnicos (Chanamé Pinedo et al., 2022 ; EFSA y ECDC, 2024). Es importante distinguir entre los alimentos que presentan una mayor prevalencia de *Salmonella* y aquellos que, aun con menor prevalencia, se asocian con mayor frecuencia a brotes de salmonelosis. En este sentido, aunque la carne de ave y otros productos cárnicos crudos muestran los mayores porcentajes de muestras positivas, los huevos y ovoproductos continúan siendo los alimentos más frecuentemente implicados en brotes de salmonelosis (EFSA, 2024). Esta aparente discrepancia puede explicarse por el consumo de estos productos sin un tratamiento térmico adecuado y por prácticas de manipulación que favorecen la transmisión del patógeno. Esta diferenciación pone de manifiesto que las estrategias de control deben considerar no solo la prevalencia del patógeno en los alimentos, sino también los patrones de consumo y manipulación, con el fin de reducir eficazmente el impacto de la salmonelosis en salud pública. Aunque la salmonelosis se asocia principalmente a productos de origen animal, en los últimos años se han descrito varios brotes vinculados a alimentos de origen vegetal, como tomates y semillas germinadas, en particular, los brotes de soja.

Curiosamente, en algunos casos, los brotes relacionados con alimentos no derivados de animales implicaron serovares históricamente considerados "raros", y el origen exacto de la contaminación no se comprendió por completo, lo que pone de relieve la complejidad de las vías de circulación de las bacterias a lo largo de estas cadenas productivas. De hecho, los alimentos de origen no animal se producen generalmente al aire libre en un entorno que es difícil de controlar. La contaminación puede estar asociada a muchas fuentes diferentes, como el agua de riego y lavado, el estiércol contaminado, las aves silvestres y otros animales. Además,

los productos frescos suelen consumirse sin tratamiento térmico adicional, tienen una vida útil corta, lo que requiere investigaciones rápidas y están sujetos a variaciones estacionales (Hoban et al., 2025). La identificación de lotes de alimentos positivos se ve dificultada por las bajas concentraciones de patógenos y su distribución heterogénea, lo que requiere un muestreo altamente sensible para garantizar su identificación. Un enfoque de Una Sola Salud, basado en la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental, es fundamental para gestionar estos complejos incidentes de seguridad alimentaria asociados con este tipo de alimentos.

5.2.4 Prevalencia de *Salmonella* en la cadena alimentaria

Para el control eficaz de *Salmonella*, en la UE se monitoriza la presencia de *Salmonella* en toda la cadena alimentaria: animales de granja en la producción primaria y piensos, en el procesamiento (mataderos, salas de despiece, fabricación) y en la distribución, hogares, restaurantes.

5.2.4.1 Fuentes animales de *Salmonella*

En la figura 9 se muestra la relación de los principales serotipos con la fuente de origen animal. *S. Enteritidis* continúa estrechamente asociada al sector avícola, tanto en broilers como en gallinas ponedoras y huevos, que en conjunto representan aproximadamente el 90 % de los aislamientos de este serotipo. *S. Typhimurium* presenta un patrón multihospedador, con aislamientos distribuidos entre aves y porcino, mientras que su variante monofásica (1,4,[5],12:i:-) se asocia predominantemente al porcino, seguido de pollos de engorde y pavos y, en menor medida, en rumiantes.

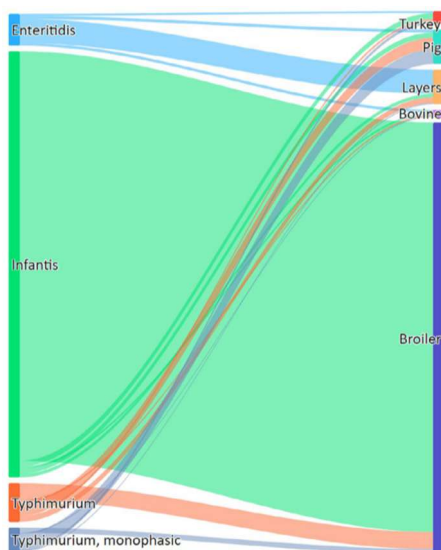


Figura 9. Diagrama de Sankey de la distribución de serotipos de salmonella por fuente de origen animal.

Nota. Reproducido de *The European Union One Health 2023 Zoonoses Report*, elaborado por la European Food Safety Agency (EFSA, 2024).

Por su parte, *S. Infantis* muestra una asociación casi exclusiva con broilers, lo que pone de manifiesto su adaptación a la producción avícola y su relevancia como serotipo emergente.

La interpretación de la distribución de los serotipos de *Salmonella* debe realizarse con cautela, ya que los datos disponibles presentan un marcado desequilibrio en el número de aislamientos según la fuente de origen. En este sentido, la mayoría de los aislamientos serotipados procedían de poblaciones avícolas incluidas en los Programas Nacionales de Control.

En 2024 la distribución de serovares entre las diferentes especies notificadas fue comparable a la de 2023:

- En pollos de engorde, tres serovares (*S. Infantis*, *S. Enteritidis* y *S. Mbandaka*) representaron el 69 % de los aislamientos serotipificados, y *S. Infantis* representó más de uno de cada dos aislamientos notificados (57,9 %) y *S. Enteritidis* superó a *S. Mbandaka* (5,6 y 5,5 %, respectivamente).
- En pavo, dos serovares (*S. Agona* y *S. Anatum*) fueron, con diferencia, los más comunes, representando el 61,1 % de los aislamientos serotipificados notificados y confirmando el escenario ya descrito en 2023, con *S. Agona* como el serovar más prevalente (46,1 %). *Salmonella* *Infantis* fue el tercer serotipo principal reportado en pavo (5,4%).
- En porcino, *S. Typhimurium* monofásica (1,4,[5],12:i:-), *S. Derby* y *S. Typhimurium* representaron el 67,5% de las cepas serotipificadas, siendo *S. Rissen* (8,1%) y *S. Infantis* (4,9%) otros serotipos reportados con frecuencia.
- En bovino, *S. Typhimurium* y *S. Dublin* fueron, con diferencia, los más comunes, seguidos de *S. Infantis*, *S. Derby* y *S. Enteritidis*.

No obstante, hay que considerar que el escenario se ve fuertemente afectado por lo que los Estados miembros decidan informar cada año en cuanto a aislamientos serotipificados, ya que la notificación de dichos datos es obligatoria solo para los serovares objetivo en el contexto de los Planes Nacionales de Control.

5.2.4.2 Prevalencia de *Salmonella* en alimentos

El Reglamento (CE) n.º 2073/2005 de la Comisión establece criterios microbiológicos de seguridad alimentaria y criterios de higiene de procesos, para *Salmonella* en categorías específicas de alimentos. El cumplimiento de estos criterios debe ser verificado legalmente por cada operador de empresa alimentaria como parte de su propio programa de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 853/2004 23. Además, la autoridad competente, mediante muestreo oficial o la supervisión de datos, debe verificar el cumplimiento por parte del operador económico. El criterio de

seguridad de *Salmonella* requiere que no se detecten especies de *Salmonella* en diferentes productos durante su vida útil, con la excepción de la carne fresca de aves que requiere la ausencia de serovares *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*, incluido *S. Typhimurium* monofásico (1,4, [5], 12:i:-) de acuerdo con el Reglamento (UE) n.º 1086/2011 de la Comisión 24.

