



Instituto  
de Salud  
Carlos III

Volumen 32(2), Segundo Trimestre 2024

# BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO SEMANAL



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Instituto  
de Salud  
Carlos III



Red  
Nacional de  
Vigilancia  
Epidemiológica

Centro Nacional de Epidemiología (CNE)

## BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO SEMANAL (BES)

**Dirección:** *Rosa Cano Portero*

**Redacción:** *Marta Soler Soneira, Rocío Amillategui Dos Santos y Carmen Martín Mesonero y Pilar Soler Crespo*

© BY-NC-SA 4.0

ISSN-L 2173-9277

NIPO-PDF: 156240018

### Edita:

Ministerio de Ciencia e Innovación

Instituto de Salud Carlos III

Centro Nacional de Epidemiología. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica

Pabellón, 12 – Campus de Chamartín – Avda. Monforte de Lemos, 3 - 5

o C/ Melchor Fernández Almagro, 3

28029 Madrid. España.

Asistencia técnica editorial y maquetación: motu estudio

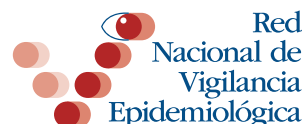
### Periodicidad:

Trimestral, 4 números al año.

### Disponible en:

<http://publicaciones.isciii.es>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=3259>



<https://revista.isciii.es/index.php/bes/>

Visite la web de la revista si desea enviar un artículo, conocer las políticas editoriales o suscribirse a la edición digital.



## COMITÉ EDITORIAL

---

### Dirección

---

#### **Rosa Cano Portero**

Jefa de Área de Análisis en Vigilancia Epidemiológica  
Centro Nacional de Epidemiología (CNE)  
Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)

### Editora Jefa

---

#### **Marta Soler Soneira**

Fellow of the European Programme for Intervention Epidemiology Training (EPIET).  
European Center for Disease Prevention and Control (ECDC)  
Centro Nacional de Epidemiología (CNE)  
Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)

### Editoras adjuntas

---

#### **Rocío Amillategui Dos Santos**

Centro Nacional de Epidemiología (CNE)  
Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)

#### **Carmen Martín Mesonero**

Centro Nacional de Epidemiología (CNE)  
Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)

#### **Pilar Soler Crespo**

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES)  
Ministerio de Sanidad

## CONSEJO EDITORIAL

---

#### **Beatriz Fernández Martínez**

Responsable de la Vigilancia de las Enfermedades de Transmisión Vectorial  
Centro Nacional de Epidemiología (ISCIII)

#### **Carmen Varela Martínez**

Responsable de la Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos. CNE. ISCIII  
National Focal Point for Surveillance at the European Centre for Disease Prevention and Control  
(Estocolmo-Suecia)

#### **Diana Gómez Barroso**

Responsable de Estudios espacio-temporales y Medio Ambiente en Enfermedades Infecciosas. CNE.  
ISCIII

#### **Miguel Angel Luque-Fernandez**

Department of Epidemiology, Boston, USA  
Harvard TH Chan School of Public Health

#### **Noemí López Perea**

Vigilancia de Enfermedades Prevenibles por Vacunación. CNE. ISCIII  
Main Site Supervisor. EPIET Program. European Centre for Disease Prevention and Control  
(Estocolmo-Suecia)

### **Pilar Gallego Berciano**

Responsable de la Vigilancia de las Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria. CNE. ISCIII  
National Focal point for Healthcare Associated Infections. (Estocolmo-Suecia)

### **Rosa María Estevez Reboredo**

Responsable de la Vigilancia de las Enfermedades Zoonóticas. CNE. ISCIII

### **Victoria Hernando Sebastián**

Vigilancia de VIH, ITS y Hepatitis B y C. CNE. ISCIII

Operational Contact Point for Epidemiology Hepatitis B/C at the European Centre for Disease Prevention and Control (Estocolmo-Suecia)

### **Zaida Herrador Ortiz**

Responsable de la Vigilancia de la Tuberculosis. CNE. ISCIII

National Focal Point for Public Health Training and National Focal Point for Tuberculosis (Estocolmo-Suecia)

### **Susana Monge Corella**

National Focal Point for Scientific Advice (alternate) at the European Centre for Disease Prevention and Control (Estocolmo-Suecia)

Vigilancia de Gripe, COVID-19 y otros virus respiratorios. CNE. ISCIII

## **CONSEJO CIENTÍFICO ASESOR**

### **Agustín Portela Moreira**

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS)

Ministerio de Sanidad

### **Amparo Larrauri Cámara**

Responsable de la Vigilancia de Gripe, COVID-19 y otros virus respiratorios. CNE. ISCIII

National Focal Point of Viral Respiratory Diseases at the European Centre for Disease Prevention and Control (Estocolmo-Suecia)

### **Asunción Díaz Franco**

Responsable de la Vigilancia de VIH, ITS y Hepatitis B y C. CNE. ISCIII

National Focal Point for HIV/AIDS and STI at the European Centre for Disease Prevention and Control (Estocolmo-Suecia)

### **Aurora Limia Sánchez**

Subdirección General de Promoción de la Salud y Prevención. Dirección General de Salud Pública

Ministerio de Sanidad

### **Beatriz Pérez Gómez**

Departamento de Epidemiología de las Enfermedades Crónicas. CNE. ISCIII

### **Iman Jroundi**

Université Mohammed V de Rabat.

Unité de Responsabilité Sociale en Santé Publique et en Médecine Communautaire (Rabat-Marruecos)

### **Iñaki Galán Labaca**

Departamento de Epidemiología de las Enfermedades Crónicas. CNE. ISCIII

Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública y Parasitología

Universidad Autónoma de Madrid

**Isabel Peña-Rey**

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN)  
Ministerio de Sanidad

**Maria João Forjaz**

Departamento de Epidemiología de las Enfermedades Crónicas. CNE. ISCIII  
Vicepresidenta de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE)

**José Ramón Benegas Banegas**

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública  
Universidad Autónoma de Madrid

**Josefa Masa Calles**

Responsable de la Vigilancia de Enfermedades Prevenibles por Vacunación. CNE. ISCIII  
Eurosurveillance Editorial Board (Estocolmo-Suecia)

**M<sup>a</sup> José Sierra Moros**

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES)  
Ministerio de Sanidad

**Marina Pollan Santamaría**

Departamento de Epidemiología de las Enfermedades Crónicas. CNE. ISCIII  
Directora Científica del Centro de Investigación Biomédica en Red. Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP).

**Marta Zimmerman Verdejo**

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo  
Madrid

**Rafael Cantón Moreno**

Jefe del Servicio de Microbiología  
Hospital Universitario Ramón y Cajal

**Roberto Pastor Barriuso**

Departamento de Epidemiología de las Enfermedades Crónicas. CNE. ISCIII

# BOLETÍN *epidemiológico* SEMANAL

## SEMANAS 19-26

Del 06/04 al 30/06 de 2024  
2024 Vol.32 n° 2 / pp. 51-112

ISSN: 2173-9277  
ESPAÑA



## SUMARIO

## Contenido

### Editorial

- Crónicas y reflexiones de un Epidemiólogo de campo. Luchando contra los brotes de Cólera para la Equidad en la Salud Global  
Chronicles and reflections of a Field Epidemiologist. Fighting Cholera outbreaks for Global Health Equity  
Andrea Parisi, Rosa M<sup>o</sup> Estévez-Reboredo ..... 57-60

### Estudios epidemiológicos

- Brotos de transmisión alimentaria e hídrica en España, 2018-2022  
Food- and waterborne outbreaks in Spain, 2018-2022  
Enrique Sanz-Olea, Marina Peñuelas María Guerrero-Vadillo María Sastre-García, Oliva Díaz  
Rosa Cano-Portero, Carmen Varela ..... 61-73
- Enfermedad Neumocócica Invasiva en España en 2023  
Invasive pneumococcal disease in Spain 2023  
Marta Soler-Soneira, Javier Del-Águila-Mejía, Marina Acosta-Gutiérrez, María Sastre-García,  
Rocío Amillategui-Dos-Santos, Rosa Cano-Portero ..... 74-93
- Estudio epidemiológico de la legionelosis en España. Año 2023  
Epidemiological study of legionellosis in Spain. Year 2023  
Rosa Cano-Portero, Carmen Martín-Mesonero, Rocío Amillategui-Dos Santos ..... 94-104
- Situación de la rabia terrestre en España en el siglo XXI  
Situation of terrestrial rabies in Spain in the 21st century  
Beatriz Granero-Melcón, Oliva Díaz-García, Juan E. Echevarría, M<sup>o</sup> Soledad Collado-Cortés,  
Rosa M<sup>o</sup> Estévez-Reboredo ..... 105-112



# Crónicas y reflexiones de un Epidemiólogo de campo. Luchando contra los brotes de Cólera para la Equidad en la Salud Global

## Chronicles and reflections of a Field Epidemiologist. Fighting Cholera outbreaks for Global Health Equity

Andrea Parisi<sup>1,2</sup>  0000-0002-6658-7620

Rosa M<sup>a</sup> Estévez-Reboredo<sup>1</sup>  0000-0001-5241-9725

<sup>1</sup>Instituto de Salud Carlos III, Centro Nacional de Epidemiología, Madrid, España.

<sup>2</sup>European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), ECDC Fellowship Programme, Field Epidemiology path (EPIET), Estocolmo, Suecia.

---

### Correspondencia

Andrea Parisi  
parisia2303@gmail.com

---

### Contribuciones de autoría

AP es la principal autora del manuscrito y del análisis crítico de la información presentada. RE-R ha participado como apoyo en la redacción. Todos los autores han leído y están de acuerdo con la publicación de la última versión.

---

### Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

---

### Conflicto de intereses

La información sensible, así como la identidad de los estados afectados que se visitaron antes de realizar el manuscrito no puede ser revelada. El fin de este artículo pretende mostrar los desafíos de la epidemiología de campo ante brotes que ocurren de modo similar en muchas regiones del planeta y las necesidades de una implicación/compromiso mundial para hacer frente a enfermedades prevenibles que acaban con la vida de millones de personas al año. Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

---

### Cita sugerida

Parisi A, Estévez-Reboredo RM. Crónicas y reflexiones de un Epidemiólogo de campo. Luchando contra los brotes de Cólera para la Equidad en la Salud Global. Boletín Epidemiológico Semanal. 2024;32(2):57-60. doi: 10.4321/s2173-92772024000200001

El cólera es una enfermedad infecciosa entérica producida por el bacilo *Vibrio cholerae*. Afecta a millones de personas en todo el mundo y puede resultar mortal si se produce asociada a determinadas condiciones de insalubridad o pobreza. Se propaga principalmente en áreas densamente pobladas, con higiene inadecuada y deficiencias en el sistema de abastecimiento del agua. Los conflictos bélicos, las migraciones masivas y descontroladas, la urbanización no planificada o los desastres naturales y los cambios del clima aumentan el riesgo de brotes graves en determinadas regiones del planeta. A su vez, la desnutrición debilita el sistema inmune y las personas son más propensas a experimentar síntomas graves (diarrea profusa y vómitos que pueden llevar a una deshidratación grave en cuestión de horas, e incluso, a la muerte). Ante un brote de cólera es importante distinguir la/s posible/s etiologías con escasos medios, por ejemplo, el cólera no suele cursar con un cuadro febril, mientras que de modo concomitante se pueden estar produciendo casos de fiebre tifoidea que, por el contrario, sí se manifiestan con fiebre elevada y exigen manejo diferente.

Las enfermedades transmitidas por agua y, en particular el cólera, siguen siendo un gran desafío para la salud pública global y, desgraciadamente, son causa de una gran cantidad de muertes al año, por ello, la Organización Mundial de la Salud (OMS), desde 2017, desarrolla la estrategia mundial para el control del cólera, denominada «Poner fin al cólera: hoja de ruta mundial para 2030» (*Ending Cholera: a global roadmap to 2030*), cuyo objetivo es reducir las muertes por esta enfermedad en un 90% en esta década.

Las actividades de un epidemiólogo de campo siempre son enriquecedoras como muestra el trabajo llevado a cabo en el último año en dos países en vías de desarrollo afectados durante varios brotes de cólera; en los que se pudo experimentar de primera mano el efecto devastador de una enfermedad, que rara vez se observa en países industrializados en la actualidad.

En determinados países o regiones, para hacer frente al cólera y otras enfermedades transmitidas por el agua (giardiasis, shigelosis, etc.) las actuaciones deberían centrarse en la provisión de agua segura a toda la población (evitando desplazamientos para conseguirla), garantizando la construcción y mantenimiento de una adecuada infraestructura de abastecimiento y, proveyendo de sistemas de purificación o potabilización, así como garantizar el adecuado tratamiento de aguas residuales y disponer de un sistema de alcantarillado.

La cloración es clave, sin embargo, esta medida suele presentar deficiencias y limitaciones por los sistemas de tuberías existentes (a veces, ni siquiera presentes). En algunos casos, estas tuberías son viejas y están dañadas, permitiendo que microorganismos y contaminantes ingresen al suministro de agua potable y lleguen fácilmente a las personas, sus cultivos agrícolas y su ganado (muchas veces su único medio de vida).

Construir una infraestructura adecuada precisa recursos, grandes esfuerzos y compromisos, incluida inversión económica, sistemas y proyectos de planificación, experiencia técnica y mano de obra y estos países encuentran sumamente complicado priorizar actuaciones garantes de la salud pública o asignar recursos en medio de otras muchas prioridades o necesidades. Una de las preguntas de mayor relevancia y que los países de rentas altas debería plantearse es cómo se trabaja en estas medidas fundamentales en los estados o regiones más frecuentemente afectados por este tipo de brotes y cómo se les debería proporcionar apoyo o ayuda.

Algunas estrategias a corto plazo que pueden y deberían ser adoptadas por los gobernantes de estos países en colaboración con organizaciones no gubernamentales son la reparación de pozos, la instalación de cloradores en línea en instalaciones clave (escuelas, hospitales y centros de tratamiento del cólera), la distribución de suministros para el tratamiento del agua como “pastillas de cloro”, el transporte de agua de emergencia y el establecimiento de instalaciones de saneamiento de emergencia.

Con esta reflexión se trata de visibilizar y poner en valor el trabajo de campo, proporcionar ideas sobre las actividades de un epidemiólogo ante brotes de cólera, mostrar los grandes desafíos para realizar un abordaje rápido y eficaz con los medios disponibles y nunca poner en entredicho las actuaciones y medidas adoptadas por los estados que puedan verse implicados.



En general se asume que el cólera se propaga durante las temporadas de lluvias y las inundaciones asociadas, aun así, uno de los países afectados durante el trabajo desempeñado por el epidemiólogo experimentó un brote de cólera que alcanzó su punto máximo durante una de las sequías declaradas por el gobierno como una emergencia nacional de salud. Es posible que en este caso, la falta general de agua llevase a una disminución en la higiene, lo que aumentó el riesgo de enfermedades diarreicas, incluido el cólera. El planteamiento a nivel gubernamental fue claro; “necesitamos agua para sobrevivir, así que, en este caso, un agua no tratada es mejor que ninguna”. ¿Justifica una situación de sequía extrema proveer a la población con agua no potabilizada?

Por otro lado, en los países de alta renta es bien sabido que el cólera es una enfermedad prevenible mediante vacunación; sin embargo, la escasez de vacunas en todo el mundo, unida a problemas logísticos de suministro o distribución, llevaron a los dos países afectados por los brotes a optar por una vacuna de una dosis que ofrecía una protección menos duradera que el esquema de 2 o 3 dosis. Ante esta situación conviene preguntarse si los gobiernos deberían ofrecer los medios profilácticos adecuados ante brotes de gran impacto o si esto es plausible en economías frágiles o países de recursos limitados sumamente susceptibles.

Un epidemiólogo debe confiar en la información y los datos notificados para dar forma y permitir la adopción de políticas y prácticas eficaces. Sin embargo, en brotes de cólera, los datos, a menudo, son escasos y están infra notificados debido a varias causas; la falta de detección en áreas remotas, sistemas de vigilancia disfuncionales, estigmas o sensibilidades políticas. Esta situación se ejemplificó en los dos países donde se trabajó, aunque se podría extrapolar a cualquier región que se vea afectada por brotes de cólera. En determinados casos, las autoridades se ven obligadas a restringir la información para evitar grandes repercusiones económicas y políticas; de hecho, en una de las regiones visitadas, se llevó a cabo una conferencia internacional de salud a pesar de un brote en curso, sin advertencias en los puntos de entrada al país y poca cobertura mediática.

Un brote de cólera de envergadura debe poner en marcha los mecanismos de control adecuados, pero navegar por estos paisajes políticos requiere el compromiso de los interesados gubernamentales, no gubernamentales y la población afectada. Es cuando el trabajo del epidemiólogo se hace indispensable en las visitas al campo, hospitales y aldeas y, si se establecen, también en los centros de tratamiento del cólera, unidades de tratamiento y puntos de rehidratación oral. La creación y provisión a estas tres unidades suele ser de vital importancia para evaluar la gravedad del brote, identificar áreas de alto riesgo y, sobre todo, para reducir las tasas de letalidad. Las discusiones y formación de los líderes comunitarios, voluntarios y otros trabajadores de campo son de un valor incalculable, ya que ayudan a identificar casos, mejorar la notificación y permitir la identificación de áreas de alto riesgo. De manera similar, los compromisos con los funcionarios de información de las instalaciones o del distrito pueden arrojar más luz sobre la verdadera carga del brote, así como contribuir a una mejor recopilación, análisis y presentación de informes, proporcionar información de utilidad comparable (tasas frente a número de muertos), haciéndose indispensable su formación, e incluso, la provisión de una plataforma de datos automatizada. De hecho, ante esta terrible situación, los oficiales de los centros de cólera y los oficiales de información de salud de los distritos suelen admitir que, tan solo algunos de los casos que cumplen con la definición de caso se seleccionan de los registros de cada día para notificar y que la carga sea menor para que no se evidencie la situación real del distrito, lo que podría tener repercusiones.

A pesar de que los brotes de este tipo de enfermedades de presentación explosiva, que afectan a grandes comunidades y se propagan por medios tan esenciales como el agua o los alimentos exigen un trabajo coordinado, rápido y eficaz; en salud pública, los esfuerzos deberían dedicarse a la prevención de enfermedades más que a su tratamiento. Una vez, declarado un brote de cólera su abordaje requiere un enfoque multifacético que se centre, tanto en la reducción de la mortalidad (mejor acceso al tratamiento), como en aminorar de la propagación (proveer cuanto antes de agua tratada). Aunque la epidemiología moderna difiere de la icónica estrategia de eliminación del “*mango de la bomba de agua*” de John Snow en el siglo XIX, durante un brote de cólera en Londres, asegurar el acceso a agua segura sigue siendo la mayor prioridad y la medida más efectiva. Las estrategias de respuesta actuales frente al cólera deben abarcar la coordinación, la vigilancia, el manejo de casos, el compromiso comunitario, la promoción de la salud y actividades de prevención (acceso a agua, saneamiento, hi-

giene y vacunación). Aunque los epidemiólogos no pueden liderar todo lo expuesto, desempeñan un papel fundamental y estratégico en los brotes junto con el personal sanitario, técnicos de laboratorio, especialistas en agua, saneamiento e higiene o *WASH* (water, sanitation, and hygiene), personal de logística, trabajadores o voluntarios comunitarios y oficiales de información y comunicación de riesgos.

A pesar de que los brotes de cólera se producen en países o regiones susceptibles, en entornos de bajos recursos, asociados a la falta de educación o prácticas de higiene deficientes, muchas veces se pasa por alto la resiliencia y la inventiva de las poblaciones afectadas. Pese a la pobreza, estas comunidades siguen prácticas de higiene adecuadas, demostrando capacidad de subsistencia e ingenio en la cloración del agua, el manejo de alimentos y la higiene de manos. Resulta llamativo observar estos fallos en la higiene entre individuos de naciones industrializadas y debería hacernos reflexionar sobre las posibles consecuencias y resultados si los papeles se invirtieran.

Enfrentarse a brotes de cólera engrandece el trabajo de un epidemiólogo de campo; el esfuerzo, la colaboración y la empatía son esenciales no solo dentro de las comunidades afectadas, sino que deben trasladarse a nuestras sociedades más favorecidas. Como escribió John Donne, “*Ningún ser humano es una isla*”. Hoy más que nunca, reconocer la interconexión de la comunidad global y unir esfuerzos para combatir las enfermedades infecciosas debería ser una prioridad, asegurando un futuro más saludable para toda la humanidad.


# Brotos de transmisión alimentaria e hídrica en España, 2018-2022

## Food- and waterborne outbreaks in Spain, 2018-2022

**Enrique Sanz-Olea**<sup>1,2</sup>  0000-0001-7272-4145

**Marina Peñuelas**<sup>3,4</sup>  0000-0002-5909-7957

**María Guerrero-Vadillo**<sup>3,4</sup>  0000-0003-0575-789X

**María Sastre-García**<sup>3,4</sup>  0009-0006-2928-2840

**Oliva Díaz**<sup>3</sup>  0009-0000-4107-1938

**Rosa Cano-Portero**<sup>3,4</sup>  0009-0000-7132-6348

**Carmen Varela**<sup>3,4</sup>  0000-0001-7754-4020

<sup>1</sup>Residente de Medicina Preventiva y Salud Pública. Departamento de Enfermedades Transmisibles. Centro Nacional de Epidemiología (CNE). Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029.

<sup>2</sup>Residente de Medicina Preventiva y Salud Pública. Hospital Universitario La Paz, Madrid 28046.

<sup>3</sup>Departamento de Enfermedades Transmisibles. Centro Nacional de Epidemiología (CNE). Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029.

<sup>4</sup>CIBER de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III (CIBERESP), Madrid 28029.

---

### Correspondencia

Carmen Varela  
mvarelam@isciii.es

---

### Contribuciones de autoría

Todos los autores del presente trabajo han contribuido a su realización, han leído la última versión y están de acuerdo con su publicación.

---

### Agradecimientos

A todas las personas que trabajan en los distintos niveles de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica y, muy especialmente, a aquellos involucrados en la notificación de los brotes.

---

### Financiación

Este trabajo no ha recibido financiación externa.

---

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

---

### Cita sugerida

Sanz-Olea E, Peñuelas M, Guerrero-Vadillo M, Sastre-García M, Díaz O, Cano-Portero R, Varela C. Brotes de transmisión alimentaria e hídrica en España, 2018-2022. *Boletín Epidemiológico Semanal*. 2024;32(2):61-73. doi: 10.4321/s2173-92772024000200002

## Resumen

**Introducción:** Las enfermedades transmitidas por alimentos y agua tienen gran potencial para originar brotes y afectar a un número elevado de individuos en diversos ámbitos, lo que ocasiona problemas de salud pública.

**Método:** Se analizó la base de datos del Sistema de Brotes de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) durante el periodo 2018-2022, de la que se seleccionaron los brotes de transmisión alimentaria.

**Resultados:** En el año 2022 se notificaron 612 brotes, superior a los 313 de 2021 y similar a los de 2018 y 2019. El agente etiológico se identificó por laboratorio en el 41,72% de los brotes, siendo *Salmonella* spp. el más frecuente, seguido, por norovirus y *Campylobacter* spp. La mayor letalidad se observó en los brotes de intoxicación por consumo de setas (2,38%) y en los debidos a *Listeria monocytogenes* (0,18%). El periodo con mayor notificación de brotes comprende los meses de verano y los ovoproductos fueron los alimentos implicados con mayor frecuencia, tanto en restauración colectiva como en el hogar.

**Discusión:** En 2022 el número de brotes prácticamente duplicó al declarado en 2021, recuperando cifras previas a la pandemia de COVID-19, de forma similar, a lo observado a nivel europeo. Al igual que en Europa, el agente etiológico responsable del mayor número de brotes fue *Salmonella* spp., principalmente relacionados con ovoproductos. Las medidas de prevención y control de estos brotes se deben implementar tanto en el ámbito familiar como en el de la restauración colectiva. Hay que hacer hincapié en la importancia de incorporar la máxima información a la notificación.

**Palabras clave:** Brotes alimentarios; Brotes hídricos; Salmonelosis; España; Análisis epidemiológico; RENAVE.

## Abstract

**Introduction:** Food- and waterborne diseases have a high potential to cause outbreaks and affect large numbers of people in a variety of settings, leading to public health problems.

**Method:** The Spanish Surveillance Network (RENAVE) Outbreak Database was analysed for the period 2018-2022, from which foodborne outbreaks were selected.

**Results:** In 2022, 612 outbreaks were reported, more than in 2021 (313) and similar to 2018 and 2019. The aetiological agent was identified by the laboratory in 41.72% of the outbreaks, with *Salmonella* spp. being the most frequent, followed by norovirus and *Campylobacter* spp. The highest lethality was observed in outbreaks due to mushroom toxins (2.38%) and those due to *Listeria monocytogenes* (0.18%). The period of the year with the highest number of notified outbreaks was the summer months and egg products were the most frequently implicated food, both at household and collective restoration level.

**Discussion:** In 2022, the number of notified outbreaks was almost double that of 2021, returning to the pre-pandemic of COVID-19 levels, similar to was observed at the European level. As in Europe, the aetiological agent responsible for the highest number of outbreaks was *Salmonella* spp, mainly associated with egg products. Prevention and control measures for these outbreaks must be targeted to both consumers and food business operators. The importance of completeness of information for reported outbreaks must be emphasized.

**Keywords:** Foodborne outbreaks; Waterborne outbreak; Salmonellosis; Spain; Epidemiological analysis; RENAVE.

## INTRODUCCIÓN

Los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos y agua son un problema de salud pública, ya que pueden afectar a extensos grupos de población y tener una importante repercusión económica e incluso mediática<sup>(1)</sup>.

