

Brotes de transmisión alimentaria asociados a toxinas bacterianas en España, 2015-2023

Foodborne outbreaks associated with bacterial toxins in Spain, 2015-2023

Miguel Gallego-Munuera¹  0009-0008-5651-2597

María Guerrero-Vadillo^{2,3}  0000-0003-0575-789X

Carmen Varela^{2,3}  0000-0001-7754-4020

y Grupo de vigilancia de enfermedades transmisibles

¹Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029, España.

²Departamento de Enfermedades Transmisibles, Centro Nacional de Epidemiología (CNE), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029, España.

³CIBER de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III (CIBERESP, ISCIII), Madrid 28029, España.

Correspondencia

Miguel Gallego Munuera
mgallego@isciii.es

Contribuciones de autoría

Todos los autores contribuyeron a la concepción y diseño del estudio. El análisis de los datos fue realizado por MGM. El primer borrador del manuscrito fue elaborado por MGM y los demás autores contribuyeron a su discusión. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Grupo de vigilancia enfermedades transmisibles:

Centro Nacional de Epidemiología: Cristina Cabezas Villa, Rosa Cano Portero, Marina Peñuelas Martínez y María Sastre García.

Centro Nacional de Microbiología: Silvia García Cobos y Silvia Valdezate Ramos.

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES): Bernardo Guzmán Herrador, Pablo Pérez, María de Salomón Arroyo y Gabriela Saravia Campelli.

Salud Pública de CCAA: Andrés Aragón Peña, Jesús Castilla, Ana Delia Cebollada Gracia, Mercedes Fraile Bravo, Ana Hernández Aceituno, Enrique Mansilla Ferrer, M^a del Henar Marcos Rodríguez, Alejandro Martínez Portillo, Inma Roderio Garduño, Patricia Sancho Uriarte, Nuria Suárez Gaichee y Marta Torres Juan.

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer a todos los miembros del equipo SiViEs (Área de Vigilancia de Salud Pública del Centro Nacional de Epidemiología) por el soporte técnico recibido en los aspectos relacionados con la recogida de datos a través de la plataforma SiViEs. Los autores también quieren agradecer a todas las Autoridades de Salud Pública locales y regionales involucradas en la notificación de casos y brotes a la RENAVE.

Financiación

Este trabajo no ha recibido financiación externa.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Cita sugerida

Gallego-Munuera M, Guerrero-Vadillo M, Varela C, Grupo de vigilancia de enfermedades transmisibles. Brotes de transmisión alimentaria asociados a toxinas bacterianas en España, 2015-2023. Boletín Epidemiológico Semanal. 2025;33(4):199-214. doi: 10.4321/s2173-92772025000400002

Resumen

Introducción: Los brotes alimentarios por toxinas bacterianas son una causa frecuente de intoxicación. Aunque suelen ser autolimitados, pueden provocar hospitalizaciones y fallecimientos y su investigación es clave para plantear medidas preventivas. Este estudio examina por primera vez a nivel nacional los brotes de este tipo notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE).

Método: Se realizó un estudio descriptivo de los brotes alimentarios asociados a *B. cereus*, *C. perfringens* y *S. aureus* notificados a la RENAVE entre 2015 y 2023.

Resultados: Se notificaron 380 brotes que generaron 8.853 casos. Anualmente, hubo entre 13 (2020, coincidiendo con la pandemia de COVID-19) y 67 (2023) brotes. Se produjeron 63 hospitalizaciones (0,71%) y 7 fallecimientos. *S. aureus* fue el agente más frecuente (176 brotes) y con mayor tasa de hospitalización (1,88%), aunque *C. perfringens* se asoció con los brotes de mayor tamaño (media: 41,4 casos) y con el mayor número de casos (5.428). Los brotes de *S. aureus* se concentraron en verano, los de *B. cereus* aumentaron en primavera y los de *C. perfringens* disminuyeron durante periodos vacacionales. Los alimentos más frecuentemente asociados fueron las carnes y productos cárnicos y el ámbito más común, la restauración.

Discusión: La pandemia por COVID-19 supuso una disminución de la notificación de este tipo de brotes, que ha ido aumentando posteriormente. Las características de estos brotes fueron similares a las del contexto internacional, aunque su tamaño fue mayor en España. La realización de estudios específicos que caractericen mejor estos brotes ayudaría a la implementación de las medidas más adecuadas.