Los criterios de higiene de *Salmonella* están regulados para canales de cerdos, ganado vacuno, ovejas, cabras, caballos, pollos de engorde y pavos.

Conforme al Reglamento citado, los datos de prevalencia obtenidos en 2024 evidencian una mayor prevalencia de muestras positivas a *Salmonella* detectadas en la fase de fabricación (4,9 %) que en la de distribución (2,3 %). Los niveles más elevados de contaminación se observaron en «productos cárnicos elaborados con carne de ave de corral destinados a ser consumidos cocinados» (13,2 % en la fabricación y 5,0 % en la distribución), «carne separada mecánicamente (CSM)» (12,8 % en la fabricación y 3,6 % en la distribución), «carne picada y preparados de carne elaborados con carne de ave de corral destinados a ser consumidos cocinados» (9,9 % en la fabricación y 5,8 % en la distribución) y «carne fresca de ave de corral» (7,7 % en la distribución y 6,3 % en la fabricación).

Dentro de este grupo, destaca la categoría de «carne separada mecánicamente (CSM)» colocándose en segunda posición con más porcentaje de positivos en la fase de fabricación. Este incremento podría estar asociado al proceso de elaboración de la carne separada mecánicamente, que conlleva una mayor fragmentación del producto y un incremento de la superficie de contacto, favoreciendo potencialmente la contaminación. Por lo tanto, resulta fundamental extremar las medidas de control en estas fases de la cadena alimentaria, con especial atención a los procesos tecnológicos que pueden incrementar el riesgo de contaminación.

También se observaron muestras positivas a *Salmonella* en 'moluscos bivalvos vivos y equinodermos, tunicados y gasterópodos vivos' (6,4% en la fabricación), 'semillas germinadas (listas para comer)' (3,2% en la distribución) y 'carne picada y preparaciones de carne hechas de otras especies distintas de las aves destinados a ser consumidos cocinados' (2,5% en la fabricación).

En relación al cumplimiento de los criterios de higiene del proceso para las canales en los mataderos, las proporciones más altas de muestras positivas a *Salmonella* entre las recogidas por las autoridades competentes fueron pollos de engorde (18,7 %), pavos (17,4 %) y cerdos (3,8 %) y menor en vacuno (1,5 %) y ovino (1,2 %). En las muestras recogidas por los operadores de empresas alimentarias, las proporciones de muestras positivas a *Salmonella* fueron significativamente inferiores: 4,9 % para pollos de engorde, 3,5 % para pavos, 0,95 % para cerdos, 0,39 % para ovinos y 0,29 % para ganado vacuno. En el caso de los caballos y las cabras,

las tasas de prevalencia fueron muy bajas (< 1 %) tanto para los controles oficiales como para los autocontroles.

Por otra parte, aunque no existen requisitos legales específicos, la UE recopila datos de presencia de *Salmonella* en las principales categorías de alimentos. En el conjunto de muestras analizadas en 2024 de alimentos no listos para el consumo (520 720 unidades de muestreo), el 2,3 % dieron positivo para *Salmonella*, y los niveles más elevados de contaminación se encontraron en «carne y productos cárnicos de pollos de engorde» (5,1 %), «carne y productos cárnicos de pavo» (4,7 %), «otras carnes y productos cárnicos» (2,5 %), «carne y productos cárnicos de cerdo» (1,9 %) y «productos cárnicos mixtos» (1,1 %).

En conjunto el 2,4% de las muestras de carne fresca dieron positivo para *Salmonella*. Los porcentajes más altos se informaron para "carne fresca de pollos de engorde" (4,9%) y "carne fresca de pavos" (4,7%) sin cambios notables respecto al período de cuatro años anterior (2020-2023). Por el contrario, se encontraron porcentajes más bajos de muestras positivas para "carne fresca de cerdos" (0,6%) y "carne fresca de animales bovinos" (0,57%).

Para todas las demás matrices alimentarias diferentes de la carne y los productos cárnicos, la prevalencia de *Salmonella* fue muy baja (< 1%): 'frutas, verduras y zumos' (0,64%), 'pescado y productos pesqueros' (0,47%), 'huevos y ovoproductos' (0,31%), 'cereales, semillas secas' (0,17%) y 'leche y productos lácteos' (0,01%).

En alimentos listos para el consumo (LPC) (102 696 muestras), se encontró una proporción muy baja (0,23 %) de positivos para *Salmonella*. Los niveles más elevados de contaminación se encontraron en «carne y productos cárnicos de pavo» (3,2 %), «brotes (semillas germinadas)» (2,9 %) y «carne y productos cárnicos de pollos de engorde» (1,3 %).

En general, los datos recopilados en 2024 muestran una alta prevalencia de *Salmonella* en muestras de aves de corral, ya sea recolectadas bajo la regulación de la UE para verificar el cumplimiento de los criterios microbiológicos (criterios de higiene de proceso en canales en mataderos y criterios de seguridad alimentaria en carne en fabricación y distribución) o en otros contextos de vigilancia. La carne de aves de corral fue positiva con mayor frecuencia en las primeras etapas del procesamiento, en particular las muestras de canales en mataderos y las muestras de carne en plantas de procesamiento, pero también se observó contaminación a nivel de mercado, incluso en productos RTE. La contaminación de la carne por *Salmonella* generalmente se debe al contacto con contenido intestinal/heces durante el procesamiento, o con agua contaminada, equipo o las manos de los trabajadores a lo largo de la línea de sacrificio (Rodríguez et al., 2023). En esta etapa, las prácticas de higiene son

fundamentales para controlar el patógeno, mientras que el estado de *Salmonella* de las aves que ingresan al matadero también es un factor crítico (Marin et al., 2022). Los animales pueden adquirir *Salmonella* a través de alimentos contaminados, fuentes ambientales o contacto con animales infectados. La fuerte capacidad de *Salmonella* para sobrevivir en condiciones adversas y desarrollar resistencia a los antimicrobianos contribuye a su persistencia a lo largo de la cadena alimentaria y facilita su transmisión (Kumar et al., 2025).

Por otra parte, la creciente incidencia de aislados humanos asociados con *S. Typhimurium* y su variante monofásica (1,4,[5],12:i:-), generalmente vinculados a fuentes porcinas y bovinas, sugiere la posible relevancia de estos reservorios en términos de infecciones humanas. Si bien en muchos Estados miembros no se han implementado programas armonizados de control de *Salmonella* en animales porcinos y bovinos, los datos sugieren que se debe prestar especial atención a la propagación de *Salmonella* en estas especies.