En España, dichos brotes son notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), creada en el año 1995 mediante el Real Decreto 2210/1995, gestionada por el Centro Nacional de Epidemiología (CNE) y coordinada por el Ministerio de Sanidad<sup>(2)</sup>. Las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla (CCAA) son las responsables de la gestión y notificación a la RENAVE de los brotes de diferente etiología (incluyendo aquellas de transmisión alimentaria) ocurridos en su territorio. De acuerdo con la Directiva de zoonosis de 2003<sup>(3)</sup>, los países deben notificar a la Comisión Europea los brotes alimentarios que hayan investigado, siendo la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) la encargada de recoger esta información. Asimismo, la EFSA juntamente con el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) publica un informe anual sobre las tendencias y fuentes de agentes zoonóticos y brotes de transmisión alimentaria<sup>(4)</sup>.

Los brotes de enfermedades de transmisión alimentaria son aquellos producidos por la ingestión de un alimento o agua, que vehiculiza diversos agentes infecciosos, químicos u otros. Dicha contaminación se puede producir en toda la cadena alimentaria<sup>(3)</sup>.

El objetivo de este informe es describir las características epidemiológicas de los brotes de transmisión alimentaria notificados a la RENAVE durante el periodo 2018-2022.

## MÉTODOS

La base de datos utilizada la componen todos aquellos brotes extraídos del Sistema de Brotes de la RENAVE del periodo 2018-2022, de la que se seleccionaron los brotes de transmisión alimentaria a partir de la variable «tipo de brote». Los brotes notificados como de transmisión alimentaria incluyen aquellos en los que el mecanismo de transmisión implica la ingestión de alimentos o agua de consumo contaminada; de tal manera que aquellos brotes originados por microorganismos típicamente transmitidos por vía fecal-oral en los que el vehículo de transmisión no son alimentos, como ocurre en la transmisión directa persona a persona o en la transmisión por ingestión accidental de aguas recreativas, entre otros, no se incluyen en este «tipo de brote». Los datos se extrajeron el 20 de marzo de 2024.

Se asignó el brote a la CCAA en la que se identificó el riesgo y como fecha del brote se utilizó la del primer caso identificado. Se consideraron importados aquellos brotes en los que el contagio del primer caso del brote ocurrió en un país distinto a España. El ámbito en el que ocurrieron los brotes y los alimentos implicados se agruparon por categorías para facilitar su lectura. Los factores contribuyentes se agruparon según las directrices de la EFSA, especificadas en el manual de notificación de brotes<sup>(5)</sup>. Los riesgos y las medidas de prevención y control podrían ser diferentes según sea un alimento o agua de consumo los implicados en los brotes, por lo que se analizaron separadamente. Dentro de los brotes hídricos se incluyen los transmitidos a través de agua de abastecimiento de la red pública o privada y bebidas embotelladas. El cálculo de las incidencias acumuladas (IA) anuales se realizó utilizando como numerador el total de brotes notificados durante ese año (excluyendo importados) y como denominador las cifras de población residente en cada CCAA a día 1 de enero del año correspondiente obtenidas del Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>(6)</sup>. Para el cálculo de las IA autonómicas del periodo completo se utilizó en el numerador el sumatorio del número de brotes del periodo completo y en el denominador el sumatorio de las poblaciones anuales de todo el periodo. Se describió la letalidad por agente etiológico como el cociente entre el número de defunciones respecto al número total de casos y multiplicado por 100 (defunciones/casos \*100). El análisis descriptivo se realizó con el programa Microsoft Excel 2022.

En el epígrafe de brotes destacables se describen aquellos brotes con mayor número de casos afectados y hospitalizados.

## RESULTADOS

En el periodo 2018-2022 se notificaron 2.315 brotes de transmisión alimentaria, de los cuales 37 (1,76%) se debieron al consumo de agua. El rango anual de brotes fue de 165 brotes en 2020 a 635 brotes en 2018, con una mediana de 590 brotes anuales. Los casos asociados a estos brotes fueron 27.637 con un rango anual entre 1.439 casos en 2020 y 8.443 casos en 2019. Se notificaron 1.288 hospitalizaciones y 20 defunciones. Estos datos se detallan en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Brotes de transmisión alimentaria e hídrica. España 2018-2023.

Año	Nº de Brotes	Casos	Tamaño del brote			Hospitalizados	Defunciones
			Mín	Máx	Mediana		
2018	635	6.853	2	350	5	425	3
2019	590	8.443	2	1.535	4	390	9
2020	165	1.439	2	139	4	83	2
2021	313	3.600	2	176	4	156	2
2022	612	7.302	2	266	4	234	4
Total	2315	27.637	2	1.535	4	1288	20

Mín: mínimo. Menor número de casos asociado a un brote. Máx: máximo. Mayor número de casos asociado a un brote.

La mayor letalidad durante el periodo 2018-2022 se observa en los brotes por consumo de setas con un 2,38% (2 defunciones), seguidos por los brotes causados por *Listeria monocytogenes* con un 0,18% (3 defunciones) y *Bacillus cereus* con un 0,14% (una defunción). *Salmonella* spp. fue el agente causante de más defunciones (siete), siendo la letalidad del 0,12%. El resto de agentes causales tuvieron letalidades menores o iguales a 0,05%, con dos o menos defunciones asociadas.

### Distribución geográfica y estacional

El total de brotes importados durante el periodo de estudio fue de 10 (0,43%). Los países en los que ocurrieron estos brotes fueron: Marruecos con 8 brotes (tres en 2018, de salmonelosis, shigelosis y hepatitis A respectivamente; uno de brucelosis en 2019; uno de shigelosis en 2021; y 3 en 2022, de los que dos fueron shigelosis y uno causado por *E.coli* enterotoxigénico), un brote en Sahara Occidental (hepatitis A en 2018) y otro en Pakistán (shigelosis en 2022) De los cinco brotes de shigelosis, dos se debieron a *S. sonnei* y en los otros tres brotes no se identificó a nivel de especie.

Todas las CCAA exceptuando Melilla han notificado algún brote de transmisión alimentaria en al menos uno de los años estudiados (2018-2022) (**Tabla 2**). Las CCAA que más brotes notificaron fueron Andalucía (N=699; 30,86% del total de brotes), seguida de Madrid (N= 264; 11,67%) y Murcia (N= 235; 10,39%). En el año 2020 nueve CCAA no notificaron brotes; País Vasco y Ceuta no han declarado ningún brote desde 2019. Se declararon 30 brotes con casos afectados de varias CCAA, 12 brotes en 2018, 7 en 2019, 4 en 2021 y 7 en 2022; la mayoría asociados a salmonelosis (11 brotes, 36,67%) y Norovirus (9 brotes, 30%).

**Tabla 2.** Número de brotes (incidencia acumulada de casos por 100.000 habitantes) de transmisión alimentaria e hídrica según la CCAA de asignación del brote y año. España 2018-2023.

Autonomía	2018	2019	2020	2021	2022	Total
	N (IA)	N (IA)	N (IA)	N (IA)	N (IA)	N (IA)
Andalucía	200 (2,4)	221 (2,6)	73 (0,9)	68 (0,8)	137 (1,6)	699 (1,7)
Aragón	42 (3,2)	30 (2,3)	11 (0,8)	0	1 (0,1)	84 (1,3)
Asturias	5 (0,5)	2 (0,2)	1 (0,1)	2 (0,2)	15 (1,5)	25 (0,5)
Baleares	21 (1,8)	16 (1,4)	0	5 (0,4)	10 (0,8)	52 (0,9)
Islas Canarias	14 (0,7)	15 (0,7)	12 (0,6)	19 (0,9)	44 (2)	104 (1)

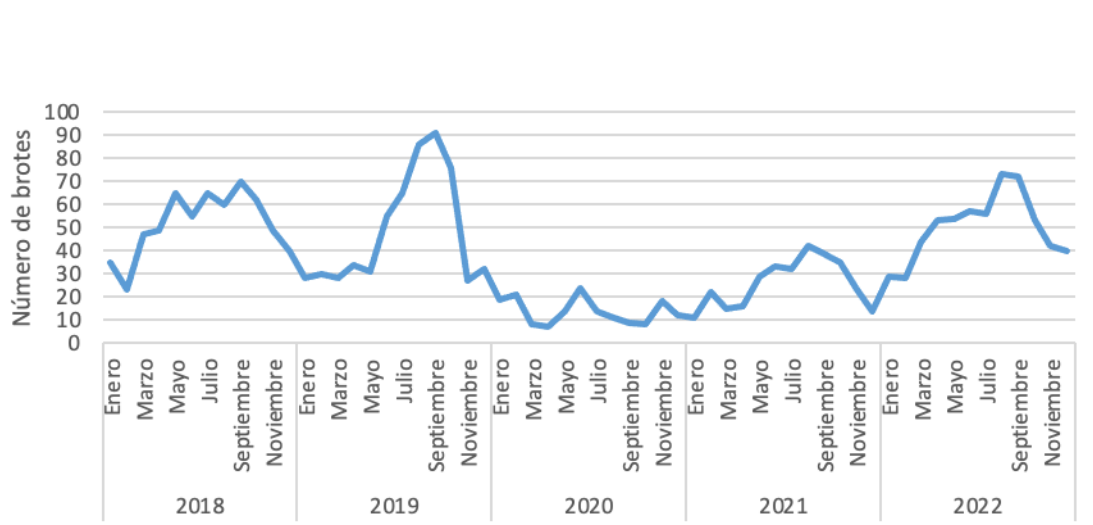


Autonomía	2018	2019	2020	2021	2022	Total
	N (IA)	N (IA)	N (IA)	N (IA)	N (IA)	N (IA)
Cataluña	0	2 (0,0)	0	53 (0,7)	72 (0,9)	127 (0,3)
Ceuta	3 (3,5)	2 (2,4)	0	0	0	5 (1,2)
Castilla La Mancha	53 (2,6)	2 (0,1)	0	1 (0,0)	37 (1,8)	93 (0,9)
Cantabria	5 (0,9)	5 (0,9)	0	7 (1,2)	9 (1,5)	26 (0,9)
Castilla y León	53 (2,2)	50 (2,1)	0	24 (1)	36 (1,5)	163 (1,4)
Extremadura	0	0	0	5 (0,5)	8 (0,8)	13 (0,2)
Galicia	23 (0,9)	0	0	6 (0,2)	23 (0,9)	52 (0,4)
C. Madrid	82 (1,3)	81 (1,2)	28 (0,4)	0	73 (1,1)	264 (0,8)
R. Murcia	38 (2,6)	43 (2,9)	37 (2,5)	59 (3,9)	58 (3,8)	235 (3,1)
Melilla	0	0	0	0	0	0
Navarra	5 (0,8)	5 (0,8)	2 (0,3)	9 (1,4)	13 (2)	34 (1)
País Vasco	25 (1,1)	27 (1,2)	0	0	0	52 (0,5)
La Rioja	6 (1,9)	0	0	0	3 (0,9)	9 (0,6)
C. Valenciana	55 (1,1)	88 (1,8)	1 (0,0)	22 (0,4)	49 (1)	215 (0,9)
Importado	4	1	0	1	4	10
Total (a)	634	590	165	281	592	2.262

a. En 53 brotes no se notificó la CCAA en la que ocurrió la exposición de riesgo. Estos brotes fueron declarados por: Andalucía (un brote en 2018), Aragón (30 brotes en 2021 y 19 en 2022), Extremadura (un brote en 2022) y La Rioja (dos brotes en 2021). N: número de brotes. IA: Incidencia acumulada (casos/100.000 habitantes).

En relación a los brotes de transmisión alimentaria, no hídricos, durante el periodo estudiado (2018-2022) se notificaron un mayor número de brotes entre los meses de mayo y octubre, la mayoría de ellos en los meses de agosto y septiembre, exceptuando el año 2020 en el que, debido a la irrupción de la pandemia de COVID-19 y las medidas de control aplicadas para su mitigación, se perdió la estacionalidad (**Figura 1**).

**Figura 1.** Estacionalidad de los brotes de transmisión alimentaria (excluye brotes hídricos). España 2018-2022.



## Agente causal de los brotes alimentarios

El número total de brotes de transmisión alimentaria (excluyendo hídricos) que se asociaron a un agente causal concreto fue 1.461 (64,14%), confirmándose por laboratorio en 951 de ellos, que representaron un 65,10% de los brotes asociados a un agente concreto. El agente etiológico aislado con mayor frecuencia fue *Salmonella* spp. con un 36,26%, seguido por Norovirus con un 6,32%, *Campylobacter* spp. 3,91% e histamina con un 2,68% (Tabla 3). Se notificaron 818 brotes (35,91%) en los que no se pudo detectar el agente causal, los cuales dieron lugar a 8.696 casos y 120 hospitalizaciones.

**Tabla 3.** Agente causal de brotes de transmisión alimentaria (excluye brotes hídricos). España 2018-2023.

Agente causal	Brotes		Casos		Hospitalizaciones	
	N	%	N	%	N	%
<b>Bacterias</b>						
<i>Salmonella</i> spp.	826	36,26	5.550	21,03	911	71,79
<i>Campylobacter</i> spp.	89	3,91	909	3,44	24	1,89
<i>Staphylococcus aureus</i>	59	2,59	717	2,72	12	0,95
<i>Clostridium perfringens</i>	59	2,59	2.434	9,22	5	0,39
<i>Bacillus cereus</i>	37	1,62	703	2,66	8	0,63
<i>Staphylococcus</i> spp.	16	0,70	213	0,81	1	0,08
<i>Listeria monocytogenes</i>	15	0,66	1.648	6,24	61	4,81
<i>Escherichia coli</i>	15	0,66	443	1,68	2	0,16
<i>Shigella</i> spp.	10	0,44	31	0,12	2	0,16
<i>Escherichia coli</i> productor de toxina shiga	7	0,31	17	0,06	6	0,47
<i>Clostridium botulinum</i>	6	0,26	18	0,07	15	1,18
<i>Aeromonas</i> spp.	3	0,13	31	0,12	2	0,16
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	3	0,13	13	0,05	2	0,16
<i>Yersinia enterocolitica</i>	3	0,13	11	0,04	0	0,00
<i>Salmonella</i> Typhi	2	0,09	7	0,03	4	0,32
<i>Vibrio</i> spp.	2	0,09	52	0,20	1	0,08
<i>Yersinia</i> otras especies	1	0,04	4	0,02	0	0,00
<i>Vibrio cholerae</i> no-toxigénico	1	0,04	2	0,01	1	0,08
<i>Brucella melitensis</i>	1	0,04	4	0,02	2	0,16
<i>Streptococcus</i> spp.	1	0,04	7	0,03	0	0,00
Otras bacterias	4	0,18	45	0,17	0	0,00
<b>Virus</b>						
Norovirus	144	6,32	3.903	14,79	34	2,68
Hepatitis A	5	0,22	76	0,29	25	1,96
Rotavirus	1	0,04	10	0,04	0	0,00
Adenovirus	1	0,04	8	0,03	0	0,00
Astrovirus	1	0,04	2	0,01	0	0,00
Otros virus	7	0,31	104	0,39	0	0,00
<b>Parásitos</b>						
Anisakis	5	0,22	26	0,10	1	0,08
<i>Trichinella</i> spp.	3	0,13	19	0,07	0	0,00
<i>Cryptosporidium</i> spp.	1	0,04	2	0,01	0	0,00
<b>Químicos</b>						
Histamina	61	2,68	235	0,89	4	0,32
Toxinas de pescado	27	1,19	109	0,41	2	0,16

Agente causal	Brotos		Casos		Hospitalizaciones	
	N	%	N	%	N	%
Toxinas de setas	13	0,57	84	0,32	22	1,73
Tóxicos no medicamentos	11	0,48	71	0,27	1	0,08
Toxinas de moluscos	4	0,18	26	0,10	1	0,08
Toxinas de plantas	2	0,09	19	0,07	0	0,00
Otras toxinas sin especificar	14	0,61	142	0,54	0	0,00
<b>Desconocido</b>	818	35,91	8.696	32,95	120	9,46
<b>Total general</b>	2.278	100	26.391	100	1.269	100

### Brotos alimentarios causados por *Salmonella* spp (excluye fiebre tifoidea y paratifoidea)

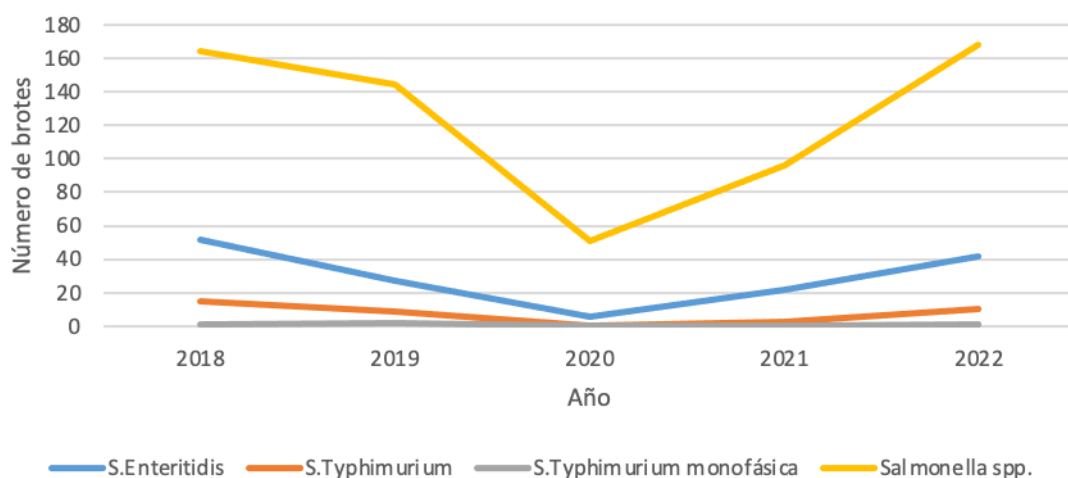
Como ya se ha mencionado, el agente causal más frecuentemente identificado fue *Salmonella* spp., implicado en 826 brotes, que representan el 36,26% del total de brotes de transmisión alimentaria. Los serotipos identificados con más frecuencia fueron *Salmonella* Enteritidis, con 147 brotes asociados, lo que representa el 18,04% del total de brotes de *Salmonella*, *Salmonella* Typhimurium con 37 brotes asociados (4,48%) y *S.*Typhimurium monofásica con 4 brotes (0,48%) (Tabla 4 y Figura 2). Otros serotipos menos comunes, con menos de tres brotes asociados, son Alachua, Newport, Infantis, Hadar y Virchow entre otros, englobados en la tabla 4 en la categoría “otros serotipos”.

**Tabla 4.** Serotipos de *Salmonella* implicados en brotes de transmisión alimentaria (excluye brotes hídricos). España 2018-2023.

Agente Causal	Brotos		Casos		Hospitalizaciones	
	N	%	N	%	N	%
S.Enteritidis	149	18,04	1.181	21,28	244	26,78
S.Typhimurium	37	4,48	306	5,51	35	3,84
S.Typhimurium monofásica	4	0,48	17	0,31	9	0,99
<i>Salmonella</i> spp (b)	623	75,42	3.858	69,51	608	66,74
Otros serotipos (c)	13	1,57	188	3,39	15	1,65
Total	826	100	5.550	100	911	100

b. La categoría “*Salmonella* spp.” engloba a aquellos brotes en los que no se ha notificado el serotipo. c. La categoría de “Otros serotipos” engloba a aquellos serotipos con menos de tres brotes notificados.

**Figura 2.** Número de brotes de transmisión alimentaria asociados a *Salmonella* por año. España 2018-2022.

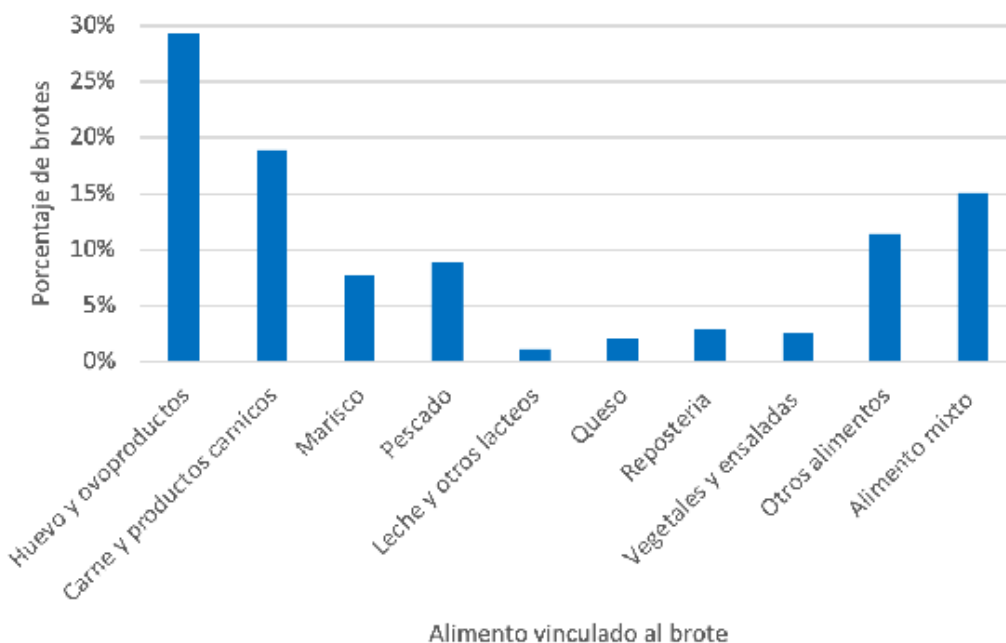


## Alimentos implicados

En 1.659 brotes de transmisión alimentaria (72,83%) se especificó el alimento sospechoso, de los que en 645 (38,88%) se pudo confirmar. La confirmación se realizó por: laboratorio (77; 11,94% del total de confirmados), por vínculo epidemiológico (501; 77,67% del total de confirmados) o por ambos (67; 10,39% del total de confirmados).

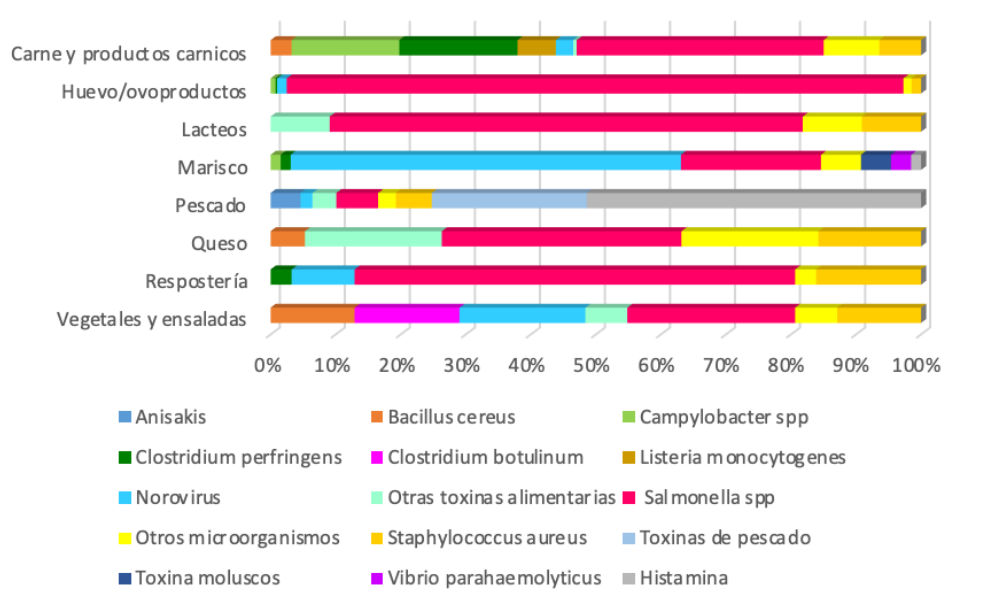
Para todo el periodo, los principales alimentos implicados en los brotes fueron el grupo de huevos y ovoproductos, responsable de 486 brotes, el 29,31% de los brotes de transmisión alimentaria asociados a un alimento concreto, seguido de carne y otros productos cárnicos (18,94%) y alimentos mixtos (varios alimentos implicados en un mismo plato culinario) y de buffet (15,32%) (**Figura 3**). También destacan el pescado (8,99%) y el marisco (7,72%). Los productos de repostería, incluyendo la crema pastelera, supusieron el 2,83%; el queso fue causante del 2,05% de los brotes y el resto de productos lácteos del 1,15%; los vegetales y ensaladas del 2,29%. El resto de alimentos incluye las salsas sin especificar (34 brotes), la pasta (15 brotes), las setas (15 brotes), las harinas (6 brotes), las legumbres (3 brotes), los dulces (2 brotes) y las especias (1 brote). Excluyendo del análisis los brotes producidos por *Salmonella* spp, la carne y productos cárnicos pasan a ser los alimentos más frecuentes, con 243 brotes (23,78%), mientras que los brotes causados por huevo y ovoproductos bajarían su porcentaje al 9,88%.

**Figura 3.** Alimentos implicados en los brotes de transmisión alimentaria (excluye brotes hídricos). España 2018-2022.



*Salmonella* spp. ha sido el agente causal identificado más frecuentemente en la mayoría de los grupos de alimentos a excepción de los brotes producidos por pescado y por marisco. En los asociados al pescado, la histamina representó la mitad de los mismos, encontrándose en el 51,38% de los brotes asociados a este alimento. En los brotes vinculados al marisco, norovirus fue el agente causal más frecuente, identificado en el 60% de estos brotes (**Figura 4**). Otros agentes como *Campylobacter* spp. y *C. perfringens* han representado porcentajes elevados, del 16,58% y 18,18% respectivamente, en los brotes de carne y productos cárnicos.