Palabras clave: Brotes de Enfermedades; Enfermedades Transmitidas por los Alimentos; Intoxicación Alimentaria; Toxinas Bacterianas; Vigilancia en Salud Pública; España

Abstract

Introduction: Foodborne outbreaks caused by bacterial toxins are a frequent cause of intoxication. Although these outbreaks are usually self-limiting, they may lead to hospitalizations and deaths, and their investigation is key to establish preventive measures. This study assesses, for the first time at the national level, the bacterial toxin-related outbreaks impact reported to the Spanish National Surveillance Network (RENAVE).

Method: A descriptive study was conducted on foodborne outbreaks associated with *B. cereus*, *C. perfringens* and *S. aureus* reported to RENAVE between 2015 and 2023.

Results: A total of 380 outbreaks resulting in 8853 cases were reported. Annually, there were between 13 (2020, coinciding with the COVID-19 pandemic) and 67 (2023) outbreaks. 63 hospitalizations (0.71%) and 7 deaths were recorded. *S. aureus* was the most frequent agent (176 outbreaks) and was associated with the highest hospitalisation rate (1.88%), whereas *C. perfringens* caused the largest outbreaks (mean: 41.4 cases) and the highest number of cases (5,428). Outbreaks due to *S. aureus* occurred more frequently in summer, those caused by *B. cereus* increased in spring and *C. perfringens* outbreaks declined during holiday periods. The most frequently associated foods were meat and meat products, and the most common setting was food service establishments.

Discussion: The COVID-19 pandemic led to a decrease in the reporting of these outbreaks, but it has subsequently increased. The characteristics of these outbreaks were similar to those described internationally, although they were larger in Spain. Conducting targeted epidemiological studies to better characterize these outbreaks would support the implementation of the most appropriate control measures.

Keywords: Disease Outbreaks; Foodborne Diseases; Food Poisoning; Bacterial Toxins; Public Health Surveillance; Spain

INTRODUCCIÓN

Los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos asociados a toxinas bacterianas son una causa frecuente de intoxicación alimentaria. Las toxinas que dan lugar a sintomatología digestiva proceden habitualmente de tres especies bacterianas: *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* y *Staphylococcus aureus*⁽¹⁾. Normalmente, la enfermedad resultante se desarrolla en pocas horas tras la ingesta de los alimentos contaminados⁽²⁾ y suele ser autolimitada con una duración menor a 24 horas. Sin embargo, en ocasiones el curso clínico puede alargarse y dar lugar a cuadros clínicos más graves con complicaciones que pueden resultar en hospitalizaciones o incluso algún fallecimiento. Debido a que la clínica suele ser leve y de corta duración, se estima que numerosos casos y brotes pasan desapercibidos sin llegar a ser notificados. Para la investigación de los brotes de transmisión alimentaria es fundamental el estudio epidemiológico, las pruebas de laboratorio (incluyendo la tipificación molecular, especialmente la secuenciación completa de genomas) y la trazabilidad de los alimentos^(1,3,4).

Muchas de estas intoxicaciones se producen por la deficiente conservación de los alimentos a temperatura inadecuada durante varias horas antes de la ingesta, tiempo durante el cual se produce la multiplicación de los microorganismos. La prevención y el control de esas enfermedades se basan en evitar la contaminación de los alimentos y en su adecuada conservación y tratamiento. Algunos de los microorganismos producen toxinas en el propio alimento y otros en el intestino de la persona que los ingiere. Su período de incubación es más breve cuando las toxinas ya están preformadas en el alimento, pero en todos los casos es menor de 24 horas. Los síntomas más habituales incluyen náuseas, vómitos y dolor abdominal⁽¹⁾.