5.3. La salmonelosis de origen alimentario en España

En España, según datos del Informe de zoonosis “Una sola salud” 2023, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, durante el año 2023 se registraron un total de 12134 casos de salmonelosis en residentes, de los cuales 51 fueron importados. En el mismo periodo, se notificaron 350 brotes vinculados a la transmisión alimentaria.

El seguimiento de la vigilancia de *Salmonella* en los últimos años evidencia que el descenso progresivo de la incidencia alcanzada durante las últimas décadas se ha detenido, registrándose un repunte en 2023 que supera las cifras observadas en 2017 (Figura 10). Según el informe de la EFSA (2024), aunque en el conjunto de los países europeos el aumento no resultó estadísticamente significativo, en Francia, España y Luxemburgo esta tendencia ascendente sí fue significativa ($p < 0,05$) durante los últimos cinco años.

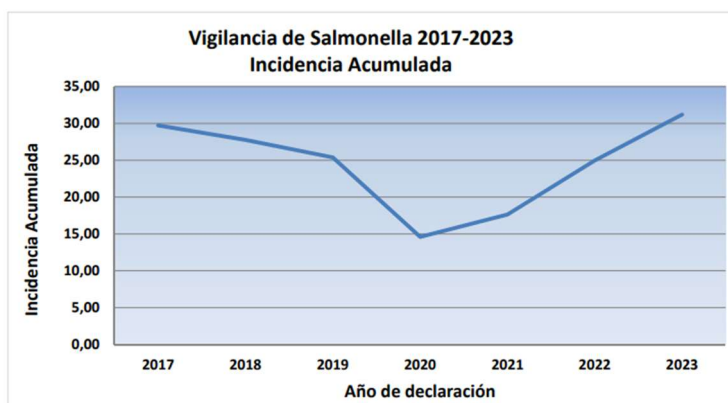


Figura 10. Evolución de la incidencia de *Salmonella* spp. en personas, en España durante el periodo 2017-2023.

Fuente: Informe de zoonosis “una salud”, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2024).

En el año 2023 se notificaron 394 brotes de salmonelosis, con un total de 2.841 casos (mediana de 4 casos por brote), de los cuales 344 constaban como hospitalizados; además, se notificaron 4 defunciones. Se observó un patrón estacional, ocurriendo el 53% de los brotes entre los meses de abril y julio. Se disponía de información sobre el serotipo de *Salmonella* causante del brote en 46 brotes (12% del total); en la mayoría de los brotes se identificó *S. Enteritidis* (37 brotes), seguido de 6 brotes por *S. Typhimurium*, 1 brote por *S. Typhimurium* Monofásica, 1 brote de *S. Infantis* y 1 brote por *S. Mbandaka*. El principal mecanismo de transmisión fue el consumo de alimentos contaminados (334/367 brotes con información, 91%), siendo los huevos y derivados los principales alimentos implicados (151/256 brotes con información, 59%). Los principales ámbitos de exposición fueron el hogar privado (168 brotes, 45% del total con información disponible) y la restauración (definida como brotes ocurridos en bares, restaurantes, hoteles, catering y campamentos) (161 brotes, 44%).

A nivel nacional, según los datos recopilados por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), durante el año 2023 las comunidades autónomas analizaron un total de 51.968 unidades para la detección de *Salmonella* spp., de las cuales 1163 resultaron positivas, lo que representa un 2,24 % de positividad.

Tal y como se establece en los Programas Nacionales para la vigilancia y control de determinados serotipos de *Salmonella* en aves (PNCS), se recogieron muestras de aves en granja, de manadas de gallinas reproductoras, gallinas ponedoras, pavos reproductores, pavos de engorde y pollos de engorde. La especie que mayor porcentaje de prevalencia presentó de *Salmonella* spp. fueron los pavos de reproducción con un 10,10%, seguido de las gallinas reproductoras con el 6,20% y las gallinas ponedoras con el 6,12% (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023)

Por otro lado, se recogieron muestras de cerdo de engorde y terneros menores de un año en matadero. El ganado porcino fue el que presentó una mayor positividad con el 47,46% de muestras positivas mientras que en los terneros menores de un año fue de un 6,09%.

La categoría de canales de porcino fue la que concentró el mayor número de muestras analizadas (10 368 unidades), en relación con el total de unidades examinadas. Por otro lado, la categoría de alimento con mayor proporción de resultados positivos correspondió a los preparados cárnicos refrigerados de carne cruda de ave destinada a consumirse cocinada, que registraron un 48,57 % de positividad (35 unidades analizadas, 17 positivas).

En los análisis realizados en el año 2023, se observó que *Salmonella* Enteritidis fue el serotipo más frecuente en productos avícolas, detectándose en el 62,6 % de las muestras aisladas procedentes de pollos de engorde y sus carnes derivadas y en el 28,4 % de las muestras

provenientes de gallinas ponedoras y huevos. *Salmonella* Typhimurium se aisló en el 44,0 % de los pollos de engorde y en el 30,4 % de los cerdos, mientras que la variante monofásica de este serotipo presentó una prevalencia del 60,0 % en los cerdos y del 21,4 % en los pollos y pavos de engorde.

Además, en comparación con 2022, se observó un incremento marcado en el número de aislados de *Salmonella* Infantis, pasando de 6840 aislamientos en 2022 a 7665 en 2023. Este serotipo se detectó casi exclusivamente en alimentos procedentes de pollos de engorde, con una prevalencia del 96,1 %. En conjunto, estos hallazgos destacan la importancia de los productos cárnicos y avícolas como reservorios de diferentes serotipos de *Salmonella*, subrayando la necesidad de mantener estrictas medidas de vigilancia y control en la producción y manipulación de estos alimentos.

5.4. Resistencia antimicrobiana

El aumento de la aparición y propagación de patógenos resistentes a los antimicrobianos ha sido declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las principales amenazas para la salud pública.

El origen del problema de la resistencia a los antimicrobianos se encuentra estrechamente vinculado al uso generalizado e indiscriminado de antibióticos en medicina humana, veterinaria y en la agricultura. Desde su introducción a mediados del siglo XX, los antimicrobianos se han empleado no solo con fines terapéuticos, sino también de forma profiláctica y como promotores del crecimiento en la producción animal (McEwen & Collignon, 2018).

De esta manera, la resistencia no se limita al entorno clínico, sino que se ha convertido en un problema ecológico y global, con implicaciones directas en la salud pública y en la seguridad alimentaria, ya que bacterias resistentes pueden persistir en la cadena alimentaria y llegar al ser humano a través de los alimentos contaminados.

Según el Informe Global de Vigilancia de Resistencia a los Antibióticos (OMS, 2025), las cepas de *Salmonella* no tifoidea muestran niveles preocupantes de resistencia a varios antimicrobianos esenciales. A nivel mundial, la resistencia a cefalosporinas de tercera generación, como ceftriaxona y cefotaxima, se mantiene en niveles mínimos y estables, lo que permite a estos antimicrobianos conservar su efectividad. Por otro lado, el informe advierte de un incremento en la resistencia a fluoroquinolonas entre 2018 y 2023, estimando que un 16,3% de los aislamientos de infecciones gastrointestinales por *Salmonella* presentan resistencia a ciprofloxacina, observando una tendencia ascendente.