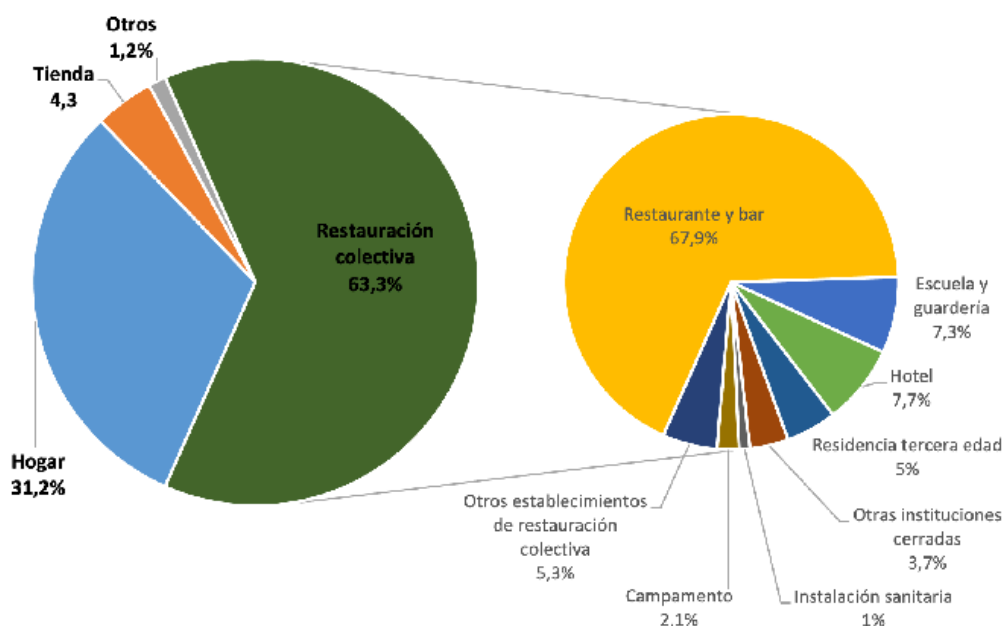
**Figura 4.** Relación de agentes implicados según el tipo de alimento (excluye brotes hídricos). España 2018-2022.



### Lugar de adquisición o consumo

El lugar de adquisición o consumo se notificó en casi la totalidad de los brotes de transmisión alimentaria (N=2.156 brotes; 94,64% del total de brotes alimentarios). La restauración colectiva fue el ámbito predominante (N=1.364; 63,27%), en el que se incluye restaurantes, bares, hoteles, centros educativos, residencias de tercera edad, campamentos y otras instituciones cerradas como prisiones o instituciones sanitarias, entre otros; seguido del ámbito familiar (N=672; 31,17%) que engloba el hogar privado, el picnic y el camping familiar. Dentro de los brotes cuyo ámbito de exposición fue la restauración colectiva, más de la mitad (N=926; 67,89%) se produjo en restaurantes y bares seguido de los hoteles (N=105; 7,70%) y los centros educativos (N=100; 7,33%) (Figura 5).

**Figura 5.** Lugar de adquisición o consumo del alimento en los brotes de transmisión alimentaria (excluye brotes hídricos). España 2018-2022.



## Factores contribuyentes y medidas adoptadas

En 543 brotes de transmisión alimentaria (23,84%) se detectó al menos un factor contribuyente, siendo los mayoritarios la refrigeración inadecuada, identificada en el 22,43% de los brotes con información sobre factores contribuyentes; seguida del cocinado inadecuado (18,57%), la contaminación cruzada (17,28%) y el mantenimiento inadecuado de los alimentos (16,91%).

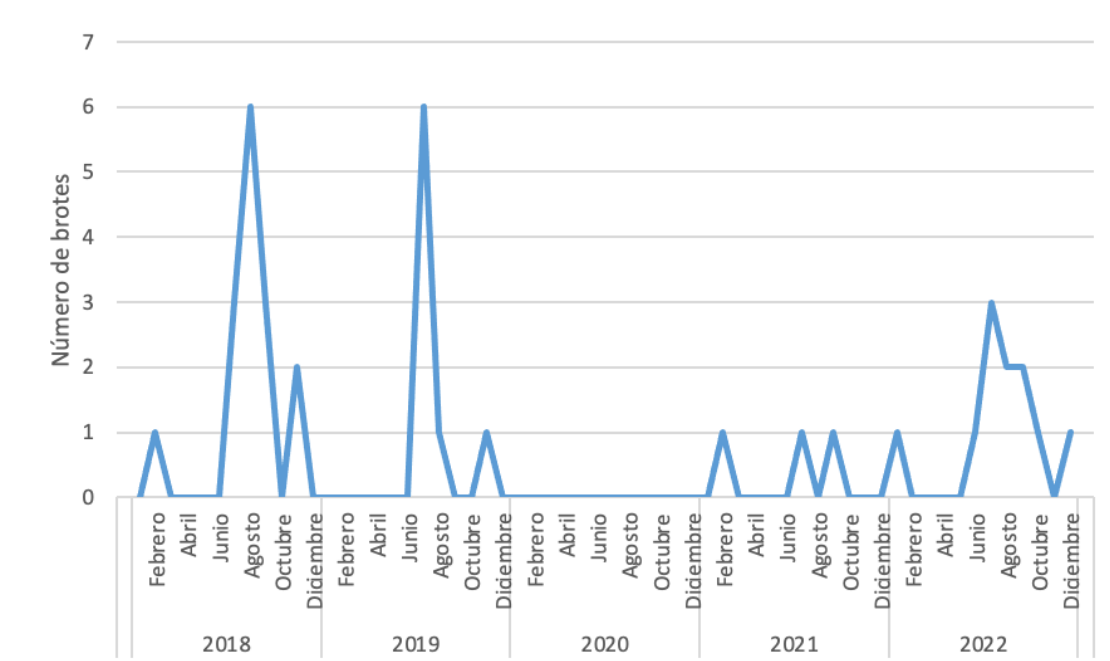
Se notificaron medidas adoptadas en 1.403 brotes alimentarios, lo que representa un 61,60% de estos brotes. La medida notificada con más frecuencia fue la inspección del local (58,05%), seguida por la educación sanitaria (32,12%).

## Brotos de transmisión hídrica

En el periodo estudiado se han notificado 37 brotes de transmisión hídrica, con un rango anual entre 0 brotes (en 2020) y 15 brotes (en 2018) y una mediana de 8 brotes por año. Los casos asociados a estos brotes fueron 1.246, con un rango anual entre 0 casos en 2020 y 542 casos en 2018, y una mediana de 207 casos anuales. Asimismo, se notificaron 19 hospitalizaciones y ninguna defunción. El tamaño mínimo de los brotes hídricos fue de 2 casos (en 2018 y 2022) y el máximo de 350 casos (en 2018), con una mediana de 14 casos por brote. Para todo el periodo, el tamaño mediano de los brotes hídricos también fue superior al de los brotes alimentarios (14 vs 4 casos por brote) aunque, a excepción de 2018, para el resto de años el brote con más casos afectados fue alimentario. Se notificaron como importados 4 brotes (11,1%), 3 de ellos procedentes de Marruecos y uno de Pakistán. La comunidad autónoma que más brotes de transmisión hídrica notificó fue Castilla y León, con 18 brotes (48,65% del total de brotes hídricos), seguida de Galicia, con 6 brotes (16,22%).

En los meses entre julio y septiembre se han producido la mayoría de los brotes hídricos notificados (**Figura 6**); siendo julio el mes en el que se notificaron más brotes (13 brotes, 35,14% de los brotes hídricos).

**Figura 6.** Estacionalidad de los brotes de transmisión hídrica. España 2018-2022.



En 22 brotes se identificó el agente causal (59,45%), de los que en seis se obtuvo confirmación por laboratorio y en el resto por vínculo epidemiológico. En los otros 15 brotes no se identificó el agente causal. Las bacterias fueron el grupo predominante (32,43%), seguido de los virus (24,32%) (**Tabla 5**). El agente etiológico predominante fue norovirus, implicado en 7 brotes que representaron el 31,82% del total de brotes hídricos en los que se ha notificado el agente causal.



**Tabla 5.** Agente causal de los brotes de transmisión hídrica. España 2018-2023.

Agente Causal	Brotes		Casos		Hospitalizaciones	
	N	%	N	%	N	%
<b>Bacterias</b>						
<i>Escherichia coli</i>	4	10,81	115	9,22	0	0,00
<i>Shigella</i> spp.	3	8,11	10	0,80	3	15,79
<i>Leptospira</i> spp.	1	2,70	8	0,64	6	31,58
<i>Enterococcus</i> spp	1	2,70	6	0,48	1	5,26
<i>Campylobacter jejuni</i>	1	2,70	5	0,40	0	0,00
<i>Salmonella</i> spp.	1	2,70	3	0,24	0	0,00
Otra bacteria	1	2,70	23	1,85	0	0,00
<b>Virus</b>						
Norovirus	7	18,92	711	57,06	4	21,05
Hepatitis A	1	2,70	2	0,16	0	0,00
Otro virus	1	2,70	15	1,20	0	0,00
<b>Químicos</b>						
Plomo	1	2,70	4	0,32	4	21,05
Desconocido	15	40,54	344	27,60	1	5,26
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,00</b>	<b>1.246</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

A excepción del brote de saturnismo (intoxicación por plomo), asociado al consumo de bebida de té contaminada a través del recipiente en contacto con la bebida, el resto de brotes hídricos se asociaron al consumo de agua (35 brotes) o hielo (1 brote). De los 35 brotes vinculados al agua, en cinco brotes (14,29%) se especificó que el agua procedía del sistema de abastecimiento común, y en dos brotes (5,71%) el agua procedía de fuentes; quedando el resto (28 brotes, 80%) sin especificar.

En 15 brotes hídricos se identificaron al menos un factor contribuyente, siendo el más habitual el tratamiento inadecuado del agua, identificado en 5 de estos brotes y el uso de agua no potable (3 brotes).

En 27 brotes se notificaron las medidas adoptadas, siendo las más frecuentes la inspección del local y la educación sanitaria.

## Brotes destacables entre 2018-2022

En este periodo tuvo lugar un gran brote de listeriosis asociado al consumo de carne mechada durante el verano de 2019, y que supone el brote con mayor número de casos y hospitalizaciones asociadas de este periodo. Se notificaron un total de 207 casos confirmados en Andalucía, de los cuales en 189 se detectó la misma cepa aislada en las muestras de alimentos/ambientales, mientras que en otros 18 casos la información genómica del aislado no estaba disponible. Además, se notificaron 59 casos vinculados a este brote en otras CCAA <sup>(7,8)</sup>.

Además, durante este periodo, se identificaron otros cinco brotes con más de 200 casos asociados, tres de ellos causados por norovirus. Uno de estos brotes afectó a 350 personas, de las que 3 requirieron hospitalización, y se vinculó a transmisión hídrica, siendo el brote alimentario transmitido por agua con más afectados de este periodo. En otro brote de infección por norovirus se identificaron 342 casos, la mayoría menores entre 5 y 14 años, procedentes de un colegio y en el que, a pesar de hacer un estudio de casos y controles, no se identificó el alimento involucrado, probablemente debido a la contaminación cruzada entre alimentos y a que se identificara el microorganismo en varios manipuladores de alimentos con inadecuadas prácticas de manipulación. El otro brote reseñable causado por norovirus afectó a 229 casos, de los que uno requirió hospitalización, y se relacionó con el marisco servido en un hotel.

Otro de los brotes de gran magnitud estuvo causado por *Clostridium perfringens*, con 266 casos procedentes de una escuela infantil, que se vinculó a una incorrecta refrigeración y mantenimiento de alimentos.

Por otra parte, el brote con más casos hospitalizados (40), después del brote de listeriosis ya comentado, se debió a la contaminación por *Salmonella* Enteritidis de los alimentos servidos en un restaurante de tipo buffet en el que se identificaron problemas de refrigeración y de limpieza.

## DISCUSIÓN

En 2022 el número de brotes notificados se incrementó en un 95,5% respecto a los notificados en 2021. De acuerdo con el último informe de zoonosis con datos de la Unión Europea (UE) de 2022<sup>(4)</sup>, en la UE se han incrementado un 43,9% el número de brotes alimentarios en 2022 respecto a 2021. Estos aumentos se podrían deber a los efectos de la pandemia de COVID-19 en la notificación de enfermedades ya que el número de brotes de 2022 (612) es similar al de los años anteriores a la pandemia 2019 (590) y 2018 (635), también puede influir la mayor realización de pruebas diagnósticas moleculares para múltiples patógenos.

*Salmonella* spp. continúa siendo el principal agente causal de los brotes de transmisión alimentaria, y los huevos y ovoproductos el principal alimento implicado, como sucede en la UE, de acuerdo con los datos de 2022<sup>(4)</sup>. La restauración colectiva fue el ámbito predominante, especialmente los bares y restaurantes; también hubo un porcentaje alto de brotes en el hogar y en menor medida en escuelas y guarderías. Estos datos son similares a los notificados en la UE y ponen de manifiesto la necesidad de implementar medidas tanto en el ámbito familiar como en el de la restauración colectiva.

En España no se produjo un aumento en el número de defunciones en 2022 como sí sucedió en la UE. En la UE el agente asociado a una mayor letalidad en 2022 fue *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*, sin embargo en España fueron las setas tóxicas, aunque hay que tener en cuenta que la vigilancia de brotes debidos al consumo de setas no se realiza en todos los países; en este año únicamente España, Francia y Polonia notificaron brotes debidos a este agente, y que el número de defunciones en los brotes de transmisión alimentaria no es elevado y cualquier mínima variación puede afectar a los datos. Tanto en España como en la UE la letalidad debida a *L. monocytogenes* es elevada por lo que es importante hacer un mayor esfuerzo por identificar el vehículo contaminado, teniendo en cuenta la especial dificultad de investigación de estos brotes ya que esta enfermedad tiene un periodo de incubación largo y afecta fundamentalmente a personas vulnerables<sup>(4)</sup>.

Los brotes hídricos suponen menos de un 2% del total, aunque son de mayor tamaño, que puede deberse en parte a que al ser de amplio consumo puede causar grandes brotes y también a que los brotes más grandes son más fáciles de detectar, más aún cuando la detección del agente en el agua es más compleja que en el alimento.

En España se desconoce el agente causal en el 36% de los brotes de transmisión alimentaria, excluidos los hídricos y en el 42% de los hídricos. El alimento implicado se desconoce en el 27% de los brotes. En Europa se notificó un 46% de brotes en los que se desconoce el agente y solo un 8,5% en los que había una evidencia fuerte de un alimento implicado<sup>(4)</sup>. Esta falta de información se puede deber en parte a falta de cumplimentación de los datos, pero también a dificultad para obtener muestras para el análisis o a la realización de análisis específicos.

Dentro de estos brotes, los hídricos suponen menos de un 2%, aunque son de mayor tamaño

Entre las limitaciones está la falta de notificación por parte de algunas CCAA, especialmente en el año 2020, durante la pandemia de COVID-19.


Hay que hacer hincapié en la importancia de incorporar la máxima información a los brotes notificados, para disminuir en lo posible la información que no consta pero que no es desconocida. Un refuerzo de la investigación y notificación de los brotes de transmisión alimentaria, incorporando datos de secuenciación completa del genoma y de trazabilidad, mejoraría la prevención y el control de estos brotes<sup>(9)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control [Internet]. [citado 31 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241547222>
2. Ministerio de Sanidad y Consumo. Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica [Internet]. Sec. 1, Real Decreto 2210/1995 ene 24, 1996 p. 2153-8. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1995/12/28/2210>
3. BOE.es - DOUE-L-2003-82060 Directiva 2003/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos y por la que se modifica la Decisión 90/424/CEE del Consejo y se deroga la Directiva 92/117/CEE del Consejo. [Internet]. [citado 31 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2003-82060>
4. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). The European Union One Health 2022 Zoonoses Report. EFSA J Eur Food Saf Auth. diciembre de 2023;21(12):e8442.
5. Authority (EFSA) EFS, Amore G, Beloeil PA, Boelaert F, Fierro RG, Papanikolaou A, et al. Zoonoses, foodborne outbreaks and antimicrobial resistance guidance for reporting 2022 data. EFSA Support Publ. 2023;20(1):7827E.
6. Instituto Nacional de Estadística (INE). INEbase [Internet]. Disponible en: <https://www.ine.es/dyngs/INEbase/listaoperaciones.htm>
7. Chong A, Peñuelas M, Guerrero M, Cabezas C, Díaz O, Martín C, et al. Brotes de transmisión alimentaria. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 2012-2020. Bol Epidemiológico Sem. 2021;29(5):53-63.
8. Fernández-Martínez NF, Ruiz-Montero R, Briones E, Baños E, García San Miguel Rodríguez-Alarcón L, Chaves JA, et al. Listeriosis outbreak caused by contaminated stuffed pork, Andalusia, Spain, July to October 2019. Eurosurveillance [Internet]. 27 de octubre de 2022 [citado 17 de junio de 2024];27(43). Disponible en: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.43.2200279>
9. European Centre for Disease Prevention and Control. ECDC strategic framework for the integration of molecular and genomic typing into European surveillance and multi-country outbreak investigations – 2019–2021. [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/ecdc-strategic-framework-integration-molecular-and-genomic-typing-european>


# Enfermedad Neumocócica Invasiva en España en 2023

## Invasive pneumococcal disease in Spain 2023

**Marta Soler-Soneira**<sup>1,2,4</sup>  0000-0002-1710-2455

**Javier Del-Águila-Mejía**<sup>1</sup>  0000-0001-5697-5980

**Marina Acosta-Gutiérrez**<sup>3</sup>  0009-0005-9950-5483

**María Sastre-García**<sup>1,2</sup>  0009-0006-2928-2840

**Rocío Amillategui- Dos-Santos**<sup>1</sup>  0000-0002-4481-1302

**Rosa Cano-Portero**<sup>1,2</sup>  0009-0000-7132-6348

<sup>1</sup>Departamento de Enfermedades Transmisibles, Centro Nacional de Epidemiología (CNE), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029.

<sup>2</sup>CIBER de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III (CIBERESP, ISCIII), Madrid 28029, España.

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Sanidad (ENS). Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029.

<sup>4</sup>Fellow of the European Programme for Intervention Epidemiology Training (EPIET). European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) Stockholm 171 83.

---

### Correspondencia

Marta Soler Soneira  
Marta.soler@isciii.es

---

### Contribuciones de autoría

Todas las personas autoras han leído y están de acuerdo con la publicación de la última versión.

---

### Agradecimientos

A las personas que trabajan en los distintos niveles de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica mejorando día a día la calidad de la notificación de los casos.

---

### Financiación

Este trabajo no ha recibido financiación externa.

---

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

---

### Cita sugerida

Soler-Soneira M, Del-Águila-Mejía J, Acosta-Gutiérrez M, Sastre-García M, Amillategui-Dos-Santos R, Cano Portero R. Enfermedad Neumocócica Invasiva en España en 2023. *Boletín Epidemiológico Semanal*. 2024;32(2):74-93. doi: 10.4321/s2173-92772024000200003

## Resumen

**Introducción:** Análisis epidemiológico de la enfermedad neumocócica invasiva (ENI) en España durante 2023 y su comparación respecto a años anteriores (2015-2022).

**Método:** Análisis epidemiológico descriptivo de los casos de ENI notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) en 2023. Las variables analizadas fueron: sexo, grupos de edad, fecha de inicio de síntomas, comunidad autónoma que notifica, defunción, manifestación clínica y serotipo.

**Resultados:** En 2023 en España se notificaron 4.814 casos de ENI, con una tasa de incidencia acumulada global por 100.000 habitantes (IA) de 9,91 (12,16 en hombres y 7,74 en mujeres). La incidencia fue más elevada en el grupo de <1 año (IA de 29,97), seguida por los  $\geq 65$  años (IA de 23,35) y por el grupo de 1 a 4 años (IA de 23,32). En los grupos de <1 año y de 1 a 4 años, un 39,7% y 33,3%, respectivamente, fueron causadas por serotipos incluidos en PCV13. En el grupo de edad de  $\geq 65$  años, el 70,5% de las ENI fueron causadas por un serotipo incluido en PPV23. Los serotipos vacunales 8 y 3 causaron el 41% de las ENI en las que se notificó el serotipo.

**Conclusiones:** La IA se incrementó en todos los grupos de edad, alcanzando las IA prepanidémicas. Es necesario continuar en la mejora de la calidad de la información notificada a la RENAVE.

**Palabras clave:** Enfermedad Neumocócica Invasiva; Vacunas antineumocócicas; España; 2023; Análisis epidemiológico; RENAVE.

## Abstract

**Introduction:** Epidemiological analysis of invasive pneumococcal disease (IPD) in Spain during 2023 and its comparison with previous years (2015-2022).

**Method:** Descriptive epidemiological analysis of cases of IPD reported to the National Epidemiological Surveillance Network (RENAVE). The variables analysed were: sex, age, date of symptom onset, reporting region, death, clinical manifestation and serotype.

**Results:** In 2023, 4,814 cases of IPD were reported in Spain, with an overall cumulative incidence rate per 100,000 inhabitants (IR) of 9.91 (12.16 in men and 7.74 in women). Incidence was highest in the <1-year group (IR of 29.97), followed by those  $\geq 65$  years (IR of 23.35) and by the 1-4-year group (IR of 23.32). In the <1 year and 1 to 4-year groups, 39.7% and 33.3%, respectively, were caused by serotypes included in PCV13. In the age group  $\geq 65$  years, 70.5% of IPDs were caused by a serotype included in PPV23. Vaccine serotypes 8 and 3 caused 41% of the IPDs in which the serotype was reported.

**Conclusions:** AI increased in all age groups, reaching prepanidemic IR. It is necessary to continue improving the quality of the information reported to RENAVE.

**Keywords:** Invasive pneumococcal disease; Pneumococcal vaccines; Spain; 2023; Epidemiological analysis; RENAVE.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad neumocócica invasiva (ENI) es una enfermedad transmisible aguda causada por la bacteria *Streptococcus pneumoniae*, que puede presentar varias manifestaciones clínicas como neumonía, meningitis, sepsis, artritis, osteomielitis, celulitis y endocarditis. ENI es una enfermedad de declaración obligatoria desde el año 2015<sup>(1)</sup>.

Actualmente hay descritos más de 100 serotipos de *S. pneumoniae*<sup>(2)</sup>. La frecuencia con la que produce enfermedad cada serotipo varía en los diferentes grupos de edad y entre áreas geográficas. El único reservorio de *S. pneumoniae* es la nasofaringe humana. El estado de portador es más frecuente en población infantil que en población adulta. Por lo general, los individuos colonizados son portadores asintomáticos y no muestran síntomas. En una pequeña proporción de portadores, la bacteria invade un sitio normalmente estéril, como la sangre o las meninges, lo que lleva a la ENI. El neumococo se transmite de persona a persona a través de las secreciones de las vías respiratorias y tras un contacto estrecho y prolongado. El periodo de incubación varía, dependiendo del tipo de infección, en general es corto y dura de 1 a 3 días. Las personas de edad avanzada y menores de 2 años tienen mayor riesgo de padecer la enfermedad, así como personas de cualquier edad con condiciones de riesgo como asplenia funcional o anatómica, enfermedades crónicas, diabetes, asma, tabaquismo, alcoholismo, inmunodeficiencias congénitas o adquiridas, e inmunosupresión. La letalidad aumenta con la edad y la presencia de enfermedades subyacentes<sup>(3)</sup>.

La vacunación frente a *S. pneumoniae* es la medida más efectiva para prevenir la ENI. Forma parte del calendario común de vacunación y se administra de manera sistemática en edad infantil a los 2, 4 y 11 meses, y a la población adulta a partir de los 65 años, así como a personas de cualquier edad con condiciones de riesgo<sup>(4,5,6)</sup>. Hay cinco tipos de vacunas comercializadas en la actualidad: la vacuna polisacáridica que cubre 23 serotipos (PPSV23) y las vacunas conjugadas que cubren 13, 15 y 20 serotipos (PCV13, PCV15 y PCV 20)<sup>(7)</sup>.

El objetivo final de la vigilancia de las enfermedades transmisibles es reducir su incidencia en la comunidad. La Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) tiene entre sus funciones la recogida sistemática de la información epidemiológica, su análisis e interpretación y la difusión de los resultados. Este artículo muestra la información de la ENI durante el año 2023.

## MÉTODOS

El artículo contiene la descripción epidemiológica de la ENI (estudio transversal descriptivo) durante el año 2023 y su comparación con los años anteriores (desde el año 2015). La información epidemiológica se obtuvo de los casos notificados a la REVAVE mediante la plataforma SiViEs (Sistema para la Vigilancia en España) a fecha de 1 de julio de 2024.

Los casos declarados siguen las definiciones de caso y los criterios para su clasificación recogidos en el Protocolo de vigilancia de ENI de la RENAVE<sup>(3)</sup>.

La declaración individualizada de casos de ENI al nivel nacional se incluyó en 2015 en el Sistema de Vigilancia, y desde entonces las comunidades y ciudades autónomas (CCAA) notifican casos de ENI a la RENAVE. Varias CCAA se incorporaron en años posteriores; Murcia a partir del año 2020, Asturias, Galicia y Baleares a partir de 2022. En 2022 y 2023 todas las CCAA notificaron casos de ENI a la RENAVE.

Los datos de población utilizados como denominadores para el cálculo de tasas provienen del Instituto Nacional de Estadística (INE). Se han utilizado tanto para el cálculo de las tasas de incidencia acumulada por 100.000 habitantes (IA) y por CCAA, como para el detalle de edad y sexo. Para la población de 2023 se utilizó la población estimada con fecha de referencia a 1 de enero del 2024 según la operación Estadística Continua de Población publicada el 15/02/2024 por Instituto Nacional de Estadística. Para las poblaciones anteriores a 2023, se utilizaron las poblaciones consolidadas a 1 de enero del año siguiente. Las IA anuales, ya sean nacionales, por CCAA, sexo o edad, se han calculado usando las poblaciones de aquellas CCAA que notifican casos.