En el caso de *S. aureus*, las toxinas están preformadas en el alimento y el reservorio habitual es el ser humano (hay un 25% de portadores entre personas sanas), encontrándose en las secreciones nasofaríngeas o en la piel, que puede contaminar el alimento durante la manipulación. Por otro lado, también se ha descrito contaminación con cepas de origen animal, especialmente en productos lácteos o carne roja, derivados de animales infectados, por ejemplo, con mastitis⁽⁵⁾. El período de incubación de la intoxicación oscila entre 30 minutos y 8 horas, aunque suele ser de entre 2 y 4 horas habitualmente. Un mal procesado y conservación de los alimentos permite el crecimiento del microorganismo productor de las toxinas. Estas enterotoxinas son estables a altas temperaturas por lo que pueden no ser completamente destruidas durante el procesamiento de los alimentos⁽⁶⁾. Los alimentos con mayor riesgo de contaminación incluyen los pasteles, las cremas, las salsas para ensaladas, los productos cárnicos, el queso, los sándwiches, los huevos crudos y distintos tipos de conservas, así como las verduras y frutas crudas y los productos desecados^(1,7).

En el caso de *C. perfringens*, la intoxicación se produce debido a la ingestión de elevada cantidad de microorganismos presentes en el alimento. Una vez en el intestino, producen la toxina: las cepas de tipo A producen enterotoxinas en el íleon y las de tipo C producen beta toxina, que es menos habitual y puede llevar a una enteritis necrotizante. El reservorio es el tracto gastrointestinal de personas sanas y de animales (ganado, pescado...). Sus esporas pueden sobrevivir en el suelo durante años. El período de incubación oscila entre las 6 y las 24 horas, aunque suele durar entre 10 y 12 horas. La transmisión se asocia especialmente a la mala conservación y tratamiento de productos cárnicos^(1,8).

B. cereus puede producir dos tipos de enterotoxinas. Una termoestable, cereulida, preformada en el alimento, que produce principalmente vómitos; y otras termolábiles, que se producen en el intestino y causan mayormente diarrea. El microorganismo es ubicuo, se encuentra en suelos y en distintos tipos de comidas crudas, deshidratadas o procesadas. Su período de incubación oscila entre 1 y 6 horas cuando los síntomas son principalmente vómitos y entre 8 y 16 cuando predomina la diarrea. Se asocia particularmente a la mala conservación del arroz o la pasta, aunque puede encontrarse en otros alimentos: carnes, vegetales, cremas y sopas, etc^(1,8,9).

De acuerdo con el último informe europeo de brotes alimentarios, con datos de 2023, en la Unión Europea las enfermedades debidas a toxinas bacterianas supusieron en torno a un 30% de los casos asociados a brotes alimentarios en los que se ha identificado el agente. La información sobre estas enfermedades puede estar sesgada por la tasa de notificación desigual entre los países. Si bien hubo

19 países que notificaron brotes de transmisión alimentaria asociados a toxinas bacterianas, el 86,1% fueron declarados por Francia. Los brotes más notificados fueron los de *B. cereus* (474 brotes), *S. aureus* (207 brotes, que produjeron la mayoría de hospitalizaciones asociadas a toxinas bacterianas) y *C. perfringens* (140 brotes, que fueron más grandes, con un tamaño medio de 23,9 casos, y el mayor número de fallecimientos, siete en total)⁽¹⁰⁾.

La vigilancia epidemiológica de los brotes en España se recoge en el Real Decreto (RD) 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)⁽¹¹⁾.

Hasta la fecha, no se ha realizado en España un estudio con alcance nacional que sintetice la información notificada de este tipo de brotes. El objetivo del presente estudio es hacer un análisis de los brotes de transmisión alimentaria por toxinas bacterianas que fueron declarados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) entre 2015 y 2023.

MÉTODOS

Se extrajo la información del Sistema de Brotes de la RENAVE, abarcando el periodo entre 2015 y 2023. Se seleccionaron los brotes de transmisión alimentaria asociados a toxinas bacterianas de *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*), *Clostridium spp*, *Bacillus cereus* (*B. cereus*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) y *Staphylococcus spp*. Los datos se extrajeron el 26 de noviembre de 2024. Las Comunidades Autónomas (CCAA) y las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla notifican a la RENAVE los brotes de diferente etiología (incluyendo aquellos de transmisión alimentaria) que tienen lugar en su territorio. En esta notificación se incluye, entre otras, información sobre el número de casos, hospitalizaciones y defunciones del brote, el agente causal, las fechas de inicio de síntomas del primer y último caso, la Comunidad Autónoma (CA) de declaración del brote, la CA de exposición (o adquisición de la infección), el ámbito del brote (contexto o entorno en el que se produce la exposición al riesgo de la mayoría de los casos), los alimentos asociados y los factores contribuyentes implicados en el brote.