Este aumento de la resistencia a las fluoroquinolonas es especialmente notable en el continente europeo. Aunque es cierto que en los últimos años se ha producido este incremento, y así lo confirma los informes publicados por la EFSA/ECDC, también es cierto que Europa aporta casi la mitad de los casos que son utilizados por el *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System* (GLASS) para la elaboración del Informe Global de Vigilancia de Resistencia a los Antibióticos de la OMS.

Si nos centramos en estas resistencias antimicrobianas en el contexto europeo, se ha podido observar que los serotipos investigados con mayores resistencias a antibióticos fueron *S. Kentucky*, *S. Typhimurium* variante monofásica y *S. Infantis*. Apoyándonos en el *European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2022–2023* elaborado conjuntamente por la EFSA y el ECDC podemos ver como se continúan presentando niveles elevados de resistencia a antimicrobianos de uso común, con especial prevalencia en ampicilina, tetraciclinas y sulfonamidas, y con una preocupante y creciente resistencia a fluoroquinolonas en serotipos asociados a la producción avícola. En esta categoría, la resistencia a fluoroquinolonas llega a alcanzar el 24,7% en ponedoras, el 55,5% en broilers y el 57,9% en pavos de engorde. En las muestras tomadas a humanos, el porcentaje general de resistencia a la ciprofloxacina (fluoroquinolona) fue de un 21,8%, siendo *S. Kentucky* el serotipo que presentó mayor resistencia frente a este antimicrobiano (80,5%).

En contraste con las fluoroquinolonas, la resistencia global a las cefalosporinas de tercera generación en *Salmonella* se mantiene en niveles bajos en Europa. En los aislamientos procedentes de humanos durante 2023, se observó una resistencia media del 1,6% a ceftazidima y del 1,3% a cefotaxima. En las poblaciones animales destinadas a la producción alimentaria, los niveles fueron aún más bajos, especialmente en gallinas ponedoras (0,2%) y cerdos (0,8%), mientras que en bovinos menores de un año se situaron en torno al 1,2%. En aves de producción, la resistencia alcanzó valores del 1,4% en broilers y del 2,2% en pavos de engorde, manteniéndose en todos los casos en rangos considerados bajos.

En general, la presencia de cepas de *Salmonella* productoras de β -lactamasas de espectro extendido (ESBL) o AmpC, mecanismos que confieren resistencia a cefalosporinas de tercera generación, fue baja o muy baja en 2022 y 2023 tanto en animales destinados a la producción alimentaria como en humanos. Esto indica que, a nivel global, la resistencia frente a estos antimicrobianos críticos se mantiene relativamente controlada en la Unión Europea. No

obstante, se han detectado niveles más elevados de resistencia en determinados serotipos concretos, por lo que se aconseja mantener una vigilancia continua y específica sobre aquellos con mayor relevancia epidemiológica.

En cuanto a la multirresistencia a antimicrobianos (MDR), *Salmonella* spp. mostró un nivel moderado en los casos humanos notificados en la Unión Europea, con una prevalencia global del 19,1% en 2023. Sin embargo, esta cifra varió considerablemente según el serotipo, siendo baja en *S. Enteritidis* (3,1%), muy elevada en *S. Typhimurium* variante monofásica (65,9%) y extremadamente alta en *S. Kentucky* (73,0%).

En los aislamientos procedentes de animales, también se observaron niveles elevados de multirresistencia, especialmente en cerdos (43,3%) y en bovinos menores de un año (25,0%) en 2023, así como en pollos de engorde y pavos en 2022 (43,0% y 38,9%, respectivamente). Por el contrario, las gallinas ponedoras presentaron valores notablemente más bajos de MDR (7,5%). En términos generales, la distribución de la multirresistencia fue similar entre las poblaciones humanas y animales, con la excepción de *S. Kentucky*, que mostró niveles especialmente altos en humanos y pavos.

En cuanto a la susceptibilidad completa (CS), es decir, la ausencia de resistencia a los antimicrobianos evaluados, esta se observó en el 58,0% de los aislamientos humanos en 2023. En animales, los niveles de susceptibilidad completa fueron elevados en cerdos (36,8%) y muy elevados en bovinos menores de un año (56,3%) en los datos recogidos en 2023. Para los datos de 2022, la CS fue alta en pollos de engorde (35,4%) y pavos (29,4%), y muy alta en gallinas ponedoras (69,1%), lo que indica una menor presión de resistencias en este último grupo.

Las fluoroquinolonas y las cefalosporinas de tercera generación están clasificadas por la OMS (2024) como antimicrobianos de máxima prioridad y de importancia crítica en medicina humana. Aunque la mayoría de los casos de salmonelosis no requieren tratamiento antimicrobiano, estas dos familias constituyen la terapia de primera elección en las infecciones invasivas por *Salmonella* en humanos. Por este motivo, la vigilancia de la resistencia frente a estos grupos antimicrobianos en *Salmonella* spp. resulta especialmente relevante.

5.5. Medidas de control

Los esfuerzos para reducir la transmisión de *Salmonella* a través de los alimentos y otras rutas deben implementarse bajo una visión “One Health”, que integre la salud humana, animal y ambiental. El control de la salmonelosis se basa en dos pilares fundamentales: reducir la prevalencia de *Salmonella* en los animales, y proteger a los humanos frente a la infección. Para ello, la prevención a nivel de la cadena alimentaria requiere una comprensión integral que

abarque desde la producción primaria y el manejo de los alimentos, hasta la distribución y el consumidor final, asegurando que las medidas preventivas se apliquen de manera coordinada en todos los niveles (Galán-Relaño et al., 2023).

5.5.1. Producción primaria

Las aves de corral, el ganado porcino y en menor medida el ganado vacuno, actúan como principales reservorios naturales de *Salmonella* en la producción primaria. Estos animales pueden albergar el patógeno de forma asintomática y excretarlo al medio, lo que favorece la contaminación de los productos de origen animal y convierte el consumo de carne y sus derivados en una vía potencial de infección para el ser humano.

Por esta razón, uno de los pilares de la prevención de la salmonelosis es la reducción de la prevalencia de *Salmonella* en las explotaciones. Actuar a este nivel permite disminuir la carga inicial de contaminación y, en consecuencia, el riesgo de transmisión a lo largo de toda la cadena.

5.5.1.1. Bioseguridad

La bioseguridad es una herramienta indispensable para frenar la propagación de enfermedades infecciosas (Conan et al., 2012). Las estrategias de prevención y control aplicadas en la producción primaria reducen los niveles de prevalencia de estas enfermedades, en especial de aquellas que suponen un riesgo para la salud pública como lo es la salmonelosis y como consecuencia debe de ser uno de los principales objetivos de las autoridades sanitarias (Galán-Relaño et al., 2023).