En 2023 todas las CCAA que declararon los casos de ENI en la RENAVE incluyeron la información del serotipo que causó la enfermedad excepto Castilla La Mancha y Galicia.

Las variables analizadas fueron: edad, sexo, CCAA que notifica el caso, manifestación clínica, fecha clave, detalle de la información microbiológica del agente patógeno (serotipo), vacunación y defunción (sí o no). Se evaluó la calidad de estas variables a través del porcentaje de cumplimentación de las mismas. La variable de manifestación clínica, fue agrupada en las 5 categorías que solicita el Sistema de Vigilancia Europeo (The European Surveillance System-TESSy)<sup>(8)</sup> como diagnóstico principal (neumonía bacteriémica, meningitis, sepsis, meningitis y sepsis, y otra<sup>(3)</sup>).

Para la presentación de los datos en las Figuras y las Tablas se agregó la información de los casos en los siguientes grupos de edad: < 1 año, 1-4 años, 5-14 años, 15-44 años, 45-64 años y ≥ 65 años.

La información utilizada para el estudio no permite identificar a los pacientes, por lo que no se ha solicitado la revisión por ningún comité de ética al no verse comprometida la confidencialidad de los casos y garantizarse siempre su anonimato.

## RESULTADOS

### Calidad de los datos y limitaciones

La calidad de la información de las variables básicas (distribución geográfica, sexo, fecha clave y edad) de los casos declarados fue alta. Durante el año 2023 se mejoró, respecto al año 2022, la notificación de las variables de defunción y vacunación y se obtuvo un porcentaje ligeramente inferior en la notificación del serotipo. No obstante, el grado de cumplimentación de estas variables básicas tiene un gran margen de mejora.

El grado de exhaustividad de la información depende, entre otros, de los sistemas de información, de los protocolos diagnósticos aplicados en los servicios sanitarios de cada CCAA, del nivel de sospecha de la enfermedad por el personal sanitario y de los recursos y prioridades existentes en cada CCAA para la vigilancia de las enfermedades. La **Tabla 1** muestra el porcentaje de cumplimentación de las variables más importantes.

**Tabla 1.** Calidad de la información individualizada de casos de Enfermedad Neumocócica Invasiva

Variable	Grado de cumplimentación	
	2022 (%)	2023 (%)
CCAA que notifica el caso	100	100
Fecha clave <sup>*</sup>	100	100
Edad	100	99,8
Sexo	100	100
Manifestación clínica	45,2	35,9*
Defunción	47	52,1**
Serotipo	65,2	62,3***
Vacunación	28,2	42,6****

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

<sup>\*</sup>La fecha clave es la fecha de inicio de síntomas o la más cercana en caso de no conocerla (fecha de diagnóstico, fecha de hospitalización, etc.).

\*Nota: las CCAA que notificaron la variable manifestación clínica el grado de cumplimentación fue de 98,7% (en 2022 fue de 79,4%).

\*\*Nota: las CCAA que notificaron la variable defunción el grado de cumplimentación fue de 99,1% (en 2022 fue de 94,4%).

\*\*\*Nota: las CCAA que notificaron la variable serotipo el grado de cumplimentación fue de 67,5% (en 2022 fue de 69,8%).

\*\*\*\*Nota: las CCAA que notificaron la variable vacunación en los grupos de <1 año y en el grupo de 1 a 4 años el grado de cumplimentación fue de 100% (en 2022 fue de 91,2%).

## Situación epidemiológica

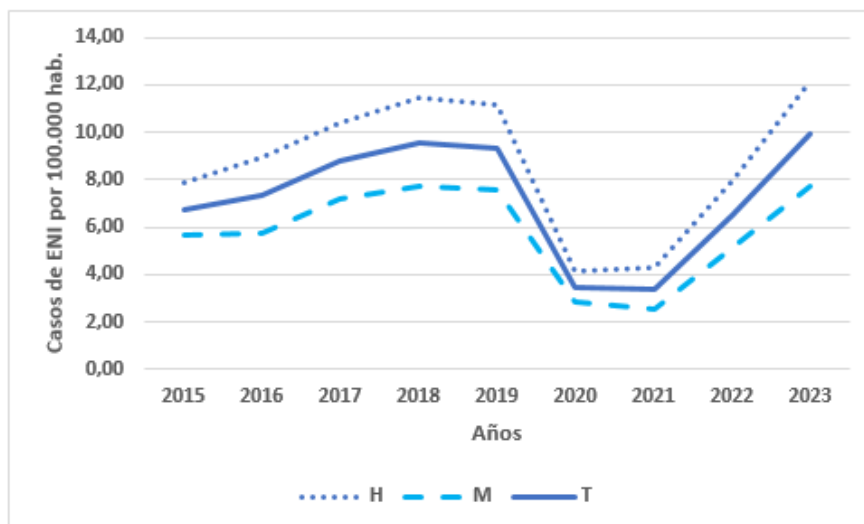
### Distribución temporal y geográfica

Se notificaron un total de 4.814 de casos de ENI a lo largo del año 2023, con una IA de 9,91, 2.895 casos en hombres (IA de 12,16) y 1.918 casos en mujeres (IA de 7,74). En 1 caso el sexo fue desconocido.

Durante el periodo de 2015 a 2023 se notificaron un total de 27.749 casos de ENI. No se incluyeron en el análisis 56 casos importados (30 casos del periodo 2015 a 2021, 11 casos del año 2022 y 15 casos del año 2023).

La tendencia durante el periodo 2015-2018 fue creciente, estabilizándose en 2019, y en 2020 y 2021, años pandémicos de Covid-19, se produjo un marcado descenso de la IA, llegando a niveles inferiores a los de 2015. Durante el año 2022 la IA se duplicó respecto a los años previos, pero con una cifra inferior a los años prepandémicos. En 2023 se recuperó la cifra de IA del año 2019 (año anterior a la pandemia de Covid-19). Esta tendencia se observó tanto en hombres como en mujeres. Durante todo el periodo analizado la IA en hombres fue siempre superior a la IA en mujeres. (Figura 1).

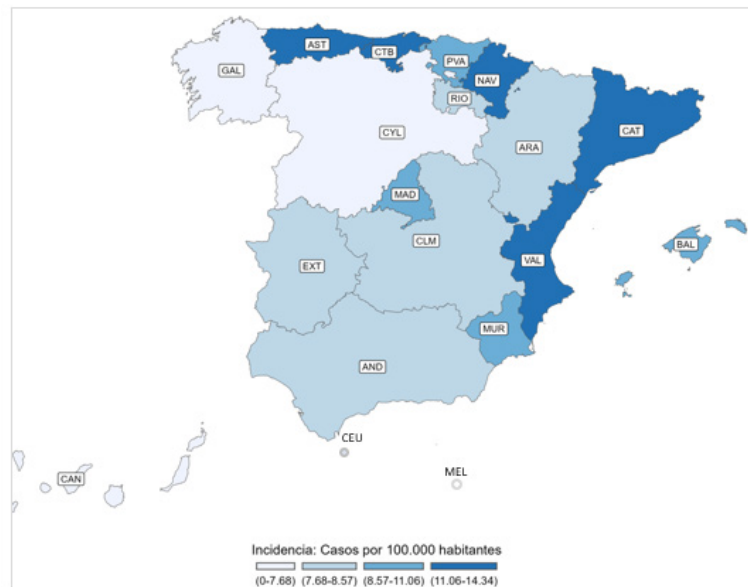
**Figura 1.** Tasa de incidencia acumulada por sexo de enfermedad neumocócica invasiva. España, 2015-2023



Fuente: Red Nacional Vigilancia Epidemiológica.

La **Figura 2** muestra la IA de las CCAA durante el año 2023. La **Tabla 2** compara la IA de 2023 de cada una de las CCAA respecto al año 2022.

**Figura 2.** Tasa de incidencia acumulada de la enfermedad neumocócica invasiva por CCAA que notifica el caso. Año 2023.



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica

**Tabla 2.** Comparación de la tasa de incidencia acumulada de enfermedad neumocócica invasiva por CCAA. Años 2022 y 2023

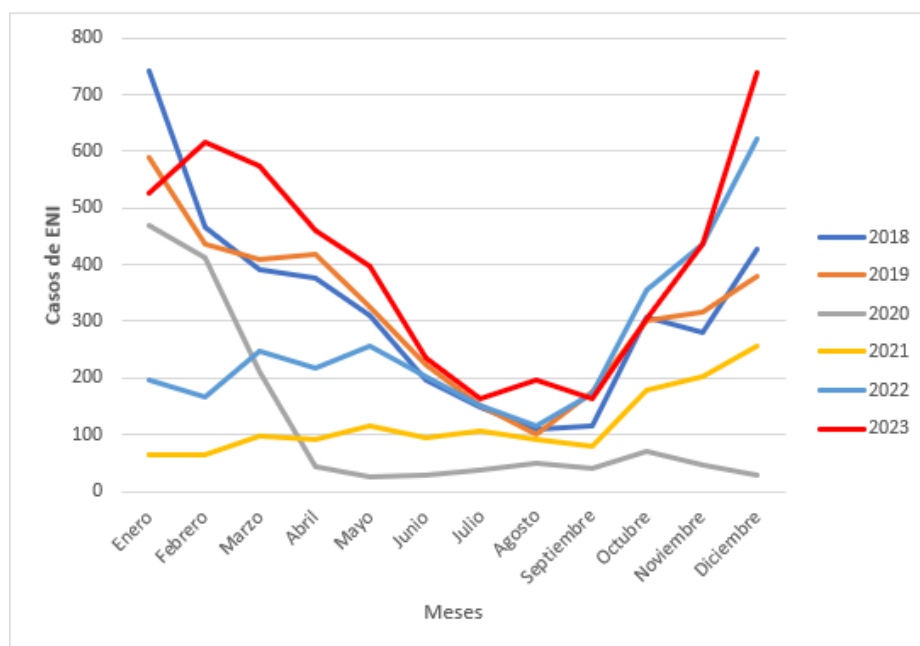
Autonomía que notifica el caso	2022	2023	Porcentaje de cambio IA (2023-2022)
Andalucía	4,67	8,57	83,5
Aragón	5,67	8,23	45,2
Asturias	8,85	12,69	43,4
Baleares	8,60	10,96	27,5
Canarias	4,25	5,10	20
Cantabria	6,46	11,16	72,9
Castilla y León	3,82	6,82	78,7
Castilla La Mancha	3,17	8,09	156
Cataluña	10,73	14,34	33,6
C.Valenciana	7,19	11,61	61,4
Extremadura	3,41	7,88	131
Galicia	5,15	7,47	45
Madrid	6,36	9,04	42,2
Murcia	6,77	9,50	40,3
Navarra	6,25	14,01	124,2
P. Vasco	8,21	10,37	26,3
La Rioja	5,90	8,02	36
Ceuta	2,41	2,40	-0,3
Melilla	0,00	0,00	0
Total	6,54	9,91	51,5

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Nota: La Incidencia acumulada no ha sido estandarizada.

## Estacionalidad de los casos

La **Figura 3** muestra la estacionalidad de los casos de ENI durante los últimos 6 años (**Figura 3**). Excepto los años pandémicos 2020, 2021 y 2022, donde se perdió el patrón de estacionalidad típico de esta enfermedad, en el resto de años los casos disminuyen en los meses de primavera y verano y aumentan en otoño e invierno.

**Figura 3.** Casos de enfermedad neumocócica invasiva en función del mes de inicio de síntomas. Años 2015 a 2023.



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica

## Características de los casos

La **Tabla 3** muestra la IA y número de casos por grupo de edad y sexo a lo largo del periodo 2015-2023. En el año 2023, la IA fue siempre superior en hombres que en mujeres en todos los grupos de edad (excepto en el grupo de menores de 1 año). Se produjo un aumento de la IA en todos los grupos de edad respecto a 2022, este aumento superó las IA prepandémicas en los grupos de edad de 1 a 4 años, 5 a 14 años y 15 a 44 años. Las IA fueron similares a las IA prepandémicas en el grupo de <1 año y fueron ligeramente inferiores a las prepandémicas en los grupos de edad de 45 a 64 años y ≥65.

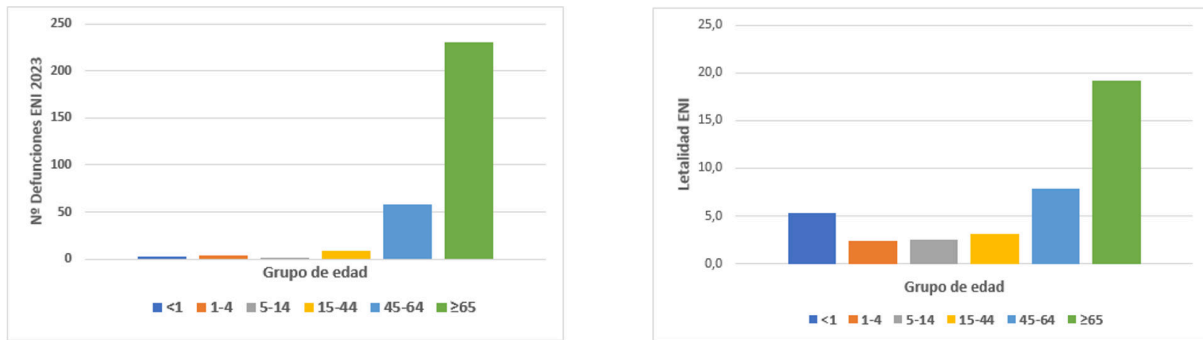
En el año 2023 se notificaron un total de 306 defunciones por ENI. La **Figura 4** muestra el número de defunciones notificadas por grupo de edad (no todas las CCAA han comunicado esta información). La gran mayoría de las defunciones se produjeron en los grupos de mayor edad; 230 defunciones en el grupo de edad a partir de los 65 años, constituyendo el 75,2% del total de fallecidos y 58 defunciones en el grupo de 45-64 años (19% del total). La mayor letalidad (cercana al 20%) se observó en el grupo de edad a partir de los 65 años.

**Tabla 3.** Casos y tasa incidencia acumulada de enfermedad neumocócica invasiva en función del grupo de edad y sexo. Años 2015 a 2023.

G. Edad (años)	Sexo	IA/Casos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<1	H	IA	22,84	17,45	22,16	20,54	30,81	11,97	20,17	25,32	27,34
		Casos	43	32	39	34	50	19	32	43	45
	M	IA	17,48	19,61	19,90	27,43	28,02	11,26	22,85	24,35	32,76
		Casos	31	34	33	43	43	17	34	39	51
	Total <1	IA	20,24	18,50	21,07	23,89	29,46	11,62	21,79	24,85	29,97
		Casos	74	66	72	77	93	36	67	82	96
1-4	H	IA	13,76	14,63	15,80	14,41	17,42	3,80	10,14	19,92	26,18
		Casos	110	114	121	109	128	28	71	149	191
	M	IA	12,48	11,04	12,05	13,88	11,53	5,03	7,69	17,65	20,29
		Casos	94	81	87	99	80	35	51	125	140
	Total 1-4	IA	13,14	12,89	13,98	14,22	14,63	4,46	8,95	18,81	23,32
		Casos	204	195	208	209	209	64	122	274	331
5-14	H	IA	2,22	1,52	1,79	1,84	2,02	1,11	0,67	2,49	3,86
		Casos	48	33	39	40	44	25	15	61	93
	M	IA	1,37	1,51	1,65	1,66	1,46	0,71	0,67	1,69	2,60
		Casos	28	31	34	34	30	15	14	39	59
	Total 5-14	IA	1,81	1,54	1,72	1,75	1,75	0,91	0,67	2,10	3,25
		Casos	76	65	73	74	74	40	29	100	152
15-44	H	IA	2,03	2,61	2,88	3,92	3,27	1,53	1,49	3,04	4,26
		Casos	160	203	222	301	251	121	117	266	376
	M	IA	1,70	1,78	2,21	2,47	2,11	0,91	0,59	1,82	2,17
		Casos	130	135	166	185	158	70	45	155	186
	Total 15-44	IA	1,86	2,20	2,55	3,21	2,70	1,22	1,05	2,44	3,23
		Casos	290	338	388	486	410	191	162	421	562
45-64	H	IA	8,20	8,85	10,12	12,22	11,73	4,44	4,62	7,18	11,80
		Casos	449	494	575	708	695	278	294	520	869
	M	IA	5,22	5,21	5,90	6,51	7,42	2,67	2,22	4,39	6,49
		Casos	290	295	340	383	446	169	143	323	485
	Total 45-64	IA	6,70	7,03	8,00	9,36	9,56	3,55	3,41	5,78	9,13
		Casos	739	790	916	1092	1141	447	437	844	1354
≥65	H	IA	23,20	27,44	32,45	32,43	31,61	11,01	10,32	19,86	30,60
		Casos	736	884	1.064	1.082	1.074	390	373	837	1.321
	M	IA	13,97	13,97	18,77	19,46	18,53	6,52	5,60	10,69	17,78
		Casos	584	592	807	849	822	301	263	585	997
	Total ≥65	IA	17,96	19,83	24,72	25,08	24,23	8,47	7,65	14,69	23,35
		Casos	1.321	1.479	1.873	1.931	1.898	691	636	1.423	2.318
Total	IA	6,75	7,31	8,77	9,55	9,35	3,46	3,41	6,54	9,91	
	Casos	2.706	2.934	3.533	3.871	3.825	1.469	1.453	3.144	4.814	

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

**Figura 4.** Defunciones y letalidad por enfermedad neumocócica invasiva notificadas a la RENAVE en 2023



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

Nota: las CCAA de Asturias, Cataluña, Castilla La Mancha, Galicia y Madrid no notificaron la variable defunción. No se tuvieron en cuenta los casos de estas CCAA para el cálculo de la letalidad. El grado de cumplimentación de las CCAA que notificaron esta variable fue del 99,1%.

## Manifestación clínica de los casos

En el año 2023, en 1.729 casos se notificó la manifestación clínica (35,9% de los casos totales). La **Tabla 4** muestra los casos por grupo de edad y manifestación clínica principal. En todos los grupos de edad excepto en el grupo de <1 año la manifestación más frecuente fue la neumonía bacteriémica. La **Tabla 5** compara el porcentaje de las manifestaciones clínicas principales en los últimos 5 años.

**Tabla 4.** Casos y porcentaje de manifestaciones clínicas principales de la enfermedad neumocócica invasiva por grupo de edad en 2023.

Grupo de edad	<1		1-4		5-14		15-44		45-64		≥65		Total	
Manifestación clínica principal	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Neumonía bacteriémica	8	19,0%	70	62,5%	27	46,6%	119	55,0%	256	51,1%	434	54,0%	914	52,8%
Sepsis	11	26,2%	15	13,4%	11	19,0%	29	13,6%	109	21,8%	195	24,3%	370	21,4%
Meningitis	6	14,3%	7	6,3%	8	13,8%	36	16,9%	79	15,8%	74	9,2%	210	12,2%
Otra	15	35,7%	20	17,9%	12	20,7%	24	11,3%	44	8,8%	91	11,3%	206	11,9%
Meningitis, Sepsis	2	4,8%		0,0%		0,0%	5	2,3%	13	2,6%	9	1,1%	29	1,7%
Total	42	100,0%	112	100,0%	58	100,0%	213	100,0%	501	100,0%	803	100,0%	1.729*	100,0%

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

\* Nota: Esta información procede de las CCAA que han notificado esta variable que son Andalucía, Aragón, Baleares, Canarias, Ceuta, Cantabria, Extremadura, Murcia, Navarra, País Vasco y La Rioja. El porcentaje de cumplimentación de esta variable en el conjunto de estas CCAA fue del 98,7%.



**Tabla 5.** Porcentaje de manifestaciones clínicas principales de la enfermedad neumocócica invasiva durante el periodo 2019-2023.

Manifestación clínica principal	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Neumonía bacteriémica	62,5%	63,4%	52,8%	64,1%	52,8%	57,9%
Sepsis	25,0%	15,7%	20,1%	17,3%	21,4%	19,5%
Meningitis	8,7%	9,0%	10,1%	11,8%	12,2%	12,0%
Otra	2,9%	11,2%	14,1%	6,3%	11,9%	9,4%
Meningitis, Sepsis	1,0%	0,7%	3,0%	0,6%	1,7%	1,2%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

## Información microbiológica del agente patógeno

Durante el año 2023 se informó el serotipo que causó la enfermedad en el 62,3% de los casos: en 2.937 casos (61%) la identificación de serotipo fue completa (**Tabla 6**) y en 14 casos la identificación fue incompleta (0,3%) (**Tabla 7**). Un 1,2% de los casos fueron no tipables (60 casos) y en 1.803 casos (37,4%) la información del serotipo fue desconocida.

La **Tabla 6** muestra con un código de colores, para cada una de las vacunas comercializadas (polisacáridica PPSV23 y conjugadas PCV13, PCV15 y PCV20), todos los serotipos incluidos en cada una de ellas. Cada vacuna amplía el número de serotipos incluidos (excepto el serotipo 6A no incluido en PPSV23). En la tabla se incluye la vacuna PCV21 que comenzó el proceso de evaluación por la Agencia Europea del Medicamento el 28 de marzo de 2024\* e incluye los serotipos marcados en la tabla y los serotipos adicionales mostrados en el pie de la **Tabla 6**.

**Tabla 6.** Serotipos incluidos en las vacunas comercializadas conjugadas (PCV10, PCV13, PCV15, PCV20) y polisacáridica (PPSV23) y la vacuna no comercializada PCV21\*

VACUNA	Serotipos																																						
	1	3	4	5	6A	6B	7F	9V	14	18C	19A	19F	23F	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20															
PCV13																																							
PCV15																																							
PCV20																																							
PPSV23																																							
PCV21* (V116)	x			x			x				x			x	x	x	x	x	x			x	x	x															

\*Vacuna no comercializada, actualmente en evaluación por la Agencia Europea del Medicamento: Applications for new human medicines under evaluation: April 2024. Reference Number: EMA/140936/2024. Disponible en <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/medicines-human-use-under-evaluation#monthly-lists-2024-64952>. La vacuna PCV21 contiene los serotipos marcados y los serotipos adicionales: 15A, 15C, 16F, 23A, 23B, 24F, 31 y 35B.

La **Tabla 7** muestra los serotipos de los casos de ENI notificados a la RENAVE durante el año 2023. La columna serotipo muestra los serotipos notificados en el año 2023. Las primeras 4 columnas indican si los serotipos notificados están incluidos en cada una de las vacunas comercializadas. Las columnas con los distintos grupos de edad indican el número casos en los que se identificó cada serotipo en función del grupo de edad. Las últimas cuatro columnas de la tabla comparan los casos totales y el porcentaje de cada serotipo respecto al total de serotipos notificados en 2023 con respecto a 2022.

**Tabla 7.** Casos de enfermedad neumocócica invasiva notificados a la RENAVE en 2023 en función del serotipo y grupo de edad. Porcentaje de los serotipos notificados en 2023 y en 2022 respecto al total anual de casos con esta información.

Vacunas				Serotipo	Casos de ENI 2023						Casos ENI 2022			
PCV 13	PCV 15	PCV 20	PPSV 23		Grupo de edad (años)						Casos totales 2023	Porcentaje 2023	Casos totales 2022	Porcentaje 2022
					<1	1-4	5-14	15-44	45-64	≥65				
				8	4	3	18	121	232	239	617	21,0%	463	23,2%
				3	12	53	15	49	169	289	587	20,0%	387	19,4%
				22F	4	15	7	14	49	97	186	6,3%	84	4,2%
				4	1			25	48	28	102	3,5%	44	2,2%
				19A	3	5	3	11	34	43	99	3,4%	87	4,4%
				10A	4	13	3	15	28	31	94	3,2%	72	3,6%
				9N		3	1	9	34	42	89	3,0%	59	3,0%
				24F	6	30	4	8	10	27	85	2,9%	53	2,7%
				15A	2	8	1	3	21	46	81	2,8%	46	2,3%
				12F		2	1	18	29	25	75	2,6%	36	1,8%
				6C		1	2	4	14	53	74	2,5%	46	2,3%
				23A	1	6	2	7	12	40	68	2,3%	58	2,9%
				38	3	8	1	1	13	39	65	2,2%	11	0,6%
				11A	1	3	1	7	15	37	64	2,2%	53	2,7%
				31		1		4	14	41	60	2,0%	35	1,8%
				19F	4	3	4	7	14	28	60	2,0%	44	2,2%
				33F	3	11		5	8	23	50	1,7%	28	1,4%
				23B		7	1	5	18	18	49	1,7%	41	2,1%
				15B	3	6	1	3	7	24	44	1,5%	38	1,9%
				14	2	2	2	6	8	22	42	1,4%	32	1,6%
				16F	1	3		1	7	26	38	1,3%	38	1,9%
				35F		3		4	7	22	36	1,2%	34	1,7%
				35B	1			1	8	25	35	1,2%	32	1,6%
				17F	1	1		2	9	16	29	1,0%	27	1,4%
				20				2	7	12	21	0,7%	13	0,7%
				15C	1	2			6	8	17	0,6%	16	0,8%
				7C		1	1		4	10	16	0,5%	7	0,4%
				9V			1	2	7	6	16	0,5%	12	0,6%
				34			1	1	1	11	14	0,5%	10	0,5%
				18C	1			3	4	4	12	0,4%	12	0,6%
				7F			1	4	4	3	12	0,4%	6	0,3%
				25A	1	1			3	6	11	0,4%	1	0,1%
				1		2	1	1	4	2	10	0,3%	3	0,2%
				7B				1	3	6	10	0,3%	7	0,4%
				29		1			1	6	8	0,3%	2	0,1%
				13					2	5	7	0,2%	3	0,2%
				6B	1		1	1	1	2	6	0,2%	6	0,3%
				21				2	1	2	5	0,2%	7	0,4%
				23F	1				1	3	5	0,2%	5	0,3%
				10B					1	3	4	0,1%	2	0,1%
				15F	1			1		2	4	0,1%		
				37				1		2	3	0,1%	4	0,2%
				12B					3		3	0,1%	8	0,4%
				25F					1	1	2	0,1%		
				36					1	1	2	0,1%		

Vacunas				Serotipo	Casos de ENI 2023						Casos ENI 2022			
PCV 13	PCV 15	PCV 20	PPSV 23		Grupo de edad (años)						Casos totales 2023	Porcentaje 2023	Casos totales 2022	Porcentaje 2022
					<1	1-4	5-14	15-44	45-64	≥65				
				18F						2	2	0,1%	1	0,1%
				28A			1	1			2	0,1%	1	0,1%
				17A					1	1	2	0,1%	1	0,1%
				22A						2	2	0,1%		
				6A						2	2	0,1%	3	0,2%
				18A						2	2	0,1%	4	0,2%
				27			1				1	0,0%	2	0,1%
				40						1	1	0,0%		
				11C						1	1	0,0%		
				18B					1		1	0,0%		
				7A					1		1	0,0%	2	0,1%
				35A	1						1	0,0%		
				12A			1				1	0,0%	4	0,2%
				24B	1						1	0,0%		
				Total	63	195	73	352	869	1.385	2.937**	100,0%	1.990*	99,7%

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica

\*Durante el año 2022 se notificaron 7 casos de los siguientes serotipos: 24A(2), 11B (2), 9L(1), 33B (1), 16C(1). En 2023 no se notificó a la RENAVE ninguno de estos serotipos.