La fecha del brote utilizada fue la fecha de inicio de síntomas del primer caso identificado en el brote. Tanto los alimentos implicados como el ámbito en el que sucedieron los brotes se agruparon en categorías para facilitar su interpretación. Los factores contribuyentes se agruparon según las directrices de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), especificadas en el manual de notificación de brotes⁽¹²⁾.

Para la clasificación de las bacterias, *Clostridium* aparecía a veces notificado como *C. perfringens* y otras como *Clostridium spp*. Se clasificaron todas como *C. perfringens*, pues es la especie que fundamentalmente produce toxinas con esta clínica en contextos de intoxicación alimentaria. Lo mismo ocurrió con *S. aureus* y *Staphylococcus spp*: se clasificaron todas como *S. aureus*, con el mismo razonamiento.

Para el cálculo de las tasas de notificación autonómicas del periodo completo se utilizó en el numerador el sumatorio del número de brotes y casos de todos los años del estudio y en el denominador la suma de las poblaciones anuales de las CCAA durante todo el periodo (nueve años). Se eliminaron del denominador las poblaciones de las CCAA de los años en que estas no hicieron notificaciones de brotes alimentarios: Cataluña (entre 2015 y 2020), Extremadura (entre 2015 y 2020), Castilla La Mancha (2019 y 2020), Galicia (2019 y 2020), Islas Baleares (2020) y Comunidad de Madrid (2021). El análisis de datos se realizó mediante STATA BE 17.0. La creación de tablas y figuras se realizó mediante los programas Microsoft Excel y RStudio.

RESULTADOS

En el periodo 2015-2023 se notificaron 380 brotes de transmisión alimentaria asociados a toxinas bacterianas de *B. cereus*, *C. perfringens* y *S. aureus*, con un rango que osciló entre 13 brotes (en 2020) y 67 (en 2023) y una mediana de 46 brotes anuales. Estos brotes supusieron un total de 8.853 casos, con un rango anual que osciló entre los 176 casos de 2020 y los 1.754 de 2023 (mediana de 883 casos al año). Se notificaron 63 hospitalizaciones en total, lo cual supuso globalmente una tasa de hospitalización del 0,71%, aunque llegó a alcanzar el 6,25% durante el 2020. Se declararon 7 defunciones.

Tabla 1. Brotes y casos por año. España (2015-2023).

Año	Brotes (n)	Casos (n)	Tamaño del brote				Casos hospitalizados	% hospitalizaciones	Defunciones
			Media	Mediana	Mínimo	Máximo			
2015	26	590	22,7	8	2	99	5	0,85	0
2016	56	1342	24,0	8	2	120	9	0,67	0
2017	57	1083	19,0	10	2	126	15	1,39	1
2018	58	883	15,2	8	2	81	8	0,91	0
2019	36	835	23,2	12	2	150	5	0,60	1
2020	13	176	13,5	6	2	40	11	6,25	1
2021	21	540	24,9	8	2	176	0	0,00	0
2022	46	1650	35,9	15	2	266	2	0,12	0
2023	67	1754	26,2	9	2	426	8	0,46	4
Total	380	8853	23,3	9	2	426	63	0,71	7

Los brotes más frecuentes fueron los producidos por *S. aureus*, si bien el mayor número de casos estuvo asociado a los de *C. perfringens*, siendo este agente, con una mediana de 22 casos por brote, el que dio lugar a los brotes más grandes, aunque estos brotes no dieron lugar a muchas hospitalizaciones. La mayoría de las hospitalizaciones se notificaron en los brotes debidos a las toxinas estafilocócicas, con una hospitalización del 1,88%. Los brotes de *B. cereus* fueron menos y con un tamaño y porcentaje de hospitalización intermedios (Tabla 2).

Tabla 2. Brotes y casos por agente. España (2015-2023).