Para alcanzar estos objetivos resulta indispensable disponer de planes de bioseguridad eficaces orientados a evitar la introducción y diseminación de *Salmonella* en las explotaciones. Dichos planes deben contemplar un enfoque integral, considerando todas las posibles fuentes de riesgo. En general, las principales vías de entrada de *Salmonella* en las explotaciones son la introducción de nuevos animales, pienso y agua de bebidas contaminados, presencia de roedores u otros animales silvestres en las instalaciones, así como el acceso de personal y vehículos.

Tanto en la *Guía de trabajo para prevenir y controlar la contaminación por Salmonella spp en la explotación avícola* como la *Guía de buenas prácticas para el control y reducción de salmonelosis en granjas de ganado porcino* han sido elaboradas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) con el objetivo de facilitar a los productores la implementación de estos planes. En estas guías se detallan todos los elementos indispensables en un buen plan de bioseguridad como son los relacionados con la higiene (limpieza y desinfección, control de

accesos, formación del personal, control de la alimentación y agua potable, control de vectores...) como los relacionados con los registros.

No obstante, la mera existencia de estos planes de bioseguridad no asegura el éxito de los mismos, siendo necesario un compromiso por parte de todos los agentes del sector primario para la correcta aplicación y mantenimiento de las medidas establecidas.

5.5.1.2. Vacunación

Otra herramienta contemplada para la reducción de la prevalencia de esta infección es la vacunación.

La vacunación frente a *Salmonella* en aves de corral se viene utilizando desde hace décadas dentro de los planes nacionales de control, habiendo demostrado su eficacia en la reducción de la prevalencia de la infección, especialmente cuando se acompaña de medidas de bioseguridad. La vacunación en el sector avícola se ha centrado principalmente en la reducción de los serotipos de mayor relevancia epidemiológica, como *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*, disminuyendo de manera significativa su prevalencia en las explotaciones. Sin embargo, esta reducción ha ido acompañada de la emergencia de otros serotipos, como *S. Infantis*, que han adquirido una creciente importancia en la epidemiología actual de la salmonelosis en aves. En este contexto, las estrategias vacunales deben adaptarse a esta nueva situación, incorporando vacunas capaces de ofrecer una protección cruzada frente a múltiples serotipos.

Algunos estudios sugieren que la vacunación trivalente, reforzada con una vacuna específica frente a *S. Enteritidis*, puede ser una herramienta de control efectiva además de reducir costes de vacunación sobre todo en países donde estos costes puedan ser un factor limitante (Huberman et al., 2022).

Una estrategia similar de vacunación podría resultar útil en el sector porcino, la vacunación de madres antes del parto junto con la vacunación de lechones en la crianza ayudaría a reducir la infección por *Salmonella* durante las primeras etapas de la producción. Aunque la vacunación en cerdos puede encontrarse con ciertas barreras, resulta conveniente considerarla junto con otras medidas de bioseguridad para reducir los niveles de *Salmonella* en las granjas (Mainar-Jaime et al., 2025).

La eficacia de la vacunación frente a *Salmonella* depende en gran medida de su integración dentro de un programa global de bioseguridad, ya que ninguna de estas medidas por sí sola resulta suficiente para controlar la infección en granja.

5.5.1.3. Planes Nacionales de Control (PNC)

Los Planes Nacionales de Control (PNC) fueron implementados por los diferentes Estados Miembros de la Unión Europea en el marco legal europeo, como herramienta para reducir la presencia de *Salmonella* en las explotaciones ganaderas.

Dichos planes, se han dirigido principalmente a las diferentes poblaciones avícolas, incluyendo las gallinas ponedoras, gallinas reproductoras, pollos de engorde, y pavos, resultando en un impacto positivo en la reducción de casos humanos de salmonelosis. A pesar de los resultados positivos obtenidos a raíz de estas medidas, la tendencia descendente observada en años previos muestra un estancamiento (Cota et al., 2024).

Según Cota et al. (2024) una de las principales limitaciones que se encuentran estos programas es su enfoque limitado a unos serotipos concretos. Estas estrategias no contemplan la virulencia de los diferentes serotipos a la hora de tomar medidas correctoras, las cuales conllevan un importante impacto económico en el sector. Además, la falta de vigilancia de posibles serotipos emergentes podría contribuir a agravar el problema actual relacionado con las resistencias a los antimicrobianos y ser una causa potencial de futuros brotes. De forma paralela, aunque se reconoce la necesidad de adaptar los programas de control a la situación epidemiológica de cada país o región incluyendo serotipos implicados a nivel local, los autores destacan la importancia de avanzar hacia una mayor armonización de las estrategias de muestreo y de los esquemas de control entre los diferentes países, con el fin de reducir la heterogeneidad existente.

En menor medida, aunque algunos países desarrollaron programas de control frente a *Salmonella* en ganado porcino, se encontraron con dificultades para disminuir la prevalencia de *Salmonella* en las explotaciones lamaporcinas.

5.5.2. Industria alimentaria

Debido al elevado volumen de producción que maneja hoy en día, la industria alimentaria se ve obligada a implementar protocolos estrictos de seguridad e higiene para garantizar la inocuidad de los alimentos (Dima et al., 2024). Estos protocolos se estructuran principalmente en torno a los sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), que permiten identificar los riesgos microbiológicos, químicos y físicos en cada etapa de la cadena de producción y aplicar medidas preventivas antes de que los alimentos lleguen al consumidor. La correcta aplicación de estos sistemas es esencial para reducir la carga inicial de patógenos como *Salmonella* y minimizar la probabilidad de brotes, tanto a nivel doméstico como internacional.

Desde su implantación en la década de 1990, esta herramienta ha contribuido a reducir considerablemente la presencia de *Salmonella* en la cadena alimentaria, un ejemplo de ello es

la reducción que se observó en la contaminación de los piensos destinados a los animales. Esto directamente redujo la incidencia de *Salmonella* en las explotaciones ganaderas, incluso con el aumento exponencial de la producción que ha experimentado el sector desde entonces (Wierup, 2023).

No obstante, hoy en día una de las limitaciones que presentan estos protocolos es la variedad de metodologías que emplean los laboratorios para la caracterización de los agentes patógenos. Existe un uso irregular de las técnicas de secuenciación genómica a pesar de las ventajas que ofrecen. La escasa implementación de este tipo de análisis en los programas de autocontrol basados en APPCC no responde únicamente a limitaciones técnicas, sino principalmente a la ausencia de su obligatoriedad dentro de los planes oficiales de control y a los mayores costes económicos que implica su aplicación. La necesidad de personal especializado y equipamiento específico supone una barrera adicional para su incorporación rutinaria, motivo por el cual muchos operadores optan por métodos convencionales que, aunque válidos desde el punto de vista normativo, ofrecen una caracterización más limitada de las cepas de *Salmonella* detectadas (Aybar Espinoza et al., 2023).

En consonancia con este enfoque, la identificación individual de serotipos, además del nivel de contaminación, podría ayudar a que el análisis de peligros fuera más preciso al tener en cuenta la virulencia individual de cada serotipo. Por otro lado, sería útil para abordar otro peligro emergente como son las resistencias antimicrobianas mediante la implementación de medidas de control más específicas que tengan en cuenta tolerancias asociadas a los distintos serotipos (O'Bryan et al., 2022).