\*\*El total de casos notificados en 2023 fue 4.814 (2.937 casos disponían de la información del serotipo). Al igual que en el año 2022 esta información procede de todas las CCAA excepto de Castilla La Mancha y Galicia. El porcentaje de cumplimentación de esta variable en el conjunto de estas CCAA fue del 66,2%.

La **Tabla 8** muestra los casos de ENI notificados en 2023 en los que la identificación del serotipo fue incompleta. En 14 casos de ENI en 2023 la identificación fue incompleta y no se incluyeron en el análisis.

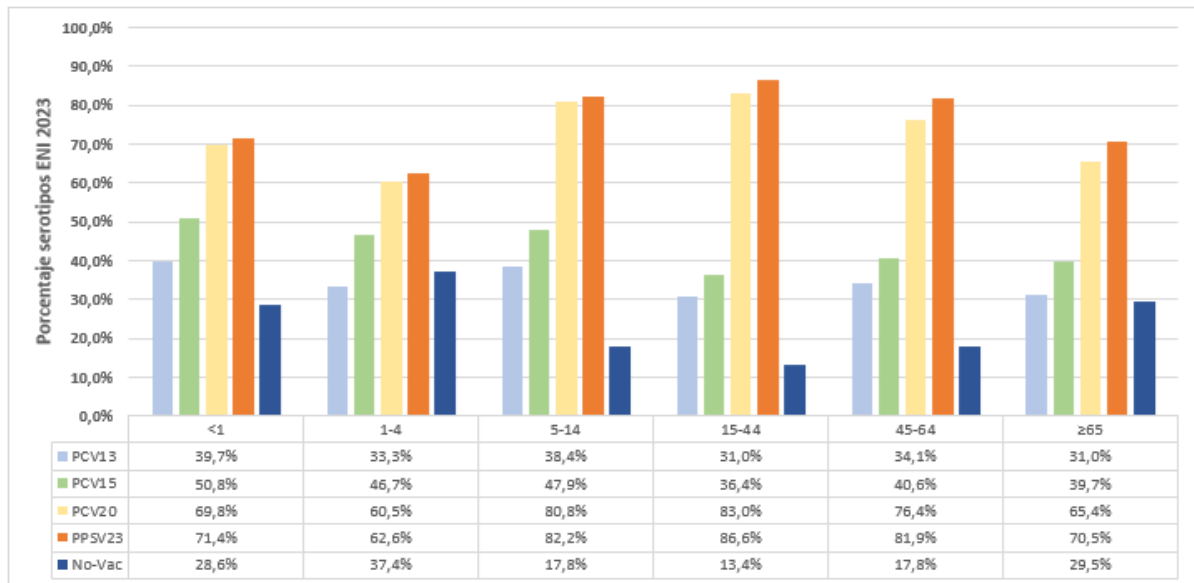
**Tabla 8.** Casos de ENI notificados en 2023 con identificación incompleta del serotipo.

Serotipo (identificación incompleta)	2023
7	1
16	4
19	1
24	6
33	2
Total	14

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica

La **Figura 5** muestra el porcentaje de los casos notificados en el año 2023 por serotipo y por grupo de edad que quedarían cubiertos por las diferentes vacunas disponibles (si la efectividad fuera del 100% para todos los serotipos incluidos en cada una de las vacunas), y aquellos serotipos no incluidos en ninguna vacuna comercializada.

**Figura 5.** Porcentaje de casos de enfermedad neumocócica invasiva por serotipos vacunales y no vacunales, en función del grupo de edad, notificados a la RENAVE en 2023.



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

Nota. Los porcentajes en cada grupo de edad se han calculado teniendo en cuenta que cada vacuna amplía el número de serotipos incluidos, excepto el serotipo 6A no incluido en PPSV23.

**Nota. Respecto a la vacuna PCV13:**

En el grupo <1 año (PCV13 = 39,7%) se produjeron un total de 25 casos (12 casos por serotipo 3, constituyendo el 48% de los casos PCV13).

En el grupo de 1 a 4 años (PCV13 = 33,3 %) se produjeron un total 65 casos (53 casos por serotipo 3, constituyendo el 81,5% de los casos PCV13).

En el grupo de 5 a 14 (PCV13 = 38,4%) se produjeron un total 28 casos (15 casos por serotipo 3, constituyendo el 53,6% de los casos PCV13).

En el grupo de 15 a 44 (PCV13 = 31%) se produjeron un total de 109 casos (49 casos por serotipo 3, constituyendo el 45% de los casos PCV13).

En el grupo de 45 a 64 (PCV13 = 34,1%) se produjeron un total de 296 casos (169 casos por serotipo 3, constituyendo el 57,1% de los casos PCV13).

En el grupo de ≥ 65 años (PCV13 = 31%) se produjeron un total de 430 casos (289 casos por serotipo 3, constituyendo el 67,2% de los casos PCV13).

## Análisis del porcentaje de serotipos notificados en 2023 respecto a 2022

En 2023 se incrementó el número de casos de la mayoría de los serotipos. En general los porcentajes de los serotipos respecto al total de casos en los que disponemos de esta información fueron similares a los obtenidos en 2022. Las mayores diferencias porcentuales se observaron en los siguientes serotipos; una disminución de los serotipos 8 (2,2 puntos porcentuales menos) y 19A (1 punto porcentual menos), un aumento de los serotipos 22F (2,1 puntos porcentuales más), 38 (1,7 puntos porcentuales más), 4 (1,3 puntos porcentuales más) y un ligero aumento porcentual de los serotipos 12F (0,8 más) y 3 (0,6 más).

Respecto a los serotipos 22F y 38 se ha producido un incremento en todos los grupos de edad excepto en el grupo de <1 año en el que el serotipo 22F se ha mantenido en el mismo porcentaje que en 2022. El serotipo 22F se encuentra incluido en las vacunas PCV15, PCV20 y PPSV23. El serotipo 38 no se encuentra incluido en ninguna de las vacunas actualmente comercializadas. Respecto al serotipo 12F (se encuentra incluido en las vacunas PCV20 y PPSV23) produciéndose el aumento en un 89% de los casos en adultos.

El incremento del serotipo 4 se ha producido en la población adulta. En 2023 se notificaron en España 102 casos, el 98,1 % de ellos en mayores de 18 años (el 70,6% de edad comprendida entre los 18 y 64 años y el 27,5% entre  $\geq 65$  años). El 57 % de los casos no estaban vacunados, en un 37% de los casos la vacunación fue desconocida y 6 casos estaban vacunados (6%). En 2023, el 69 % de los casos fueron notificados en Andalucía (53 casos; 33 casos en Sevilla) y en Cataluña (17 casos; 14 casos en Barcelona). El resto de casos estuvieron repartidos en menor proporción entre otras 7 CCAA. En 2022 se notificaron 44 casos por serotipo 4, el 57% de los casos fueron notificados por Andalucía (16 casos en Sevilla) y 9 casos en Madrid, el resto de casos repartidos en menor proporción entre 8 CCAA.

## Análisis de los serotipos en función del estado de vacunación de los casos en 2023 en población de 0 a 4 años

En la **Tabla 9** se muestran el número de casos registrados en 2023 en los grupos de menor edad en función de los serotipos y estado de vacunación. En el grupo de edad <1 año, 71 de los 96 casos fue ocasionado por un serotipo no incluido en PCV13 (no PCV13) o serotipo desconocido. En el grupo de 1 a 4 años de los 331 casos, 266 fueron casos serotipos no PCV13 o serotipos desconocidos. El serotipo vacunal PCV13 mayoritario fue el serotipo 3 en ambos grupos de edad. En el grupo de <1 año, de los 25 casos PCV13, 12 fueron causados por el serotipo 3 (3 casos no fueron vacunados, 5 casos recibieron 2 dosis y en 4 casos se desconoce el estado de vacunación). En el grupo de 1 a 4 años, de los 65 casos PCV13, 53 casos fueron causados por el ST3 (20 casos recibieron 3 dosis, 2 casos fueron vacunados pero se desconoce el número de dosis recibidas y en 31 de los casos se desconoce el estado de vacunación).

**Tabla 9.** Número de casos de enfermedad neumocócica invasiva en <1 año y en el grupo de 1 a 4 años causados por serotipos vacunales incluidos en PCV13 y no PCV13 (o serotipo desconocido) en función del estado de vacunación. Año 2023\*.

		CCAA informan estado de vacunación					CCAA no informan estado de vacunación			
<b>Grupo de edad: &lt; 1 año</b>										
Si vacunados										
N.º de dosis recibidas										
Serotipo	No vacunados	Desconocido número de dosis recibidas			Desconocido si fueron vacunados	Total				
		1	2	3						
PCV13**	3	3		5		4***			12	
	14	1	1						2	
	19A	2				1			3	
	19F	2	1	1					4	
	18C	1							1	
	23F			1					1	
	6B		1						1	
4				1				1		
Total Serotipos PCV13		9*	3	8	1	4**			25	
Serotipos no PCV13 y serotipos desconocidos									71	
Total <1									96	
<b>Grupo de edad: 1 - 4 años</b>										
Si vacunados										
N.º de dosis recibidas										
Serotipo	No vacunados	Desconocido número de dosis recibidas			Desconocido si fueron vacunados	Total				
		1	2	3						
PCV13**	3			20	2	31			53	
	14				1	1			2	
	19A			2	1	2			5	
	19F			2		1			3	
	1				1		1		2	
Total Serotipos PCV13				25	4	36**			65	
Serotipos no PCV13 y serotipos desconocidos									266	
Total 1-4									331	

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

\* Nota: Esta información procede de las CCAA que han notificado esta variable que son Andalucía, Aragón, Baleares, Canarias, Cantabria, Extremadura, Murcia, Navarra, País Vasco, La Rioja y Valencia. El porcentaje de cumplimentación de esta variable en el conjunto de estas CCAA fue del 100%.

\*\* Nota: Se analizan los serotipos incluidos en la vacuna PCV13 por ser la vacuna que se administró en España mayoritariamente durante el año 2023 y en años anteriores en población infantil.

\*\*\* Tres casos por edad podrían haber recibido 2 dosis.

& Los 9 casos no vacunados eran  $\leq 2$  meses y por tanto no podrían haber sido vacunados.

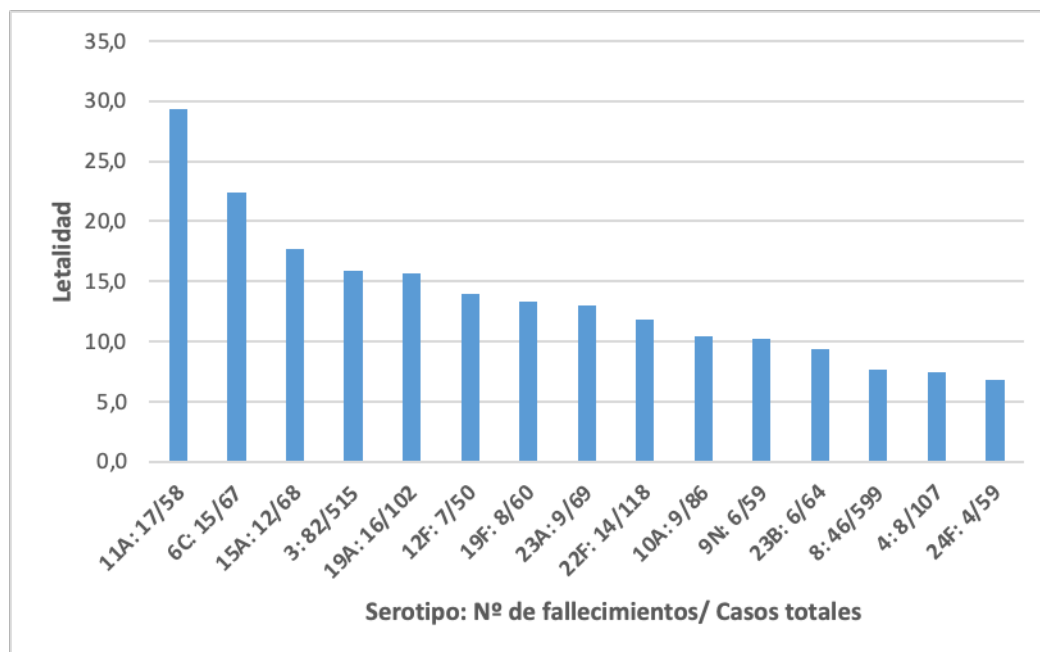
\*\*& Casos en los que se desconoce el estado de vacunación que proceden de las CCAA que no han notificado esta variable.



## Análisis de la letalidad en función del serotipo

La **Figura 6** muestra la letalidad de los 15 serotipos causantes de ENI más frecuentes en 2022 y 2023. Los 5 serotipos con mayor letalidad fueron 11A, 6C, 15A, 3 y 19A.

**Figura 6.** Análisis de la letalidad de los 15 serotipos causantes de enfermedad neumocócica invasiva más frecuentes. Años 2022 y 2023.



Nota. Esta información procede de las CCAA que han notificado la variable defunción y serotipo: Andalucía, Aragón, Baleares, Canarias, Ceuta, Cantabria, Castilla y León, Extremadura, Murcia, Navarra, País Vasco, La Rioja, C. Valenciana.

## DISCUSIÓN

En el año 2023 el grado de cumplimentación de las variables esenciales como la evolución del caso y el estado de vacunación mejoró con respecto al año 2022. En las CCAA que notificaron, la información relativa a la evolución del caso, manifestación clínica y estado de vacunación en los dos grupos de menor edad, el grado de cumplimentación fue muy elevado (99,1 % evolución del caso, 98,7% manifestación clínica y 100% estado de vacunación). En general, respecto a 2022 se mejoraron los porcentajes de cumplimentación de las CCAA que notificaron estas variables. Para poder realizar un análisis que se ajuste cada vez más a la realidad se necesita que todas las CCAA sigan mejorando en la calidad de la información de los registros.

Durante el año 2023 se notificaron un total de 4.814 casos de ENI, con una IA de 9,91 por 100.000 habitantes, superando ligeramente la IA prepandémica de 2019 (3.825 casos e IA 9,35). En otros países europeos, la incidencia se incrementó en 2023 sin exceder la tasa prepandémica (Finlandia)<sup>(9)</sup>, mientras que otros países como Bélgica<sup>(10)</sup> o Irlanda<sup>(11)</sup> han superado ligeramente las IA de los años prepandémicos.

Las CCAA con IA más elevadas durante el año 2023 fueron: Cataluña (14,34), Navarra (14,01), Asturias (12,69) y Comunidad Valenciana (11,61). Las CCAA con IA más bajas fueron Ceuta (2,40), Canarias (5,10), Castilla y León (6,82) y Galicia (7,47) (**Figura 2**). Melilla no notificó ningún caso en 2023. Las CCAA que observaron el mayor incremento de IA respecto al año 2022 fueron Navarra, Castilla La Mancha, Cantabria y Andalucía. Se aprecian importantes diferencias en la IA entre las distintas CCAA. Estas diferencias deben ser primero confirmadas mediante estudios específicos que corroboren la existencia y magnitud de las mismas, para posteriormente tratar de determinar los factores que

pudieran explicar los patrones geográficos observados. Se trata de una importante línea de trabajo pendiente que debe ser abordada en el futuro.

Los cambios en los números de casos a lo largo del periodo 2015 a 2023 deben interpretarse con precaución debido a que en los años anteriores a 2022 no todas las comunidades notificaron sus casos a la RENAVE, sin embargo, las IA calculadas a lo largo de esta revisión han sido ajustadas acorde al número de CCAA que notificaron y su población, siendo comparables. En 2023 se ha recuperado el patrón estacional típico de esta enfermedad, con un mayor número de casos de ENI en otoño e invierno. El incremento de casos notificados durante los meses de octubre a diciembre de 2022 se mantuvo los primeros meses de 2023 (enero a marzo) produciéndose el descenso esperado en los meses de primavera y verano. Esto mismo es lo que describen otros países como Bélgica<sup>(10)</sup>, Finlandia<sup>(9)</sup> o Noruega<sup>(12)</sup>. Al igual que en 2022, probablemente, la mayor circulación de diferentes patógenos respiratorios durante los meses de octubre a febrero (como gripe o virus respiratorio sincitial) favoreció el incremento de ENI<sup>(13)</sup>.

Excepto en el grupo de menores de 1 año, en el resto de grupos de edad la IA fue siempre superior en hombres que en mujeres. Como en años anteriores la diferencia fue mayor en los grupos de mayor edad.

Como consecuencia de las medidas de contención durante la pandemia de Covid-19 se produjo el desplome de las tasas de incidencia en 2020 y 2021. En 2022 las IA fueron aumentando en todos los grupos de edad<sup>(14)</sup>. En 2023, con respecto al año 2022, la IA se incrementó en todos los grupos de edad y respecto a la IA del año 2019 (IA pre-pandémica): el grupo de menores de 1 año alcanzó la IA pre-pandémica, la IA fue ligeramente inferior en los grupos de mayor edad de 45 a 64 y ≥65 años y la IA fue superior a la pre-pandémica en los grupos de edad 1 a 4 años, 5-14 años y 15 a 44 años. El grupo de edad en el que se ha observado el mayor incremento de IA es el grupo de 1 a 4 años, especialmente durante los meses de enero a abril. Este aumento también lo describe Inglaterra y también en la misma época del año (tanto para serotipos incluidos en PCV13 como para no PCV13)<sup>(15,16)</sup>. En España se observó un pico de gripe durante estos meses y los grupos de edad con mayor IA de gripe fueron los más pequeños (de 0 a 4 y 5 a 14 años), lo que podría explicar el aumento de la enfermedad en este grupo de edad<sup>(17)</sup>. Las infecciones de gripe favorecen la aparición de infecciones bacterianas secundarias como las infecciones neumocócicas invasivas<sup>(18,19)</sup>.

La gran mayoría de las defunciones se produjeron en los grupos de mayor edad. El 75,2 % de las defunciones se produjeron en el grupo de edad de ≥65 años. Este porcentaje es superior al obtenido en el año 2022 (66,7% en 2022)<sup>(14)</sup>.

En 2023 la manifestación clínica del diagnóstico principal fue la neumonía bacteriémica (52,8% de los casos). Esta manifestación fue la mayoritaria en todos los grupos de edad, excepto en el grupo de <1 año que fue "otra" (aislamiento o detección de *S. pneumoniae* en otra ubicación normalmente estéril) y sepsis. Siguió en frecuencia sepsis (21,4%), meningitis (12,2%) y otra (11,9%), y en mucha menor frecuencia la presencia de meningitis y sepsis (1,7%). Los porcentajes obtenidos son similares a los obtenidos en años anteriores. En el caso del grupo de edad de menores de 1 año, el número de casos notificados que contienen esta información es muy pequeño y por tanto no puede ser interpretado.

Se notificaron 59 serotipos distintos durante el año 2023. Los serotipos 8 y 3 causaron el 41% de las ENI en las que se notificó el serotipo. Durante el año 2023 se incrementó el número de casos de la mayoría de los serotipos. En general los porcentajes de los serotipos respecto al total de casos en los que disponemos de esta información fueron similares a los obtenidos en 2022. En 2023 respecto al año 2022 se observó una disminución de los serotipos 8 (2,2 puntos porcentuales menos) y 19A (1 punto menos), un aumento de los serotipos 22F (2,1 puntos más), 38 (1,7 puntos más) y 4 (1,3 puntos más) y un ligero aumento porcentual de los serotipos 12F (0,8 más) y 3 (0,6 más). Bélgica realiza observaciones muy parecidas en el informe de 2023<sup>(10)</sup>.

Respecto al serotipo 4, tal y como se describió en el Boletín Epidemiológico Semanal de 2022<sup>(14)</sup>, en los últimos años se han notificado en Europa y fuera Europa (Finlandia, Noruega, Irlanda, Canadá, Estados Unidos) algunos brotes relacionados con profesionales de astilleros expuestos a vapores metálicos o relacionados con personas sin hogar y con factores de riesgo. El serotipo 4 es un serotipo

vacunal incluido en todas las vacunas comercializadas, pero hay que tener en cuenta que la mayoría de casos se producen en el grupo de adultos de edad comprendida entre los 18 a 64 años que por edad no son edades objetivo del programa de vacunación a no ser que pertenezcan a algún grupo con condiciones de riesgo. El incremento en el número de casos en España en 2022 y 2023 no ha sido relacionado con brotes, no obstante, no parece un aumento generalizado en todas las CCAA y tampoco en todas las provincias de las CCAA afectadas. Es necesaria una vigilancia especial de este serotipo en las provincias y municipios más afectados. Sería relevante conocer, si al igual que en Bélgica, el aumento de casos se produce mayoritariamente por un mismo clon<sup>(20)</sup>.

En 2023, en los grupos de menor edad (<1 año y 1 a 4 años) los serotipos mayoritarios fueron el 3 y el 24F. En el grupo de <1 año un 39,7% y un 50,8 % de las ENI en las que se notificó el serotipo fueron causadas por serotipos incluidos en PCV13 y PCV15, respectivamente, y en el grupo de edad de 1 a 4 años un 33,3% y un 46,7 %, respectivamente. El serotipo 3 fue el causante del 48% de los casos PCV13 en el grupo de <1 año y del 81,5 % de los casos PCV13 en el grupo de 1 a 4 años. Respecto a este mismo serotipo 3, en los registros en los que se dispone de la información sobre el estado de vacunación, la mayoría de los casos del grupo de 1 a 4 años, estaban vacunados con 3 dosis. Estos datos y otros publicados en España<sup>(21)</sup> y fuera de España<sup>(22)</sup>, unido al aumento del serotipo 3 en todos los grupos de mayor edad, corroboran la menor efectividad de las vacunas, hasta el momento mayoritariamente administradas, frente al serotipo 3, y el menor efecto de protección indirecta que la vacunación en población infantil ejerce sobre la población adulta. Otro posible motivo pudiera ser la expansión global de un linaje particular para el que la vacunación fuera menos efectiva<sup>(23, 24)</sup>.

En los grupos de edad de 5 a 14 años, 15 a 44 años, 45 a 64 años y mayor o igual a 65 años, los dos serotipos más frecuentes fueron el 8 y el 3, donde el 8 fue el serotipo mayoritario, con la excepción del grupo de mayor o igual a 65 años en el que el serotipo 3 fue el mayoritario.

En el grupo de edad de mayor o igual a 65 años, el 70,5% de las ENI en las que se notificó el serotipo fueron causadas por serotipos incluidos en la vacuna antineumocócica polisacáridica (PPV23). El 39,7% y el 65,4% de las ENI fueron causadas por serotipos incluidos en las vacunas PCV15 y PCV20, respectivamente. Porcentajes similares se observaron en el informe de Bélgica de 2023<sup>(10)</sup>. Respecto a los casos PCV13 en este grupo de edad, el 67,2% de los casos fueron causados por el serotipo 3.

En el análisis de la letalidad de los 15 serotipos más frecuentes causantes de ENI en los dos últimos años 2022 y 2023, los 5 serotipos que presentaron mayor letalidad fueron el 11A, 6C, 15A, 3 y 19A.

En definitiva, el serotipo 3, a pesar de ser un serotipo incluido en las vacunas que mayoritariamente se han administrado en los últimos años tanto en población pediátrica como adulta, en 2023 fue el serotipo causante del 20% del total los casos de ENI notificados en los que se conoce el serotipo, además, ocasionó el 61,2% de los casos PCV13 notificados en 2023 y fue el serotipo que mayor número de defunciones causó en los dos últimos años (83 defunciones en total en 2022 y 2023), por tanto, vacunas con mayor efectividad frente al serotipo 3 tendrían una gran relevancia clínica. El serotipo 8 es el segundo serotipo en frecuencia en 2023, fundamentalmente afecta a los adultos, será importante observar la evolución de su incidencia en los próximos años tras la administración de las nuevas vacunas disponibles.

Desde 2022 todas las CCAA notifican los casos de ENI a la RENAVE, lo que permite tener una mejor imagen de la epidemiología de esta enfermedad en España. No obstante, los resultados obtenidos deben interpretarse con precaución puesto que no disponemos del serotipado de todas las cepas (2.937 cepas serotipadas de los 4.814 casos totales).

Afortunadamente, la enfermedad neumocócica invasiva es una enfermedad inmunoprevenible. Se comercializan, como se ha comentado y analizado a lo largo de este artículo varios tipos de vacunas (PCV13, PCV15, PCV20, PPSV23) y en un futuro próximo, muy probablemente se ampliarán las opciones de vacunación (vacunas con diferentes serotipos, diferentes números de valencias, diferentes mecanismos de acción). Para la mejora del sistema de vigilancia es necesario mejorar la información de la notificación de los casos en la RENAVE, especialmente el resultado de serotipado que es clave para la vigilancia y control de esta enfermedad. Asimismo, para la evaluación de los programas de vacunación, es esencial alcanzar buenas coberturas de vacunación (tanto en población infantil como

en población adulta) y notificar adecuadamente la información del estado de vacunación de todos los casos de ENI. Únicamente los datos con calidad servirán de apoyo a la respuesta de salud pública y a la política de vacunación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Orden SSI/445/2015, de 9 de marzo, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, relativos a la lista de enfermedades de declaración obligatoria, modalidades de declaración y enfermedades endémicas de ámbito regional. «BOE» núm. 65, de 17 de marzo de 2015, páginas 24012 a 24015 (4 págs.). Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/03/09/ssi445>
2. Mokaya, J., Mellor, K. C., Murray, G. G. R., Kalizang'oma, A., Lekhuleni, C., Zar, H. J., Nicol, M. P., McGee, L., Bentley, S. D., Lo, S. W., & Dube, F. (2023). Genomic epidemiology of *Streptococcus pneumoniae* serotype 16F lineages. *Microbial genomics*, 9(11), 001123. doi:10.1099/mgen.0.001123
3. Instituto de Salud Carlos III. Centro Nacional de Epidemiología. Protocolo de vigilancia de la enfermedad neumocócica invasora; 2015. Disponible en: [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/Protocolo%20de%20Vigilancia%20de%20Enfermedad%20Neumoc%C3%B3cica%20Invasora%20\(ENI\).pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/Protocolo%20de%20Vigilancia%20de%20Enfermedad%20Neumoc%C3%B3cica%20Invasora%20(ENI).pdf)
4. Ministerio de Sanidad. Calendario común de vacunación a lo largo de toda la vida 2023. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Calendario recomendado año 2023. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/calendario/calendario/Calendario\\_Todalavida\\_2023.htm](https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/calendario/calendario/Calendario_Todalavida_2023.htm)
5. Ministerio de Sanidad. Vacunación específica en menores y adolescentes (<18 años) con condiciones de riesgo. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Calendario recomendado año 2023. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/calendario/calendario/Calendario\\_Todalavida\\_2023.htm](https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/calendario/calendario/Calendario_Todalavida_2023.htm)
6. Ministerio de Sanidad. Vacunación específica en menores y adolescentes (>18 años) con condiciones de riesgo. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Calendario recomendado año 2023. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/calendario/calendario/Calendario\\_Todalavida\\_2023.htm](https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/calendario/calendario/Calendario_Todalavida_2023.htm)
7. Ministerio de Sanidad. Vacunas bacterianas combinadas autorizadas en España. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Disponible en: [https://www.aemps.gob.es/medicamentos-de-uso-humano/medicamentos-biologicos/vacunas/comb\\_bacterianas/](https://www.aemps.gob.es/medicamentos-de-uso-humano/medicamentos-biologicos/vacunas/comb_bacterianas/)
8. European Centre for Disease Prevention and Control. TESSy metadata report. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tessy-metadata-report>
9. Finlandia. Pneumokokkin esiintyvyyks Suomessa 2023. Finnish institute for health and welfare. Disponible en: <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/pneumokokki/pneumokokkin-esiintyvyyks-suomessa>
10. Bélgica. National Reference Centre for invasive *S. pneumoniae*. Report National Reference Centre invasive *Streptococcus pneumoniae* 2023. Belgium. Disponible en: [report\\_nrc\\_srp\\_n\\_2023\\_final.pdf](https://www.sciensano.be/report_nrc_srp_n_2023_final.pdf) (sciensano.be)
11. Irlanda. Health Protection Surveillance Centre. Infectious Disease Notifications in Ireland, 2019 – 2023. Disponible en: [https://www.hpsc.ie/notifiablediseases/annualidstatistics/Annual\\_ID\\_Summary\\_Report\\_for\\_HPSC\\_Web\\_v9.0-2019-2023-15042024.pdf](https://www.hpsc.ie/notifiablediseases/annualidstatistics/Annual_ID_Summary_Report_for_HPSC_Web_v9.0-2019-2023-15042024.pdf)
12. Noruega. Pneumokokkininfeksjon - veileder for helsepersonell 2023 Norwegian Institute of Public Health. Disponible en: <https://www.fhi.no/sm/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/pneumokokkininfeksjon---veileder-for-/?term>
13. Instituto de Salud Carlos III. Vigilancia centinela de Infección Respiratoria Aguda en Atención Primaria (IRAs) y en Hospitales (IRAG) en España: Gripe, COVID-19 y VRS Semana 52/2023 (del 25 al 31 de diciembre de 2023) N° 163. 4 de enero de 2024. Disponible en: [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/GRIPE/Informes%20semanales/Temporada\\_2023-24/Informe%20semanal\\_SiVIRA\\_522023.pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/GRIPE/Informes%20semanales/Temporada_2023-24/Informe%20semanal_SiVIRA_522023.pdf)
14. Soler-Soneira M, Granero-Melcón B, Sastre-García M, Bertrán-Pérez M, Amillategui-Dos-Santos R, Cano-Portero R. Enfermedad Neumocócica Invasiva en España en 2022. *Boletín Epidemiológico Semanal*. 2023;31(4):260-273. doi: 10.4321/s2173-92772023000400006

15. Inglaterra. UK Health Security Agency. Pneumococcal disease: cases caused by strains covered by PCV13. <https://www.gov.uk/government/publications/pneumococcal-disease-cases-caused-by-strains-covered-by-prevenar-13-vaccine>
16. Inglaterra. UK Health Security Agency Pneumococcal disease infections caused by serotypes not in Prevenar 13 vaccine. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/pneumococcal-disease-caused-by-strains-not-covered-by-prevenar-13-vaccine/pneumococcal-disease-infections-caused-by-serotypes-not-in-prevenar-13-vaccine>
17. Instituto de Salud Carlos III. Vigilancia centinela de Infección Respiratoria Aguda en Atención Primaria (IRAs) y en Hospitales (IRAG) en España: Gripe, COVID-19 y VRS. Temporada 2022-202. Semana 40/2022 a semana 39/2023 [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/GRIPE/INFORMES%20ANUALES/Informe\\_ANUAL\\_SiVIRA\\_2022-23\\_08012024.pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/GRIPE/INFORMES%20ANUALES/Informe_ANUAL_SiVIRA_2022-23_08012024.pdf)
18. Chiavenna, C., Presanis, A. M., Charlett, A., de Lusignan, S., Ladhani, S., Pebody, R. G., & De Angelis, D. (2019). Estimating age-stratified influenza-associated invasive pneumococcal disease in England: A time-series model based on population surveillance data. *PLoS medicine*, 16(6), e1002829. doi:10.1371/journal.pmed.1002829
19. Weinberger, D. M., Harboe, Z. B., Viboud, C., Krause, T. G., Miller, M., Mølbak, K., & Konradsen, H. B. (2014). Pneumococcal disease seasonality: incidence, severity and the role of influenza activity. *The European respiratory journal*, 43(3), 833–841. doi:10.1183/09031936.00056813
20. Cuypers L, Menten B, Sanchez GJ, et al. Rapid increase of vaccine serotype 4 (GPSC162) invasive pneumococcal disease in young adults since 2020 in Belgium. Abstract accepted as poster presentation for ISSPD 2024, South-Africa, March 2024.
21. Hernández, S., Moraga-Llop, F., Díaz, A., de Sevilla, M. F., Ciruela, P., Muñoz-Almagro, C., Codina, G., Campins, M., García-García, J. J., Esteva, C., Izquierdo, C., González-Peris, S., Martínez-Osorio, J., Uriona, S., Salleras, L., & Domínguez, Á. (2020). Failures of 13-Valent Conjugated Pneumococcal Vaccine in Age-Appropriately Vaccinated Children 2-59 Months of Age, Spain. *Emerging infectious diseases*, 26(6), 1147–1155. doi:10.3201/eid2606.190951
22. Oligbu, G., Collins, S., Andrews, N., Sheppard, C. L., Fry, N. K., Slack, M. P. E., Borrow, R., & Ladhani, S. N. (2017). Characteristics and Serotype Distribution of Childhood Cases of Invasive Pneumococcal Disease Following Pneumococcal Conjugate Vaccination in England and Wales, 2006-2014. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 65(7), 1191–1198. doi:10.1093/cid/cix418
23. Pérez-García, C., Sempere, J., de Miguel, S., Hita, S., Úbeda, A., Vidal, E. J., Llorente, J., Limia, A., de Miguel, A. G., Sanz, J. C., Martínón-Torres, F., Ardanuy, C., Domenech, M., & Yuste, J. (2024). Surveillance of invasive pneumococcal disease in Spain exploring the impact of the COVID-19 pandemic (2019-2023). *The Journal of infection*, 89(2), 106204. Advance online publication. doi:10.1016/j.jinf.2024.106204
24. Bertran, M., D'Aeth, J. C., Abdullahi, F., Eletu, S., Andrews, N. J., Ramsay, M. E., Litt, D. J., & Ladhani, S. N. (2024). Invasive pneumococcal disease 3 years after introduction of a reduced 1+1 infant 13-valent pneumococcal conjugate vaccine immunisation schedule in England: a prospective national observational surveillance study. *The Lancet. Infectious diseases*, 24(5), 546–556. doi:10.1016/S1473-3099(23)00706-5



# Estudio epidemiológico de la legionelosis en España. Año 2023

## Epidemiological study of legionellosis in Spain. Year 2023

Rosa Cano-Portero<sup>1,2</sup>  0009-0000-7132-6348

Carmen Martín-Mesonero<sup>1</sup>  0009-0009-5179-7033

Rocío Amillategui-Dos Santos<sup>1</sup>  0000-0002-4481-1302

<sup>1</sup>Departamento de Enfermedades Transmisibles, Centro Nacional de Epidemiología (CNE), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029.

<sup>2</sup>CIBER de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III (CIBERESP, ISCIII), Madrid 28029, España.

---

### Correspondencia

Rosa Cano-Portero  
rcano@isciii.es

---

### Contribuciones de autoría

Todos los autores del presente trabajo han contribuido a su realización, han leído la última versión y están de acuerdo con su publicación.

---

### Agradecimientos

A todas las personas que trabajan en los distintos niveles de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica y, muy especialmente, a aquellos involucrados en la notificación de los brotes.

---

### Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

---

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

---

### Cita sugerida

Cano Portero R, Martín-Mesonero C, Amillategui-Dos-Santos R. Estudio epidemiológico de la legionelosis en España. Año 2023. Boletín Epidemiológico Semanal. 2024;32(2):94-104. doi: 10.4321/s2173-92772024000200004

## Resumen

**Introducción:** Legionelosis es una enfermedad de origen ambiental transmitida por aerosoles de agua contaminada con *Legionella pneumophila*. El reservorio está en el medio ambiente. La legislación para el control de las instalaciones de riesgo y la vigilancia de casos para identificar brotes de forma temprana son la clave para su control. Se presenta el análisis de la información de la vigilancia epidemiológica de legionelosis en 2023.

**Método:** Análisis descriptivo de los datos de vigilancia en 2023 en España. Se analiza también la información de la red europea de vigilancia de casos asociados a viajar.

**Resultados:** Se notificaron 2.294 casos, de los que 2.265 fueron autóctonos y la tasa de notificación por 100.000 habitantes (TN) fue de 4,66. Se produjo un aumento del 13,0% sobre los casos de 2022. Se notificaron 1.553 casos en hombres (TN=6,53, edad mediana de 65 años) y 792 en mujeres (TN=2,83, edad mediana de 69 años) y 10 casos sin esta información. Las tasas más elevadas se dieron en 45-64 y 65 y más años, tanto para hombres como para mujeres. La letalidad aumentó con la edad. La letalidad global fue del 8,4% (190/2.265), en hombres fue 8,6% (133/1.553) y 8,1% en mujeres (57/702). Se notificaron 106 casos en viajeros de otros países.

**Conclusiones:** La tendencia de la enfermedad es creciente. La enfermedad afectó más a hombres que a mujeres, a personas de edad avanzada y con factores de riesgo como hábito tabáquico o inmunosupresión. Además, para los hombres, destaca la incidencia en la etapa activa de la vida, en relación con el desempeño de algunas profesiones o trabajos.

**Palabras clave:** Legionelosis; *Legionella pneumophila*; vigilancia epidemiológica.

## Abstract

**Introduction:** Legionellosis is a disease of environmental origin transmitted by aerosols of water contaminated with *Legionella pneumophila*. Legislation for the control of risk facilities and surveillance to early detection of outbreaks are key in their control. We carried out and display the analysis of information from the epidemiological surveillance of legionellosis in 2023.

**Method:** Descriptive epidemiological analysis of legionellosis cases notified in 2023 in Spain. Information from the European network for surveillance of cases associated with travel are also analysed.

**Results:** 2,294 cases were reported, of which 2,265 were autochthonous with a notification rate (RN=4.66). There was a 13.0% increase over the cases in 2022. 1,553 cases were reported in men (RN=6.53, median age 65) and 702 in women (RN=2.83, median age 69) and in ten cases this information was unknown. The highest rates occurred in the age groups 45-64 and 65 and older, both for men and women. The case fatality ratio (CFR) was 8.4% (190/1,553) and increased with age. It was 8.6% (133/1,553) in men and 8.1 in women (57/702).

**Conclusions:** The trend in the number of cases of the disease is increasing. The disease affected more men than women, the elderly and those with risk factors such as smoking or immunosuppression. In addition, for men, the incidence was high in the active stage of life, probably related to some professions or jobs.

**Keywords:** Legionellosis; *Legionella pneumophila*; epidemiological surveillance.



## INTRODUCCIÓN

Legionelosis es una enfermedad bacteriana de origen ambiental. Se identificó por primera vez en 1976 tras el estudio de un brote de neumonía en una convención de legionarios en un hotel de Filadelfia. El término genérico de legionelosis se utiliza para describir las dos formas de presentación de la enfermedad. La fiebre de Pontiac es la forma no neumónica que cursa de manera leve y autolimitada, el paciente se recupera en 2 a 5 días de manera espontánea. La forma más grave, la neumónica, tiene una evolución rápida y potencialmente fatal si no se instaura el tratamiento adecuado. Distintas especies de *Legionella* pueden causar esta enfermedad. Se transmite al ser humano a través de aerosoles de agua contaminada con la bacteria. La proliferación y uso de dispositivos y sistemas que utilizan agua a unas determinadas temperaturas que facilitan la multiplicación de la bacteria y que pueden emitir aerosoles contaminados son la fuente de infección. La introducción en la década de los años noventa de pruebas rápidas de diagnóstico, como la prueba de detección del antígeno de este microorganismo en orina, contribuyó al aumento de la detección de casos y, por tanto, al mejor conocimiento y descripción de la epidemiología de esta enfermedad. Es una enfermedad de distribución mundial, aunque en los países desarrollados es donde presenta una mayor incidencia y constituye un problema de salud pública. La enfermedad puede presentarse en forma de casos esporádicos u originar brotes de distinta magnitud dependiendo de la fuente de infección. Los brotes producidos por torres de refrigeración son los que mayor impacto tienen en la población debido a la gran dispersión que pueden tener los aerosoles que producen. Otros brotes, originados en los sistemas de agua sanitaria, se restringen a establecimientos o edificaciones como hospitales, hoteles, barcos, etc<sup>(1)</sup>. Al ser una enfermedad cuyo reservorio está en el medio ambiente, la legislación para regular el control de las instalaciones de riesgo es fundamental<sup>(2)</sup>, lo mismo que la vigilancia de casos en la comunidad, lo que permite la identificación de brotes de forma temprana y la adopción de medidas de control. Se describe a continuación la situación epidemiológica de la enfermedad en España en el año 2023.

## MÉTODOS

Los casos declarados siguen las definiciones de caso y los criterios para su clasificación recogidos en el Protocolo de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) de esta enfermedad<sup>(3)</sup>. Las variables analizadas fueron: fecha de inicio de síntomas, lugar de residencia, sexo, edad, información sobre antecedentes de viaje u otros antecedentes de riesgo y defunción, entre otras.

Para la presentación de los datos en las figuras y las tablas se agregó la información en los siguientes grupos de edad: menores de 15 años, de 15 a 24, de 25 a 44, de 45 a 64 y de 65 y más años. Se presenta también la distribución por edad y sexo de los casos y la distribución geográfica por comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla (CCAA) de las tasas de notificación según la comunidad de residencia del caso por 100.000 habitantes (TN). También se calcularon las tasas de mortalidad por 1.000.000 habitantes (TM).

Los datos de población utilizados como denominadores son las cifras de población y censos demográficos del Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>(4)</sup>.

Para el análisis de la tendencia de las tasas anuales se realizó una regresión lineal con la aplicación Jointpoint<sup>(5)</sup>. Se identificó el año a partir del cual ocurría un cambio significativo en la TN y se calculó el porcentaje de cambio medio anual (PCAM) con intervalos de confianza al 95%. Se consideró significativo un p-valor <0,05.

Se clasifica un caso como importado si tiene como antecedente pernoctar en un país distinto de España, al menos, un día durante el periodo de incubación de la enfermedad y autóctonos el resto. Asimismo, el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) nos notifica, a través de Red Europea de Vigilancia de la legionelosis en viajeros (ELDSNet), los casos que han viajado a España y han pernoctado en nuestro país, al menos una noche durante el periodo de incubación de la enfermedad<sup>(5)</sup>.

Para el cálculo de las TN, en el numerador se incluyeron sólo los casos autóctonos, independientemente del antecedente de viaje a una autonomía distinta de la residencia. Se ha tomado esta decisión por la dificultad de establecer si el origen de la enfermedad está o no en la comunidad a la que

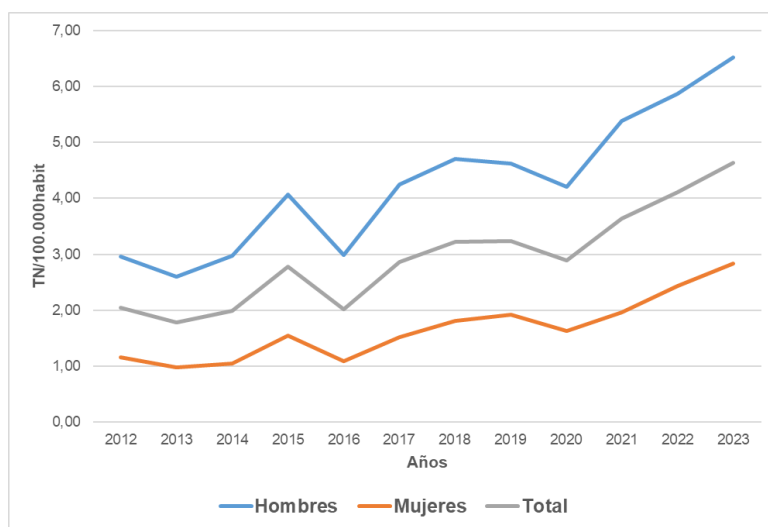
se viajó. En la mayor parte de los viajes registrados la duración es muy corta y sólo en un pequeño número, los casos pasaron todo el periodo de incubación en la localidad a la cual viajó. Sin embargo, la información de viajes se analiza también de forma separada junto con la que facilita el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) a través de Red Europea de Vigilancia de la legionelosis en viajeros (ELDSNet) en viajeros extranjeros. Esta información es relevante como antecedente de riesgo de la enfermedad<sup>(6)</sup>.

## RESULTADOS

### Distribución temporal y geográfica

En 2023 se notificaron a la RENAVE 2.294 casos de legionelosis, de éstos, 2.265 fueron casos autóctonos (TN=4,66 por 100.000 habitantes) y 29 fueron casos importados contraídos en otros países. Además, el ECDC a través de ELDSNet notificó 106 casos en viajeros de otros países. La TN en 2023 fue un 13,0% mayor que la registrada en 2022 (TN=4,13). Este aumento confirma la tendencia ascendente de los casos, después del descenso en el año pandémico (**Figura 1**) y que es más marcado a partir del año 2013. El porcentaje de cambio anual medio global en las TN para el periodo 2015 a 2023 fue 7,9% (4,0% - 11,8%). Este incremento se produjo tanto para las TN en hombres como en mujeres, pero fue mayor para las mujeres 9,2% (4,8%-13,9%) mientras que para los hombres fue del 7,3% (3,6%-11,1%).

**Figura 1.** Legionelosis, tasas de notificación por 100.000 habitantes según el año de inicio síntomas y el sexo. España, años 2012 a 2023.

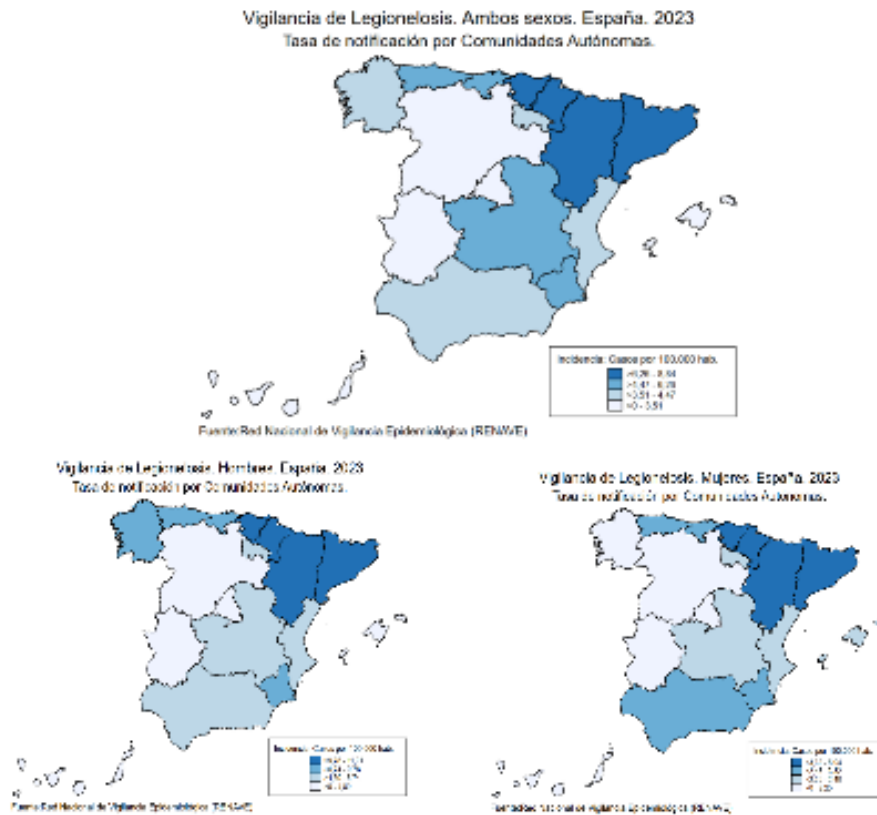


Fuente: RENAVE

En 2023 las cinco CCAA con tasas más elevadas (superiores al tercer cuartil) fueron: País Vasco (TN=8,84 y 197 casos), Navarra (TN=7,67 y 52 casos), Aragón (TN=7,41 y 100 casos) y Cataluña (TN=7,29 y 585 casos). Las tasas más bajas (inferiores al primer cuartil) correspondieron a Islas Baleares (TN=2,92 y 36 casos), Comunidad de Madrid (TN=2,41 y 169 casos) y Canarias (TN=1,48 y 33 casos). Ceuta y Melilla no notificaron ningún caso.

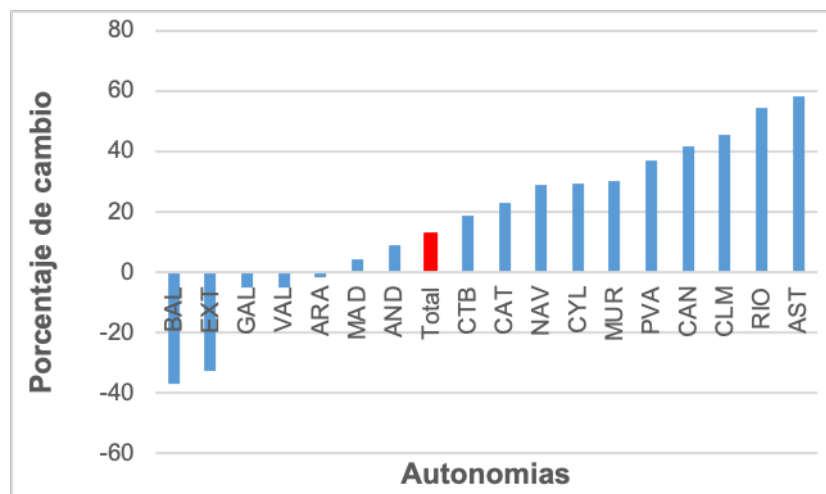
En la **Figura 2** se ha representado la distribución por autonomías de las TN totales y por sexo para el año 2023. El número de casos y las TN más elevadas correspondieron a las autonomías de País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña tanto para hombres como para mujeres. Las TN en hombres fueron superiores a las de las mujeres en todas las CCAA, en promedio fue 2,4 veces superior, pero destaca Galicia donde la TN en hombres fue 3,4 veces superior a la de mujeres y en Cantabria donde fue 3,3 veces superior.