5.5.3. Consumidor final

La figura del consumidor final tiene un papel muy importante en la epidemiología de la salmonelosis de origen alimentario. De hecho, según datos del ECDC, el ámbito doméstico es el escenario con mayor número de brotes, por delante de restaurantes, pubs, vendedores callejeros y comida para llevar.

Esto sugiere que, más allá de las medidas de control en producción o procesamiento, las prácticas de manipulación en el hogar son una fuente clave de riesgo. Por ello, analizar el conocimiento y comportamiento de los consumidores en relación con la seguridad alimentaria resulta imprescindible para diseñar estrategias de prevención eficaces que abarquen toda la cadena, desde la granja hasta la mesa.

En el año 2025, la EFSA publicó el *Eurobarómetro Especial 103.3 sobre La seguridad alimentaria en la UE*. El informe recoge percepciones, conocimientos, actitudes y comportamientos de la población europea (y española) respecto a la seguridad alimentaria, los riesgos alimentarios y la confianza en el sistema europeo de control. Se basa en más de 26.000 entrevistas en la UE y 1.007 en España.

Si bien la seguridad alimentaria es considerada importante por los consumidores europeos, como podemos ver en la figura 11, el precio de los alimentos continúa siendo el factor más importante a la hora de tomar decisiones de compra.

La mayoría de los encuestados afirman que modificarían su comportamiento o hábitos de consumo ante la noticia de un brote de enfermedad transmitida por alimentos. Esto resalta la importancia de que las agencias y autoridades sanitarias y los medios de comunicación proporcionen información clara, rápida y comprensible al consumidor.

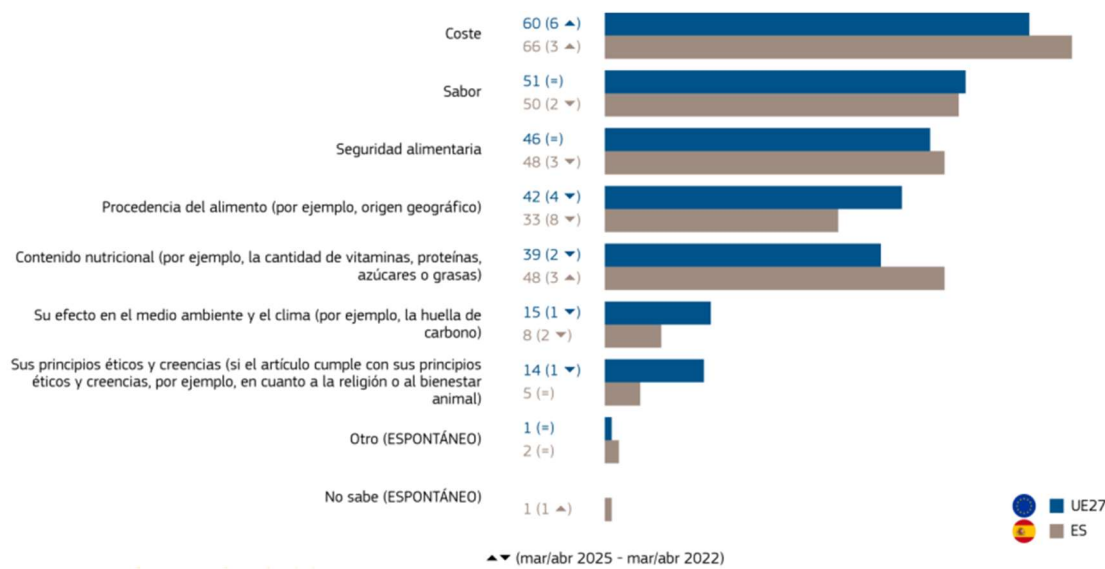


Figura 11. Factores relevantes a la hora de hacer la compra para los ciudadanos europeos. Fuente: *La seguridad alimentaria en la Unión Europea (Eurobarómetro especial 103.3)*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Comisión Europea. (2025).

Un ejemplo reciente que pone de manifiesto la trascendencia de una comunicación eficaz son las alertas oficiales por la presencia de *Salmonella* en fuet, tanto en loncheados como en piezas enteras durante el verano de 2025, por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria Nacional (AESAN) (Figura 12). Este tipo de avisos refuerza la necesidad de que los mensajes de las

instituciones sanitarias sean claros, rápidos y accesibles, para que los ciudadanos puedan reaccionar adecuadamente y adaptar sus prácticas de seguridad alimentaria en el hogar.

**Alerta por presencia de Salmonella en
Fuet loncheado procedente de España.
(Ref. ES2025/340)**

Fecha: 20 Junio 2025

Fecha y hora: 20/06/2025 15:00

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) ha sido informada por la comunidad autónoma de Cataluña a través del Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información (SCIRI), de la presencia de *Salmonella* en fuet loncheado de las marcas La Tabla y VALLDAN.

Se recomienda a las personas que tengan en su domicilio los productos incluidos en esta alerta se abstengan de consumirlos.

Figura 12. Ejemplo de alerta sanitaria publicada en la web de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Aunque la televisión sigue siendo el medio principal por el que los ciudadanos europeos se informan sobre riesgos alimentarios, las

redes sociales se han consolidado como un canal rápido que permite que los mensajes lleguen casi de inmediato al consumidor. La presencia activa de las agencias de seguridad alimentaria en estas plataformas podría reforzar la difusión de alertas y recomendaciones, complementando la comunicación tradicional y contribuyendo a que la población adopte medidas preventivas de manera más eficaz.

Un estudio publicado en 2021 concluyó que no existe un comportamiento uniforme en el ámbito de la seguridad alimentaria dentro de los hogares europeos. Aunque no se observaron prácticas destinadas a prevenir la contaminación cruzada en las cocinas europeas, los casos en los que estas conductas se asociaron con la transmisión de dosis infectivas al consumidor fueron poco frecuentes. Esto se debe principalmente a la seguridad de los alimentos y destaca que la reducción de la carga microbiológica inicial constituye un factor determinante para minimizar el riesgo real de transmisión de patógenos alimentarios como *Salmonella* al consumidor, incluso cuando las prácticas domésticas no son óptimas (Møretrø et al., 2021).

En conjunto, estos datos y ejemplos evidencian que el consumidor es un actor activo dentro de la cadena de prevención de *Salmonella*. La educación, la información clara y el acceso rápido a alertas son herramientas fundamentales para reducir la incidencia de brotes domésticos, demostrando que la seguridad alimentaria depende no solo de la industria y la regulación, sino también del conocimiento y las prácticas de la población en su vida diaria.

6. CONCLUSIONES

La salmonelosis continúa siendo una de las principales zoonosis transmitidas por alimentos en la Unión Europea, con un impacto relevante en la salud pública y una estrecha relación con la producción animal y la cadena alimentaria.