**Figura 2.** Legionelosis, tasas de notificación según la comunidad autónoma total y por sexo. Total. Año 2023.



En doce autonomías se notificaron tasas superiores a las de 2022. El mayor incremento (porcentaje de cambio) correspondió a Principado de Asturias (58,5%), La Rioja (54,6%), Castilla La Mancha (45,8%), Canarias (42,0%) y País Vasco (37,1%). Por el contrario, fueron inferiores en Baleares (-36,8%), Extremadura (-32,7%), Galicia (-5,0%), Comunidad Valenciana (-4,8%) y Aragón (-1,6%). (Figura 3).

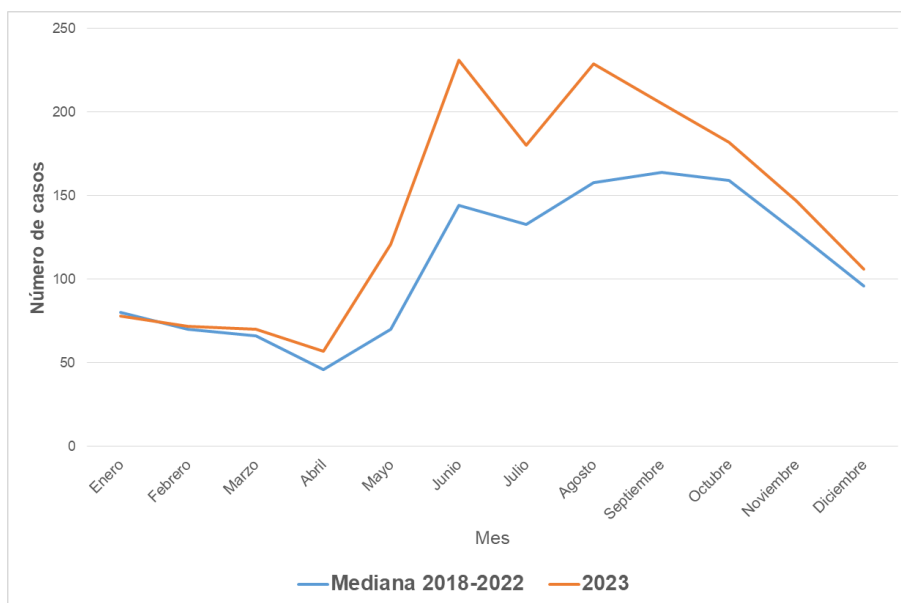
**Figura 3.** Legionelosis, porcentaje de cambio de las TN de 2023 con respecto a 2022



Fuente: RENAVE

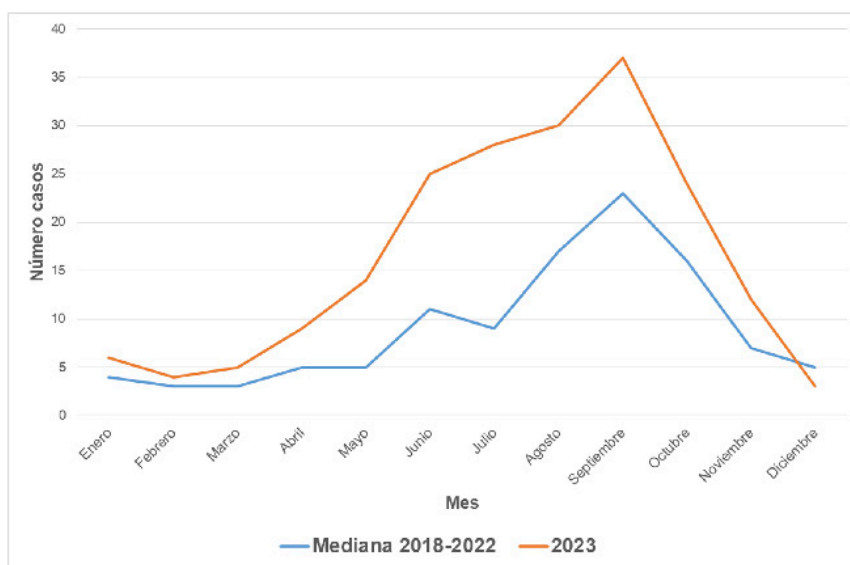
Esta enfermedad tiene una distribución claramente estacional. En 2023, los casos esporádicos y sin antecedente de viaje notificados aumentaron bruscamente a partir del mes de abril hasta alcanzar un máximo, primero en junio y luego en agosto, los casos descendieron paulatinamente en los cuatro últimos meses del año. Los casos esporádicos y con antecedente de viaje también presentaron un patrón estacional, con un aumento paulatino desde el mes de abril y el máximo el mes de septiembre (Figuras 4.a y 4.b).

**Figura 4.a.** Legionelosis. Casos esporádicos sin antecedente de viaje según mes inicio síntomas. Comparativa con mediana 2018-2022 y año 2023



Fuente: RENAVE

**Figura 4.b.** Legionelosis. Casos esporádicos con antecedente de viaje según mes inicio síntomas. Comparativa con mediana 2018-2022 y año 2023

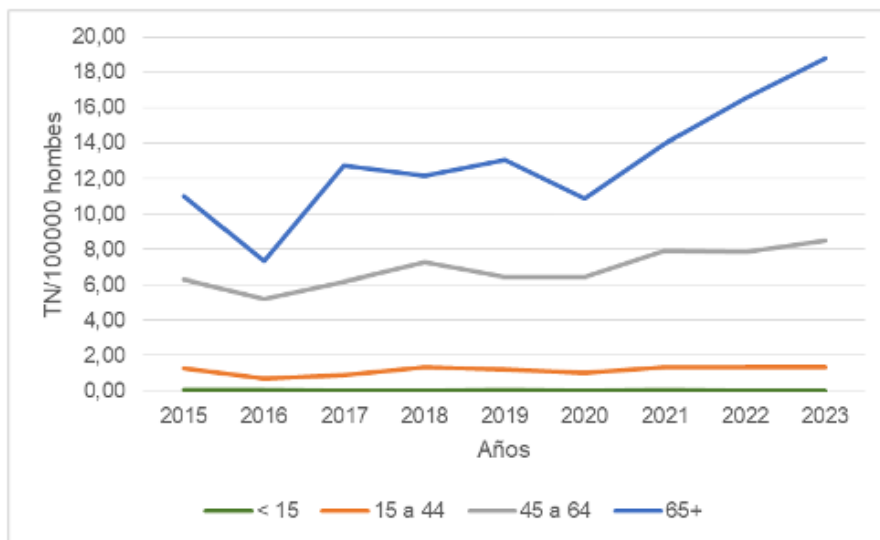


Fuente: RENAVE

## Características de los casos

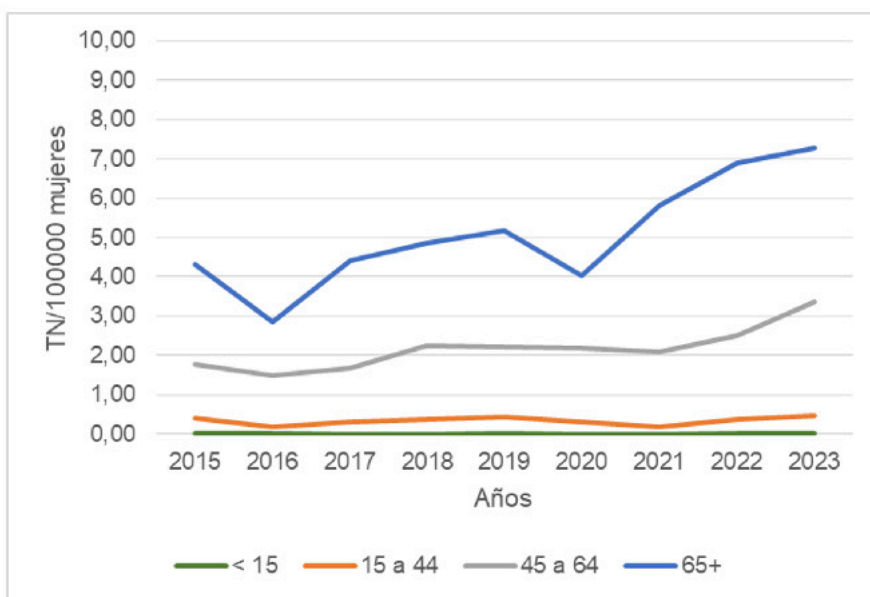
En 2023, de los 2.265 casos autóctonos y residentes en España, 1.553 fueron hombres (TN=6,53) y 702 fueron mujeres (TN=2,83), en diez casos no se facilitó esta información. La razón hombre/mujer fue 2,3. Este mismo año, la edad mediana fue de 65 años en hombres (con un rango intercuartílico; RIC = 56; 76) y de 69 años en mujeres (RIC=58; 81). Las tasas de la enfermedad fueron más elevadas en los grupos de edad de 45 a 64 y 65 y más años, tanto para hombres como para mujeres. Esto ocurre en todo el periodo estudiado (**Figuras 5.a y 5.b**).

**Figura 5.a.** Legionelosis. TN por 100.000 para hombres por grupos de edad. Periodo 2015 a 2023



Fuente: RENAVE.

**Figura 5.b.** Legionelosis. TN por 100.000 para mujeres por grupos de edad. Periodo 2015 a 2023



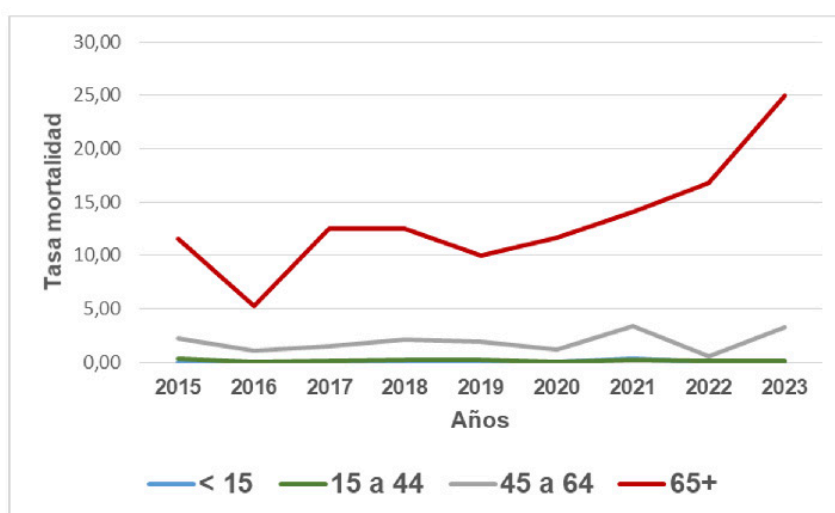
Fuente: RENAVE.

La exhaustividad en la cumplimentación de la información sobre la evolución de los casos ha mejorado en los últimos años, en 2023 la información sobre defunción se cumplimentó en el 82,4% de los casos. Se notificaron 190 defunciones por legionelosis (TM= 3,91 por 10<sup>6</sup> habitantes), 133 se produjeron en hombres (TM=5,59) y 57 en mujeres (TM=2,30).

La mortalidad en hombres fue 2,4 veces mayor que la de las mujeres (figuras 6.a y 6.b). La edad mediana de los fallecidos fue de 78 años para hombres (RIC 69; 86) y, ligeramente superior, 82 años para las mujeres (RIC 72; 87).

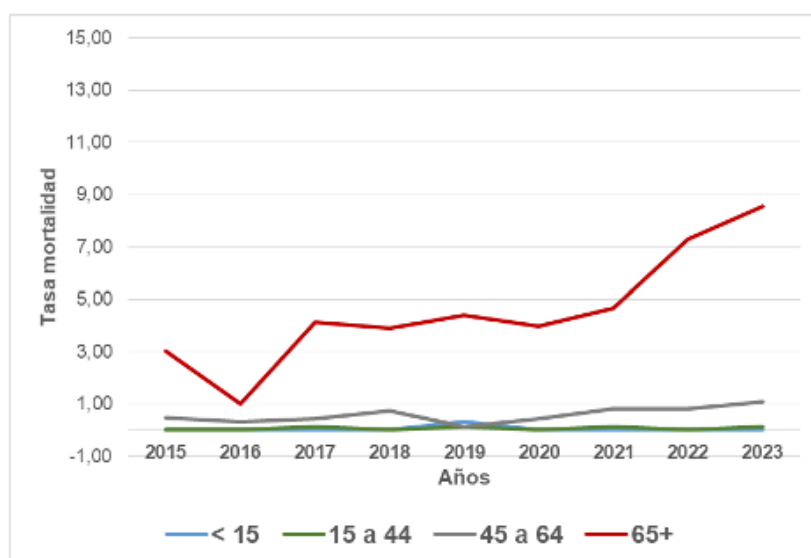
La mortalidad más elevada se registró en los pacientes de ambos sexos que contrajeron la enfermedad con más de 65 años. Pertenecían a ese grupo de edad el 81% (108 fallecidos) de los hombres que fallecieron y el 84% (48 fallecidas) de las mujeres. En 2023, sólo se produjeron dos fallecimientos en el grupo de edad de 15 a 44 años, un hombre y una mujer.

**Figura 6.a.** Legionelosis. Tasa mortalidad por 10<sup>6</sup> hombres y grupos de edad. Periodo 2015 a 2023



Fuente: RENAVE.

**Figura 6.b.** Legionelosis. Tasa mortalidad por 10<sup>6</sup> mujeres y grupos de edad. Periodo 2015 a 2023



Fuente: RENAVE.

La letalidad global fue de 8,4% (190/2.265). En los hombres fue de 8,6% (133/1.553) y de 8,1 en las mujeres (57/702). La letalidad aumentó con la edad. En 2023 la letalidad más elevada correspondió a las personas de 65 y más años, fue del 11,7% (48/409) en este grupo de edad en mujeres y del 13,3% en hombres (108/812).

En el 58% de los casos (1.312/2.265) se informó que tenían, al menos, un antecedente de riesgo. En 723 casos se informó que tenían antecedente de ser o haber sido fumadores, 344 casos padecían una enfermedad pulmonar crónica, 461 casos padecían algún tipo de inmunodepresión o cáncer y 226 padecían diabetes. Para 456 pacientes consta más de un factor de riesgo.

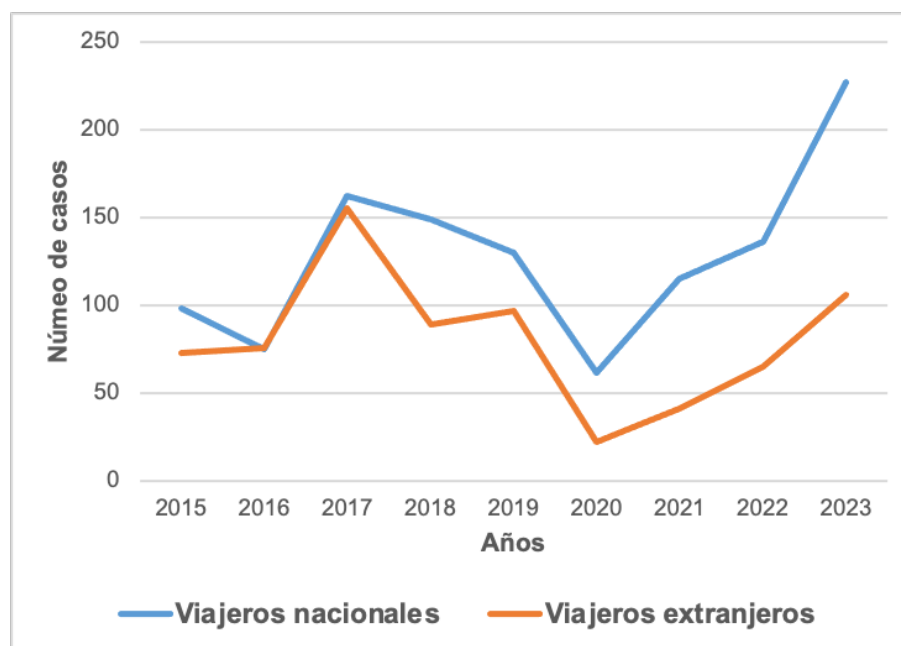
Se notificaron 1.875 casos esporádicos y 390 asociados a brotes. De los casos esporádicos, 197 tenían el antecedente de haber pernoctado, al menos una noche, fuera de su residencia habitual. Además de los 1.678 casos en los que no consta antecedente de viaje, se informó del posible ámbito donde tuvo lugar la exposición de riesgo en 264 casos (15,7%). De estos, 38 residían en centros residenciales para mayores, 29 casos tenían como antecedente el ingreso en un hospital y 197 casos tenían otras variadas exposiciones, incluyendo 98 casos donde se indicó que fue su domicilio el lugar más probable de exposición.

En 2023 se notificaron 29 casos importados de legionelosis que pernoctaron, al menos una noche, fuera de su domicilio habitual en España. Estos casos visitaron Francia (3 casos), Italia (3 casos). De los siguientes países se notificaron 2 casos importados de cada uno: Emiratos Árabes, Estados Unidos Norteamérica, Marruecos y Portugal, el resto de los 15 casos visitaron 15 países diferentes.

El ECDC a través de ELDSNet notificó 106 casos en viajeros de otros países. Tres de ellos viajaron en un crucero. Los países de los que procedían los viajeros fueron: Reino Unido (28 casos), Países Bajos (21), Francia (18), Alemania (11 casos), Irlanda (5), Portugal (4), Bélgica y Dinamarca 3 casos de cada uno, Estados Unidos, Italia, Noruega y Suiza, 2 casos de cada país y de Islandia, Lituania, Luxemburgo y República de Corea, 1 caso cada uno.

Después del descenso en el número de casos relacionado con viajar en 2020 por las restricciones a los viajes durante la pandemia de COVID-19 observado tanto en viajeros nacionales como extranjeros, su cifra se ha incrementado en los años siguientes, especialmente para los viajeros nacionales en 2023. En la **Figura 7** se recogen casos asociados a viajar, tanto esporádicos como de brotes.

**Figura 7.** Legionelosis. Casos en viajeros nacionales y extranjeros asociados a viajar a España. Años 2015 a 2023



Fuente: RENAVE.



Los turistas y viajeros extranjeros visitaron durante el periodo de incubación de su enfermedad 13 CCAA, sin embargo, los viajeros nacionales visitaron todas las autonomías excepto en Ceuta. Hay que tener en cuenta que muchos viajes son a una segunda residencia dentro de la misma autonomía (Tabla 1).

**Tabla 1.** Legionelosis. Casos en viajeros nacionales y extranjeros asociados a viajar a España. Año 2023

Autonomías visitadas	Viajeros nacionales	Viajeros extranjeros
Andalucía	42	12
C. Valenciana	26	20
Cataluña	27	23
País Vasco	19	2
Madrid	16	1
C. La Mancha	16	
Galicia	13	2
Aragón	14	2
Canarias	10	19
Baleares	9	18
Murcia	8	1
C y León	6	
Cantabria	5	
Extremadura	4	
Asturias	3	1
Murcia	4	1
País Vasco	2	
Ceuta		1
Melilla	1	
Otros*	2	3
Total	227	106

Fuente: RENAVE y ELDSNet (ECDC).

## DISCUSIÓN

España es uno de los países europeos que notifica tasas más elevadas de legionelosis<sup>(7)</sup>. Desde 2013, las TN siguen una tendencia creciente con un incremento medio anual del 7,9%. En 2023, las TN fueron un 13,0% más elevadas que las de 2022. La información sobre edad y sexo permite describir las características de la epidemiología de la enfermedad y su presentación caracterizada como una enfermedad que afecta más a hombres que a mujeres y a personas de edad avanzada y también con factores de riesgo como hábito tabáquico o inmunosupresión. Además, en el caso de los hombres, la incidencia es alta en la etapa activa de la vida, lo que podría explicarse por la relación con el desempeño de algunas profesiones o trabajos. Hay que destacar la mejora de la calidad de la información sobre la evolución de los casos en los últimos dos años. La mortalidad más elevada se produjo en hombres y mujeres que contrajeron la enfermedad con 65 y más años de edad. La letalidad es del 8,4% de los casos y es inferior a la media de la Unión Europea (UE)<sup>(7)</sup>. La información sobre el ámbito o la exposición de riesgo es escasa, pero el antecedente de viaje es relevante y lo tienen el 11% de los casos. La dificultad de conocer o investigar la fuente de infección en los casos esporádicos hace que la mayor su origen sea desconocido.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Legionelosis. Centro Europeo para el Control y prevención de enfermedades. Accesible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/legionnaires-disease>
2. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. Accesible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/06/22/pdfs/BOE-A-2022-10297.pdf>
3. Instituto de Salud Carlos III. Accesible en: [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS\\_RENAVE-ciber.pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS_RENAVE-ciber.pdf)
4. Instituto Nacional de Estadística (INE). Accesible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981)
5. Joinpoint Regression Program, Version 5.0.2 - May 2023; Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute.
6. Procedimientos de la Red Europea para la Vigilancia de Legionelosis Asociada a Viajar. Accesible en: European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet) ([europa.eu](http://europa.eu))
7. Surveillance Atlas of Infectious Diseases. Accesible en: <http://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>

# Situación de la rabia terrestre en España en el siglo XXI

## Situation of terrestrial rabies in Spain in the 21<sup>st</sup> century

**Beatriz Granero-Melcón**<sup>1</sup>  0000-0001-8525-5405

**Oliva Diaz-García**<sup>2</sup>  0009-0000-4107-1938

**Juan E. Echevarría**<sup>3,4</sup>  0000-0001-7522-850X

**M<sup>a</sup> Soledad Collado-Cortés**<sup>5</sup>

**Rosa M<sup>a</sup> Estévez-Reboredo**<sup>2</sup>  0000-0001-5241-9725

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III, 28029 Madrid.

<sup>2</sup>Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III 28029 Madrid.

<sup>3</sup>Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III, 28220 Majadahonda, Madrid.

<sup>4</sup>CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Instituto de Salud Carlos III, 28029 Madrid.

<sup>5</sup>Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 28071 Madrid.

---

### Correspondencia

Rosa M<sup>a</sup> Estévez-Reboredo  
rm.estevez@isciii.es

---

### Contribuciones de autoría

BG-M ha realizado el escrito y análisis de la información que contiene este manuscrito. OD-G, JEE y SC-C han participado en la validación de los datos presentados y la revisión del escrito. RE-R ha realizado la revisión, supervisión y visto bueno. Todos los autores han leído y están de acuerdo con la publicación de la última versión.

---

### Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

---

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

---

### Cita sugerida

Granero-Melcón B, Diaz-García O, Echevarría JE, Collado-Cortés MS, Estévez-Reboredo RM. Situación de la rabia terrestre en España en el siglo XXI. Boletín Epidemiológico Semanal. 2024;32(2):105-112. doi: 10.4321/s2173-92772024000200005

## Resumen

**Introducción:** La rabia es una zoonosis de alta letalidad causada por varios tipos de *Lyssavirus* y transmitida a los humanos principalmente por perros. España está libre de rabia terrestre en la península e islas desde 1978, pero se continúan notificando casos esporádicos en animales en Ceuta y Melilla y, esporádicamente, algún caso humano importado. El objetivo fue describir los casos de esta enfermedad en humanos y animales terrestres en España en el siglo XXI.

**Método:** Análisis descriptivo de los casos con diagnóstico de rabia en España entre los años 2000-2023, a partir de la notificación a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Para humanos se analizaron las variables sexo, edad, lugar de residencia, tipo de virus, animal transmisor, vacunación y mortalidad. Para animales se describen las especies terrestres afectadas.

**Resultados:** Durante el periodo estudiado se notificaron 2 casos de rabia humana, en 2014 y en 2019, ambos importados de Marruecos. En animales terrestres se declararon 80 casos, la mayoría en perros, y todos en Ceuta y Melilla, salvo un caso importado en la península.

**Conclusiones:** La rabia es una enfermedad controlada en España. Es importante mantener una adecuada prevención, vigilancia y control para evitar la reemergencia en nuestro país.

**Palabras clave:** Rabia; *Lyssavirus*; Vigilancia epidemiológica; One Health.

## Abstract

**Introduction:** Rabies is a highly lethal zoonosis caused by various types of *Lyssavirus*, and transmitted to humans mainly by dogs. Spain has been free of terrestrial rabies on the peninsula and islands since 1978, but sporadic cases in animals are reported in Ceuta and Melilla, and some imported human cases. The objective was to describe the cases of this disease in humans and terrestrial animals in Spain in the 21st century.

**Method:** A descriptive analysis of rabies cases in Spain from 2000 to 2023 was performed, based on notification to the Spanish National Epidemiology Network (RENAVE). For humans, the variables analyzed were sex, age, place of residency, type of virus, transmitting animal, vaccination, and mortality; for terrestrial animals, only the species were described.

**Results:** During the study period, 2 human cases of rabies were reported, one in 2014 and other in 2019, both imported from Morocco. In terrestrial animals, 80 cases were declared, most in dogs, all of them in Ceuta and Melilla except for one case imported into the peninsula.

**Conclusions:** Rabies is a controlled disease in Spain. It is important to maintain adequate prevention, surveillance and control to avoid re-emergence into our country.

**Keywords:** Rabies; *Lyssavirus*; Epidemiological surveillance; One Health.

## INTRODUCCIÓN

La rabia es una enfermedad zoonótica causada por distintas especies de virus neurotrópos del género *Lyssavirus* y familia *Rhabdoviridae*. Se trata de virus ARN monocatenario, no segmentado, de codificación en sentido negativo y con forma de bala<sup>(1,2)</sup>. El género *Lyssavirus* comprende actualmente 17 especies<sup>(3)</sup>, pero este listado se encuentra en constante revisión y actualización.