Por otro lado, los datos estudiados nos hacen ver que la epidemiología de *Salmonella* es dinámica, y la reducción de serotipos prioritarios mediante estrategias de control ha favorecido la emergencia de otros serotipos, como *Salmonella* Infantis, lo que plantea nuevos retos para su control.

La producción avícola sigue desempeñando un papel clave en la epidemiología de la salmonelosis, tanto en animales como en alimentos, aunque es necesario prestar atención al sector porcino.

Los Planes Nacionales de Control han demostrado ser eficaces en el sector avícola, contribuyendo a la reducción de la prevalencia de determinados serotipos y de los casos humanos asociados; sin embargo, sus limitaciones y la ausencia de programas equivalentes en otros sectores, como el porcino, condicionan el control global de la infección.

La producción primaria constituye un punto crítico para la prevención de la salmonelosis, siendo fundamental la aplicación de medidas integradas de bioseguridad, vigilancia y vacunación para reducir la circulación del patógeno a lo largo de la cadena alimentaria.

La emergencia de serotipos asociados a resistencia a los antimicrobianos refuerza la necesidad de abordar el control de *Salmonella* desde un enfoque “Una Salud”, que integre la salud humana, animal y ambiental.

CONCLUSIONS

Salmonellosis remains one of the leading foodborne zoonoses in the European Union, with a significant impact on public health and a close association with animal production and the food chain.

The data analysed also highlights the dynamic nature of *Salmonella* epidemiology, as the reduction of priority serotypes through targeted control strategies has favoured the emergence of other serotypes, such as *Salmonella* Infantis, posing new challenges for disease control.

Poultry production continues to play a key role in the epidemiology of salmonellosis in both animals and food products; however, increasing attention should also be paid to the pig sector. National Control Programmes have been effective in the poultry sector, contributing to a reduction in the prevalence of certain serotypes and in associated human cases. Nevertheless,

their limitations and the lack of equivalent programmes in other sectors, such as pig production, constrain the overall control of the infection.

Primary production represents a critical point for the prevention of salmonellosis, making the implementation of integrated biosecurity, surveillance and vaccination measures essential to reduce pathogen circulation along the food chain.

The emergence of serotypes associated with antimicrobial resistance further reinforces the need to address *Salmonella* control through a One Health approach, integrating human, animal and environmental health.

7. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este Trabajo de Fin de Grado me ha permitido profundizar en la epidemiología de la salmonelosis desde una perspectiva integrada de salud pública, producción animal y seguridad alimentaria. A lo largo del trabajo se ha puesto de manifiesto la complejidad del control de *Salmonella*, así como la importancia de actuar de forma coordinada a lo largo de toda la cadena alimentaria, especialmente en la producción primaria.

Durante el desarrollo del trabajo, una de las principales dificultades ha sido la gestión y síntesis del gran volumen de información procedente de informes oficiales y literatura científica, así como la interpretación de datos epidemiológicos extensos y heterogéneos. No obstante, este proceso ha resultado especialmente enriquecedor, ya que me ha permitido adquirir una visión crítica sobre las limitaciones de las estrategias de control actuales y sobre la necesidad de adaptar las medidas frente a una epidemiología cambiante, marcada por la emergencia de nuevos serotipos y la resistencia a los antimicrobianos.

En conjunto, la elaboración de este trabajo ha contribuido a consolidar los conocimientos adquiridos durante el grado en el ámbito de la salud pública veterinaria y ha reforzado el interés por el estudio de las enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto en la salud humana y animal.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, D. M., Barrón-Montenegro, R., Conejeros, J., Rivera, D., Undurraga, E. A., & Moreno-Switt, A. I. (2023). A review of the global emergence of multidrug-resistant *Salmonella enterica* subsp. *enterica* Serovar Infantis. *International Journal of Food Microbiology* (Vol. 403). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110297>.
- Anderson, C. J., & Kendall, M. M. (2017). *Salmonella enterica* serovar typhimurium strategies for host adaptation. *Frontiers in Microbiology* (Vol. 8, Número OCT). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01983>.
- Aybar Espinoza, M. S., Flink, C., Boisen, N., Scheutz, F., & Käsbohrer, A. (2023). Microbiological sampling and analyses in the food business operators' HACCP-based self-control programmes. *Frontiers in Food Science and Technology*, 3. <https://doi.org/10.3389/frfst.2023.1110359>
- Chanamé Pinedo, L., Mughini-Gras, L., Franz, E., Hald, T., & Pires, S. M. (2022). Sources and trends of human salmonellosis in Europe, 2015–2019: An analysis of outbreak data. *International Journal of Food Microbiology*, 379, 109850. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109850>.
- Chattaway, M. A., Langridge, G. C., & Wain, J. (2021). *Salmonella* nomenclature in the genomic era: a time for change. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86243-w>
- Comisión Europea. (2025). La seguridad alimentaria en la UE (Eurobarómetro especial 103.3). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/eurobarometer25/country-factsheets/FS_1033_TopicE_ES_ESS.pdf.
- Conan, A., Goutard, F. L., Sorn, S., & Vong, S. (2012). Biosecurity measures for backyard poultry in developing countries: A systematic review. *BMC Veterinary Research*, 8. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-240>.
- Cota, J. B., Langkabel, N., Barco, L., Olsen, A., Bonardi, S., Vieira-Pinto, M., Roasto, M., Huneau-Salaün, A., Sandberg, M., Alvseike, O., Kautto, A. H., Blagojevic, B., Majewski, M., Laukkanen-Ninios, R., Nagel-Alne, G. E., Le Bouquin-Leneveu, S., Fredriksson-Ahomaa, M., & Kaukonen, E. (2024). Comparison of european surveillance and control programs for *Salmonella* in broiler and Turkey chains. *Food Control*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110656>.
- Dima, A., Radu, E., & Dobrin, C. (2024). Exploring Key Barriers of HACCP Certification Adoption in the Meat Industry: A Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory Approach. *Foods*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/foods13091303>.

- European Food Safety Authority & European Centre for Disease Prevention and Control. (2022). The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. EFSA. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7666>
- European Food Safety Authority & European Centre for Disease Prevention and Control. (2024). The European Union One Health 2023 Zoonoses Report. EFSA Journal, 22, e9106. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9106>
- European Food Safety Authority & European Centre for Disease Prevention and Control. (2025). The European Union One Health 2024 Zoonoses Report. EFSA. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.9759>
- European Food Safety Authority & European Centre for Disease Prevention and Control. (2025). The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2022–2023. EFSA Journal.
- European Centre for Disease Prevention and Control. (2025). Salmonellosis – Annual Epidemiological Report for 2023. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/samonellosis-annual-epidmeiological-report-2023.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Galán-Relaño, Á., Valero Díaz, A., Huerta Lorenzo, B., Gómez-Gascón, L., Mena Rodríguez, M. ^a. Á., Carrasco Jiménez, E., Pérez Rodríguez, F., & Astorga Márquez, R. J. (2023). Salmonella and Salmonellosis: An Update on Public Health Implications and Control Strategies. En *Animals* (Vol. 13, Número 23). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/ani13233666>.
- García-Soto, S., Abdel-Glil, M. Y., Tomaso, H., Linde, J., & Methner, U. (2020). Emergence of Multidrug-Resistant *Salmonella enterica* Subspecies *enterica* Serovar *Infantis* of Multilocus Sequence Type 2283 in German Broiler Farms. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01741>
- World Health Organization. (2025). Global antibiotic resistance surveillance report 2025: WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS). World Health Organization.
- Hoban, A., Douglas, A., Painset, A., Chattaway, M.-A., Balasegaram, S., McCormick, J., Willis, C., Nelson, A., Browning, L., Cabrey, P., & Larkin, L. (2025). Epidemiological insight in salmonellosis outbreaks associated with foods of non animal origin [conference presentation]. I3S international symposium on Salmonella & Salmonellosis <https://i3scongress.innozh.fr/>..
- Huberman, Y. D., Caballero-García, M., Rojas, R., Ascanio, S., Olmos, L. H., Malena, R., Lomónaco, J., Nievas, P., Chero, P., Lévano-Gracia, J., & Mendoza-Espinoza, A. (2022). The Efficacy of

- a Trivalent Inactivated Salmonella Vaccine Combined with the Live *S. Gallinarum* 9R Vaccine in Young Layers after Experimental Infections with *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, and *S. Infantis*. *Vaccines*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/vaccines10071113>
- INTERPORC. (s. f.). Guía de buenas prácticas para el control y reducción de salmonelosis en granjas de ganado porcino. Organización Interprofesional Agroalimentaria del Porcino de Capa Blanca.
- Issenhuth-Jeanjean, S., Roggentin, P., Mikoleit, M., Guibourdenche, M., De Pinna, E., Nair, S., Fields, P. I., & Weill, F. X. (2014). Supplement 2008-2010 (no. 48) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. *Research in Microbiology*, 165(7), 526-530. <https://doi.org/10.1016/j.resmic.2014.07.004>.
- Kitchens, S. R., Wang, C., & Price, S. B. (2024). Bridging Classical Methodologies in Salmonella Investigation with Modern Technologies: A Comprehensive Review. En *Microorganisms* (Vol. 12, Número 11). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/microorganisms12112249>
- Kumar, R. , Adeyemi, NO , Chattaraj, S. , Alloun, W. , Thamarsha, AKANWMRK , Anđelković, S. , Mitra, D. y Gautam, P. (2025). Resistencia antimicrobiana en Salmonella : Una perspectiva de salud sobre los desafíos globales de la seguridad alimentaria . *Science in One Health* , 4 , 100117. <https://doi.org/10.1016/j.soh.2025.100117>
- Kutter, J. S., de Pino Rosa, S., Rodríguez Paredes, V., & Herrera-León, S. (2023). Increase of Salmonella enterica serovar Chester cases in Spain, 2023 [Poster]. Instituto de Salud Carlos III; European Centre for Disease Prevention and Control. <https://www.isciii.es/>.
- Lamas, A., Miranda, J. M., Regal, P., Vázquez, B., Franco, C. M., & Cepeda, A. (2018). A comprehensive review of non-enterica subspecies of Salmonella enterica. En *Microbiological Research* (Vol. 206, pp. 60-73). Elsevier GmbH. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2017.09.010>
- Mainar-Jaime, R. C., Casanova-Higes, A., Bernad-Roche, M., Vico, J. P., & Andrés-Barranco, S. (2025). Rethinking the fight against pig-related human salmonellosis in the European Union. *Porcine Health Management*, 11, 50. <https://doi.org/10.1186/s40813-025-00460-7>.
- Marin, C. , Cerdà-Cuellar, M. , González-Bodi, S. , Lorenzo-Rebenaque, L. y Vega, S. (2022). Nota de investigación: Problemas persistentes de Salmonella en mataderos relacionados con clones vinculados a empresas avícolas . *Poultry Science* , 101 (8), 101968. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101968>

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2012). Guía de trabajo para prevenir y controlar la contaminación por *Salmonella* spp. en la explotación avícola. Gobierno de España.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). Informe de zoonosis “Una sola salud” 2023. Gobierno de España.
- McEwen, S. A., & Collignon, P. J. (2018). Antimicrobial Resistance: a One Health Perspective. *Microbiology Spectrum*, 6(2). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.arba-0009-2017>.
- Mørretrø, T., Nguyen-The, C., Didier, P., Maître, I., Izsó, T., Kasza, G., Skuland, S. E., Cardoso, M. J., Ferreira, V. B., Teixeira, P., Borda, D., Dumitrascu, L., Neagu, C., Nicolau, A. I., Anfruns-Estrada, E., Foden, M., Voysey, P., & Langsrud, S. (2021). Consumer practices and prevalence of *Campylobacter*, *Salmonella* and norovirus in kitchens from six European countries. *International Journal of Food Microbiology*, 347. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109172>.
- O’Brien, S. J. (2014). Foodborne Diseases: Prevalence of Foodborne Diseases in Europe. En *Encyclopedia of Food Safety* (Vol. 1, pp. 302-311). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00077-9>.
- O’Bryan, C. A., Ricke, S. C., & Marcy, J. A. (2022). Public health impact of *Salmonella* spp. on raw poultry: Current concepts and future prospects in the United States. En *Food Control* (Vol. 132). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108539>.
- Pascual Anderson, M. del R. (2005). *Enfermedades de origen alimentario: Su prevención*. Días de Santos.
- Rodríguez, A. , Sacristán, C. , Iglesias, I. y De La Torre, A. (2023). Evaluación de *Salmonella* a lo largo de la cadena alimentaria española: La probabilidad de presencia de *Salmonella* en productos avícolas y porcinos se mantiene a lo largo de las etapas de la cadena alimentaria. *Zoonosis y Salud Pública*, 70 (8) , 665-673 . <https://doi.org/10.1111/zph.13076>.
- The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2011. (2013). *EFSA Journal*, 11(4). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3129>.
- Unión Europea. (2003). Reglamento (CE) n.º 2160/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre el control de la salmonela y otros agentes zoonóticos específicos transmitidos por los alimentos. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32003R2160>
- Unión Europea. (2004). Reglamento (CE) n.º 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32004R0852>

- Unión Europea. (2005). Reglamento (CE) n.º 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32005R2073>
- Unión Europea. (2011). Reglamento (UE) n.º 1086/2011 de la Comisión, de 27 de octubre de 2011, por el que se aplica la Directiva 2003/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las estadísticas de zoonosis y agentes zoonóticos. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32011R1086>.
- U.S. Food and Drug Administration. (2012). Bad bug book: Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook (2nd ed.). U.S. Department of Health and Human Services.
- Wierup, M. (2023). The Importance of Hazard Analysis by Critical Control Point for Effective Pathogen Control in Animal Feed: Assessment of Salmonella Control in Feed Production in Sweden, 1982–2005. *Foodborne Pathogens and Disease*, 20(12), 545-552. <https://doi.org/10.1089/fpd.2023.0067>