La rabia está presente en más de 150 países en todos los continentes, excepto en la Antártida<sup>(4)</sup>. Los reservorios de la rabia terrestre incluyen un gran número de mamíferos carnívoros, siendo el perro el principal implicado en la transmisión al ser humano, aunque existen otras especies reservorio de interés, diferentes en función del área geográfica o continente. En Europa es particularmente importante el zorro y el perro mapache<sup>(4,5)</sup>. Considerando la rabia no terrestre, solo en murciélagos de fuera de América, está producida por lisavirus diferentes del virus de la rabia (RABV); en Europa se conocen seis de ellos, de los que los lisavirus europeos de murciélago tipo 1 (EBLV-1) y 2 (EBLV-2), han causado un total de cinco casos humanos, ninguno de ellos en España; donde sí que se han detectado hasta el momento 50 murciélagos infectados por EBLV1 y uno por lisavirus de murciélago Lleida (LLEBV)<sup>(6)</sup>.

El principal mecanismo de transmisión del virus de la rabia terrestre a humanos se produce mediante contacto de la piel dañada con saliva de un animal infectado, normalmente a través de mordedura, pero también por arañazos o laceraciones superficiales<sup>(1,2,4,5,7)</sup>. El riesgo de contagio es mayor si existen varias mordeduras, si se producen en la cara o si la zona no está cubierta por ropa<sup>(2)</sup>. También se han descrito casos de rabia asociados a trasplantes de órganos (incluida la córnea), procedentes de donantes no diagnosticados y por aerosoles en lugares con gran concentración de virus, como laboratorios o cuevas de murciélagos, pero estas vías de contagio son infrecuentes<sup>(1,2)</sup>.

El virus de la rabia penetra por los nervios periféricos a través vesículas en el espacio sináptico en el lugar de la mordedura, y se difunde a través de las neuronas hasta el sistema nervioso central (SNC)<sup>(1,2)</sup>. El periodo de transmisión comienza antes de la aparición de signos y síntomas clínicos, por lo que las recomendaciones en cuanto a investigación de contactos tras el diagnóstico de un caso de rabia canina son de extenderla hasta 15 días antes del comienzo de los síntomas. El periodo de incubación en humanos se describe entre 2 y 8 semanas, aunque puede ser muy variable (desde 10 días hasta más de un año); depende de la localización de la herida, de la cantidad de tejido nervioso afectado y su distancia al SNC<sup>(1,2,5)</sup>. Las manifestaciones clínicas iniciales en personas son inespecíficas, como malestar general, fiebre, debilidad, cefalea o parestesias. Posteriormente se producen síntomas neurológicos agudos, entre los que se describen agitación, confusión, debilidad muscular, espasmos, espasticidad, parálisis o convulsiones. Aunque no se presenten en todos los casos, la hidrofobia y la aerofobia son síntomas característicos pero, en cualquier caso, los datos clínicos de manera aislada no permiten diferenciar la rabia de otras enfermedades que cursan con lesiones a nivel encefálico.

El diagnóstico de confirmación de la rabia se basa en resultados de laboratorio, que en las personas puede ser *ante mortem* a partir de biopsia de piel de nuca con folículos pilosos, saliva o líquido cefalorraquídeo (LCR). La biopsia de piel de nuca es la muestra con mayor rendimiento diagnóstico, por lo que siempre debe tomarse ante un caso sospechoso. Para saliva es aconsejable tomar tres muestras separadas por intervalos de 3 a 6 horas. El rendimiento del diagnóstico *ante mortem* de rabia es limitado y un resultado negativo no descarta la enfermedad, por lo que, siempre que sea posible se deberá realizar diagnóstico *post mortem*, sobre muestras de tejido encefálico de diversas localizaciones o, en caso de no poder extraer el encéfalo, mediante técnicas menos invasivas, a través de la órbita ocular o el foramen magnum. La presencia de anticuerpos frente a lisavirus en un paciente sospechoso puede tener significado diagnóstico solo en ausencia confirmada de antecedente de vacunación. La toma y el envío de muestras debe coordinarse con el Centro Nacional de Microbiología (CNM), que es el laboratorio de referencia para el diagnóstico de rabia en España y ser lo más rápida posible<sup>(8)</sup>.

El tratamiento se basa en prevenir la diseminación del virus por el sistema nervioso, mediante la administración temprana de profilaxis post exposición tras una mordedura<sup>(9)</sup>. Una vez que se desarrollan síntomas neurológicos, el tratamiento es principalmente sintomático y de soporte, con un pronóstico infausto: la práctica totalidad de los casos acaban en coma, parálisis respiratoria y muerte. El diagnóstico *post mortem* se realiza mediante la constatación de antígenos y genomas víricos en encéfalo<sup>(1,2,8)</sup>.

Se estima que cada año fallecen por rabia en el mundo alrededor de 59.000 personas (aunque probablemente esta cifra sea mucho mayor), lo que evidencia un grave problema de Salud Pública. El 40% de estas muertes se produce en niños menores de 15 años<sup>(4)</sup> y los países con bajos recursos son los más afectados, principalmente en África y Asia, donde se producen más del 95% de las muertes<sup>(7)</sup>, especialmente en zonas rurales o más desfavorecidas, al no tener acceso a medidas preventivas<sup>(4,7)</sup>. En la mayoría de zonas de Europa Occidental, América del Norte, Japón, Corea del Sur y algunas regiones de América Latina se han conseguido reducir los contagios gracias a la implementación de programas de prevención<sup>(7)</sup>.

En la Unión Europea la rabia humana es infrecuente y los pocos casos que se declaran suelen ser importados<sup>(10)</sup>. En España no se han notificado casos autóctonos de rabia humana desde el control del último foco de rabia endémica en 1978 y, a partir de esta fecha, en todo el país solamente se han declarado 2 casos importados<sup>(11)</sup>.

La rabia es una enfermedad de declaración obligatoria (EDO) tanto en humanos como en animales, y es de especial vigilancia para la Organización Mundial de la Salud (OMS) y para la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), debido a sus graves consecuencias en salud pública<sup>(4,7)</sup> e impacto económico. En España su vigilancia y control se encuentran regulados principalmente por el RD 2210/1995, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)<sup>(12)</sup>; el RD 1940/2004, sobre vigilancia de zoonosis y agentes zoonóticos<sup>(13)</sup>; y el RD 526/2014, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación<sup>(14)</sup>; así como por diferentes reglamentos de la Unión Europea<sup>(15-20)</sup>. Además, en España las competencias de sanidad animal están transferidas a las Comunidades Autónomas (CCAA), quienes tienen regulaciones autonómicas propias sobre protección y control de animales de compañía, profilaxis e identificación, entre otros asuntos. La vacunación antirrábica en animales de compañía es obligatoria en la gran mayoría de las CCAA, con algunas excepciones y peculiaridades según la especie animal.

En España, en noviembre de 2023 se publicó el *Plan de contingencia para el control de la rabia terrestre en animales en cautividad y silvestres en España*, que contempla las intervenciones ante diferentes escenarios de riesgo<sup>(21)</sup>, así como medidas de prevención y control de la enfermedad. Entre estas medidas se incluye la profilaxis pre y post exposición, mediante vacunas o inmunoglobulinas antirrábicas, que se administran ante determinadas exposiciones de riesgo. La aplicación del tratamiento debe ser consultada a los Servicios de Salud Pública de cada CCAA y variará dependiendo del grado de exposición, desde un lavado minucioso y profuso con agua y jabón durante 15 minutos y uso de antisépticos en los casos más leves, hasta la infiltración de inmunoglobulina y la administración de varias dosis de vacuna durante un período de varias semanas para las exposiciones más severas y con riesgo por mordedura<sup>(8,9,21)</sup>.

La medida preventiva más eficaz para reducir la transmisión del virus a humanos es el control en animales, especialmente mediante la vacunación de especies de compañía susceptibles (perros, gatos y hurones)<sup>(1,22)</sup>.

## MÉTODOS

Se realizó un análisis descriptivo de los datos de notificación de casos humanos a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) de los últimos 24 años (2000-2023). Se incluye todo el territorio peninsular, islas, Ceuta y Melilla. Por otro lado, se presentan los datos de detección del virus de la rabia en especies terrestres en el mismo periodo de tiempo estudiado y en el mismo territorio. Este estudio no contempla la rabia en murciélagos.

Para la definición y clasificación de los casos humanos se siguieron las actuales definiciones de caso establecidas por la Decisión de la Comisión (UE) 2018/945, de 22 de junio de 2018<sup>(23)</sup> y las recogidas por el Protocolo de Vigilancia de la RENAVE. Para los de casos de rabia animal se utilizaron las definiciones de caso recogidas en el Programa de vigilancia de la rabia animal en España<sup>(24)</sup> y en el Plan de contingencia para el control de la rabia terrestre en animales en cautividad y silvestres en España<sup>(21)</sup>.



La presentación de datos de este estudio no precisó la consulta a ningún comité de ética, al no verse comprometida la confidencialidad de los casos ni de ningún tipo de información.

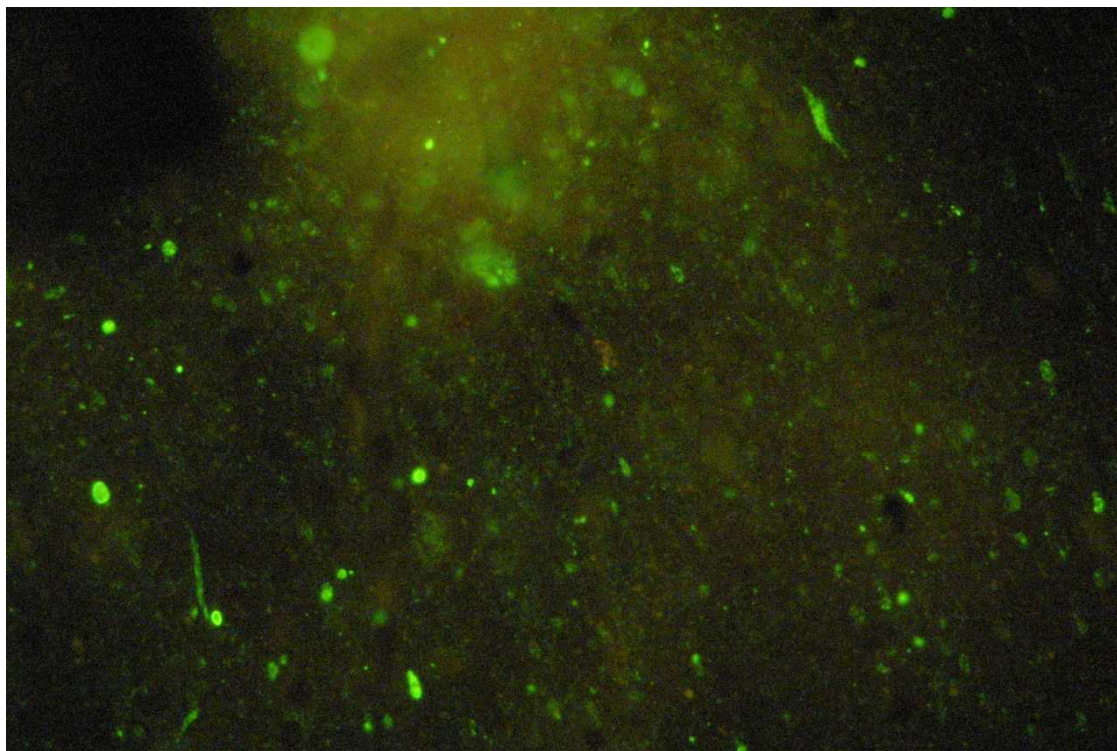
Para los cálculos y presentación de resultados epidemiológicos se ha utilizado el programa Microsoft Excel versión 16.

## RESULTADOS

Desde el año 2000 se han notificado en España dos casos de rabia humana, ambos importados. El primer caso se declaró en Madrid en abril de 2014, en una mujer de 46 años, tras la mordedura de un perro en Marruecos; en la muestra de biopsia de piel de nuca y saliva se identificó el virus RABV y no se reportaron datos sobre su inmunización. El segundo caso se notificó en País Vasco en diciembre de 2019, en un varón de 56 años, tras mordedura de un gato también en Marruecos; el diagnóstico se realizó por detección de RABV en biopsia de piel de nuca, saliva y líquido cefalorraquídeo; recibió tratamiento con inmunoglobulina y vacuna, aunque en la declaración del caso no se especifican fechas ni dosis. Ambos casos fallecieron.

En mamíferos terrestres, la península e islas han permanecido libres de rabia durante todo el periodo estudiado (solamente han sido identificados casos en murciélagos). Se perdió este estatus durante 6 meses en 2013 debido a un perro procedente de Marruecos. En la **Figura 1** se presenta una imagen de microscopía que muestra la determinación antigénica de lisavirus en tejido nervioso de un animal enfermo.

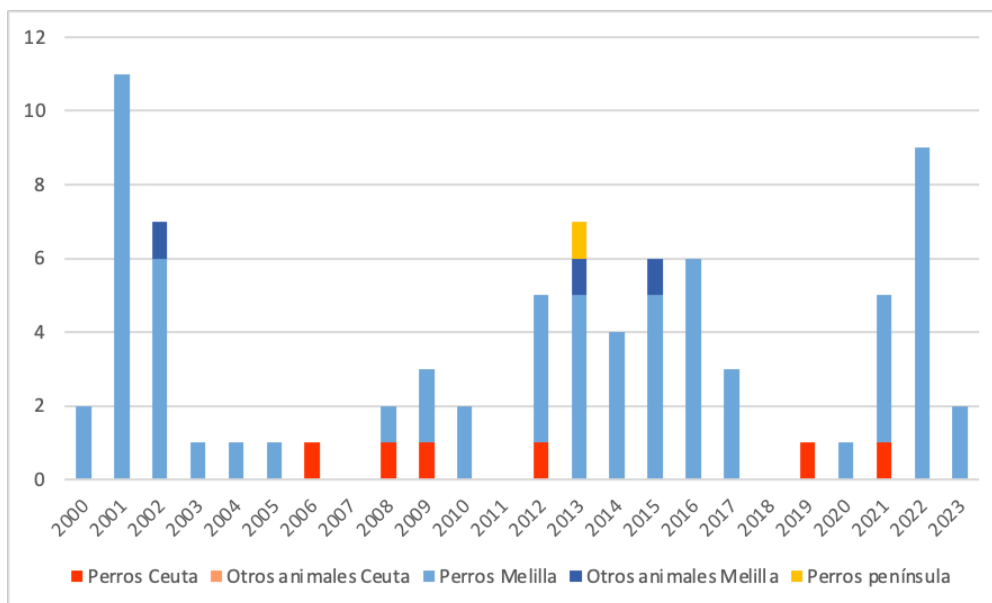
**Figura 1.** Imagen de microscopía de fluorescencia (400X) de una determinación de detección de antígenos de lisavirus por inmunofluorescencia directa sobre una impronta de tejido nervioso de un animal infectado por virus de la rabia.



En Ceuta y Melilla se declaran casos esporádicos, principalmente en perros, debido a la cercanía con países endémicos<sup>(11,21)</sup>. Estos casos se describen en la **Figura 2**. La mayoría se produjeron en perros, salvo 3 casos que correspondieron a un caballo en 2002, un zorro en 2013 y un gato en 2015, todos ellos en Melilla. En la península se declaró un perro importado de Marruecos en 2013, en la provincia de Toledo. No se notificaron casos en todo el periodo en las islas.



**Figura 2.** Casos de rabia terrestre en animales domésticos y silvestres detectados en territorio de España. Años 2000-2023.



## DISCUSIÓN

Los resultados de la vigilancia epidemiológica de la rabia en España durante las últimas décadas revelan la eficacia de los programas de prevención y control en frontera de esta enfermedad y muestran una incidencia extremadamente baja en humanos, con solo dos casos notificados desde el año 2000, ambos importados. En 2004 se documentó otro caso de rabia en un turista austriaco, importado también de Marruecos, pero fue finalmente declarado en Austria<sup>(25)</sup>. No se han notificado casos autóctonos de rabia humana en ninguna región de España durante todo el período analizado.

Las principales limitaciones de este estudio derivan del grado de cumplimentación de las variables de los casos declarados a la RENAVE, sobre todo en lo referente al estado de inmunización (en el primer caso no había ningún dato al respecto y, en el segundo caso, se desconocían las fechas y dosis de vacunación).

La aparición de casos de rabia animal de forma esporádica, tanto en murciélagos mordedores o no (en territorio peninsular) como en especies terrestres susceptibles (Ceuta y Melilla) ponen de manifiesto la importancia de la vigilancia continua de la rabia y el mantenimiento de campañas profilácticas que aseguren una adecuada cobertura vacunal en especies domésticas susceptibles en todo el territorio peninsular, especialmente en áreas cercanas a países donde la enfermedad es endémica. Es relevante resaltar que los murciélagos no suelen ser animales agresivos, siendo las mordeduras causadas accidentalmente por acercamiento de los humanos.

España es además, zona de paso entre países de Europa y África, lo que hace que sea imprescindible extremar los controles en frontera y mantener una adecuada vigilancia de la enfermedad; la circulación de animales no controlados puede suponer un riesgo de transmisión de rabia a personas o la aparición de brotes entre diferentes animales o especies susceptibles<sup>(11)</sup>. Los movimientos de personas y sus mascotas entre distintas regiones o países endémicos y la situación de migraciones masivas a causa de catástrofes o guerras podrían llegar a facilitar la introducción de casos de rabia en territorios libres, aunque esta situación no se ha llegado a documentar. En Francia durante los últimos veinte años, se han descrito varios episodios de introducción de animales de modo ilegal durante el periodo de incubación y posterior desarrollo de la enfermedad en el destino<sup>(26)</sup>. En Europa la incidencia de rabia en humanos es muy baja, pero en animales terrestres sigue estando presente en algunas regiones, sobre todo en países extracomunitarios del este<sup>(10)</sup>, por ello se deben extremar las precauciones y mantener una adecuada vigilancia y control.

Los viajes a países con rabia endémica por motivos de turismo, cooperación o negocios son frecuentes y pueden suponer un riesgo de contraer la enfermedad si no se toman las medidas oportunas, estas situaciones constituyen el mayor riesgo de importación de rabia en nuestro territorio en la actualidad. En un viaje a un país endémico se debe evitar el contacto con animales no vacunados y cualquier comportamiento que los pueda asustar o hacer sentir amenazados. En caso de mordedura se debe lavar inmediatamente la herida y buscar asistencia sanitaria lo más pronto posible para administrar profilaxis post exposición. La profilaxis pre exposición se recomienda en viajeros a zonas con dificultad de acceso a servicios médicos, que vayan a realizar actividades de alto riesgo (actividades en cuevas, contacto directo con murciélagos o animales carnívoros, etc.) o que pasen largos periodos de tiempo en zonas de rabia endémica<sup>(9,21)</sup>. En caso de adopción o movimiento de animales entre países, es imprescindible que tengan la cartilla de vacunación en regla y cumplan con el resto de requisitos para movimientos transnacionales; a este respecto, conviene recordar el riesgo que supone adoptar o acoger animales vagabundos en zonas endémicas sin las suficientes garantías ni requisitos sanitarios.

La rabia es una enfermedad de alta letalidad y gran capacidad de diseminación ya que puede afectar a gran cantidad de especies, tanto silvestres como domésticas y poder solapar un ciclo urbano y silvestre de modo paralelo. Existe un gran peligro de que la enfermedad se propague si un animal enfermo es liberado en el entorno, debido a que el comportamiento errático y agresivo de este individuo favorece el ataque e incrementa la posibilidad de contagiar a otros animales. De esta manera podría también llegar a transmitirse a humanos y volver a constituir un problema de salud pública, lo cual requeriría grandes esfuerzos sanitarios y económicos para su control.

Por todo ello, es fundamental fortalecer las actuaciones de prevención y la vigilancia de esta zoonosis mediante el desarrollo e implementación de planes de contingencia<sup>(21)</sup>. Se debe hacer hincapié en las regiones con mayor riesgo de introducción, a fin de garantizar una respuesta coordinada y efectiva en caso de detección de rabia en animales o en humanos, especialmente si ocurren brotes o se detectase un incremento del riesgo que precisase un cambio de escenario y la aplicación de medidas específicas<sup>(13)</sup>.

La disminución de casos en humanos en regiones que han conseguido controlar los casos en animales terrestres, es una demostración de que es imprescindible abordar la rabia desde una perspectiva *One health*.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fooks AR, Cliquet F, Finke S, Freuling C, Hemachudha T, Mani RS, *et al.* Rabies. Nat Rev Dis Primers. 30 de noviembre de 2017;3:17091
2. Williams B, E. Rupprecht C, P. Bleck T. Rabia (rabdovirus). En: Mandell, Douglas, Bennett. Enfermedades infecciosas Principios y práctica. 9.<sup>a</sup> ed. 2021. p. 2127-37
3. Amarasinghe GK, Ayllón MA, Bào Y, Basler CF, Bavari S, Blasdel KR, *et al.* Taxonomy of the order Mononegavirales: update 2019. Arch Virol. julio de 2019;164(7):1967-80
4. Organización Mundial de la Salud. Rabia [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rabies>
5. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Rabia [Internet]. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/rabia/Rabia.aspx>
6. Ceballos NA, Morón SV, Berciano JM, Nicolás O, López CA, Juste J, *et al.* Novel Lyssavirus in Bat, Spain. Emerg Infect Dis. mayo de 2013;19(5):793-5.
7. Organización Mundial de Sanidad Animal. Rabia [Internet]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/rabia/>
8. WHO Expert Consultation on Rabies: WHO TRS N°1012, Third report. Organización Mundial de la salud. [Internet] Disponible en: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-TRS-1012>
9. Vacunación frente a rabia y evaluación de respuesta inmune en humanos. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. [Internet]. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/comoTrabajamos/docs/Vacunacion\\_Rabia.pdf](https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/comoTrabajamos/docs/Vacunacion_Rabia.pdf)

10. Rabies - Annual Epidemiological Report for 2019. European Centre for Disease Prevention and Control. [Internet]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/rabies-annual-epidemiological-report-2019>
11. Serrano LPS, García MOD, Zamorano BM. Actualización de la Rabia en Europa. Boletín Epidemiológico Semanal. 30 de marzo de 2009;17(5):49-51
12. Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica
13. Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos
14. Real Decreto 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación
15. Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a las enfermedades transmisibles de los animales («Legislación sobre sanidad animal»)
16. Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1882 de la Comisión, de 3 de diciembre de 2018, relativo a la aplicación de determinadas normas de prevención y control a categorías de enfermedades enumeradas en la lista y por el que se establece una lista de especies y grupos de especies que suponen un riesgo considerable para la propagación de dichas enfermedades de la lista
17. Reglamento Delegado (UE) 2020/689 de la Comisión, de 17 de diciembre de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo referente a las normas de vigilancia, los programas de erradicación y el estatus de libre de enfermedad con respecto a determinadas enfermedades de la lista y enfermedades emergentes
18. Reglamento Delegado (UE) 2020/688 de la Comisión, de 17 de diciembre de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo referente a los requisitos zoonosarios para los desplazamientos dentro de la Unión de animales terrestres y de huevos para incubar
19. Reglamento Delegado (UE) 2020/692 de la Comisión, de 30 de enero de 2020, que completa el Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo referente a las normas para la entrada en la Unión, y para el desplazamiento y la manipulación tras la entrada, de las partidas de determinados animales, productos reproductivos y productos de origen animal
20. Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2002 de la Comisión, de 7 de diciembre de 2020, por el que se establecen normas de desarrollo del Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y de Consejo relativas a la notificación a la Unión y al envío de informes a la Unión sobre enfermedades de la lista, al sistema informático de información, así como a los formatos y los procedimientos de presentación y envío de informes relacionados con los programas de vigilancia y erradicación de la Unión y con la solicitud de reconocimiento del estatus de libre enfermedad
21. Plan de contingencia para el control de la rabia terrestre en animales en cautividad y silvestres en España 2023. Ministerio de Sanidad. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ministerio de Ciencia e Innovación. Ministerio del Interior. Ministerio de Transición ecológica y Reto Demográfico. [Internet]. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/areas/alertasEmergenciasSanitarias/preparacionRespuesta/docs/Plan\\_contingencia\\_Rabia\\_2023.pdf](https://www.sanidad.gob.es/areas/alertasEmergenciasSanitarias/preparacionRespuesta/docs/Plan_contingencia_Rabia_2023.pdf)
22. Lavan RP, King AIMacG, Sutton DJ, Tunceli K. Rationale and support for a One Health program for canine vaccination as the most cost-effective means of controlling zoonotic rabies in endemic settings. *Vaccine*. Marzo de 2017;35(13):1668-74
23. Decisión de Ejecución (UE) 2018/945 de la Comisión de 22 de junio de 2018 sobre enfermedades transmisibles y problemas sanitarios especiales relacionados que deben estar sujetos a vigilancia epidemiológica, así como las definiciones de casos pertinentes
24. Programa de vigilancia de la rabia (animal) en España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ministerio de Sanidad. Ministerio de Ciencia e Innovación. [Internet]. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/programadevigilanciadelarabiaversionfinal\\_tcm30-561135.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/programadevigilanciadelarabiaversionfinal_tcm30-561135.pdf)
25. Strauss R, Gränz A, Wassermann-Neuhold M, Krause R, Bago Z, Revilla-Fernández S, *et al.* A human case of travel-related rabies in Austria, September 2004. *Eurosurveillance*. 1 de noviembre de 2005;10(11):11-2
26. Botelho-Nevers E, Gagneux-Brunon A, Cantais A, Daoud F, Fouilloux P, Fresard A, *et al.* The potential lethal consequences of rabies vaccine avoidance and dog smuggling in Europe. *Journal of Infection*. Mayo de 2016;72(5):626-8