Agente	Brotes (n)	Casos (n)	Tamaño del brote				Casos hospitalizados	% hospitalizaciones	Defunciones
			Media	Mediana	Mínimo	Máximo			
<i>B. cereus</i>	73	1353	18,5	9	2	140	13	0,96	3
<i>C. perfringens</i>	131	5428	41,4	22	2	426	11	0,20	3
<i>S. aureus</i>	176	2072	11,8	6	2	119	39	1,88	1
Total	380	8853	23,3	9	2	426	63	0,71	7

En las figuras 1a y 1b, se muestra la distribución temporal de los brotes y los casos asociados en función del tipo de agente. Es llamativa su disminución en torno al año 2020. Al principio del período los brotes de *S. aureus* fueron los más frecuentes, mientras que durante los últimos años el número de brotes de *C. perfringens* aumentó hasta niveles parecidos, siendo los de *B. cereus* generalmente menos frecuentes. Sin embargo, el mayor número de casos notificados estuvo casi siempre asociado a los brotes de *C. perfringens*, diferencia que resultó particularmente llamativa al final del periodo estudiado.

Figura 1a. Notificación de brotes por año. España (2015-2023).

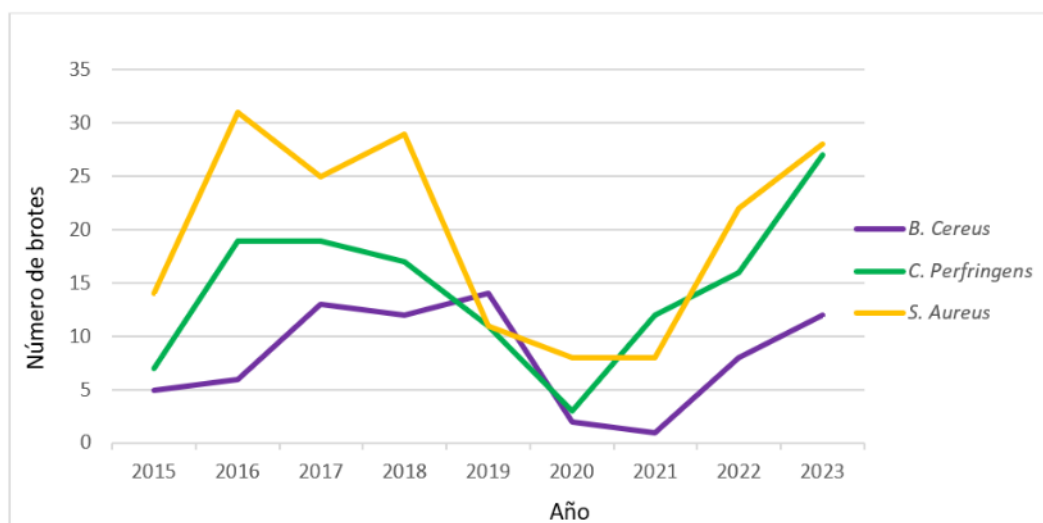
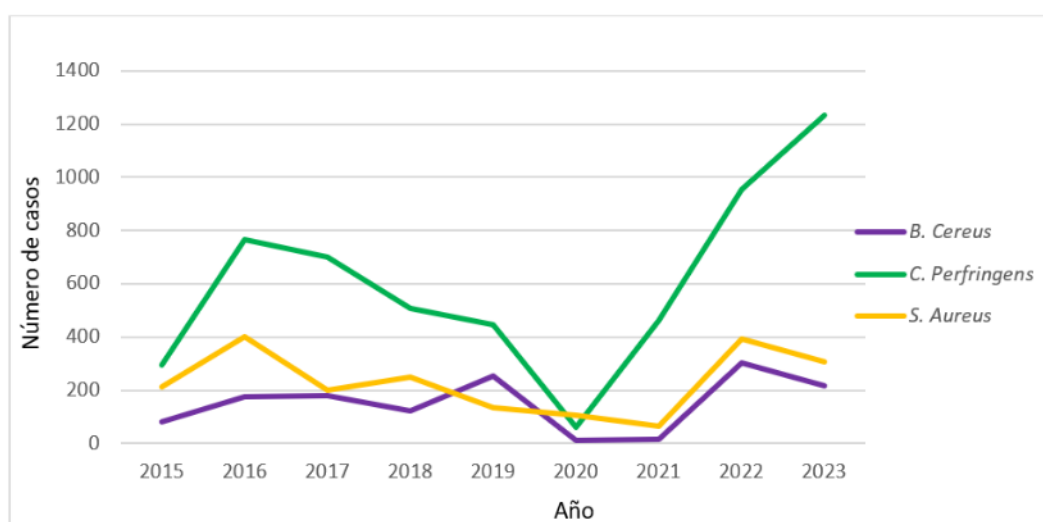
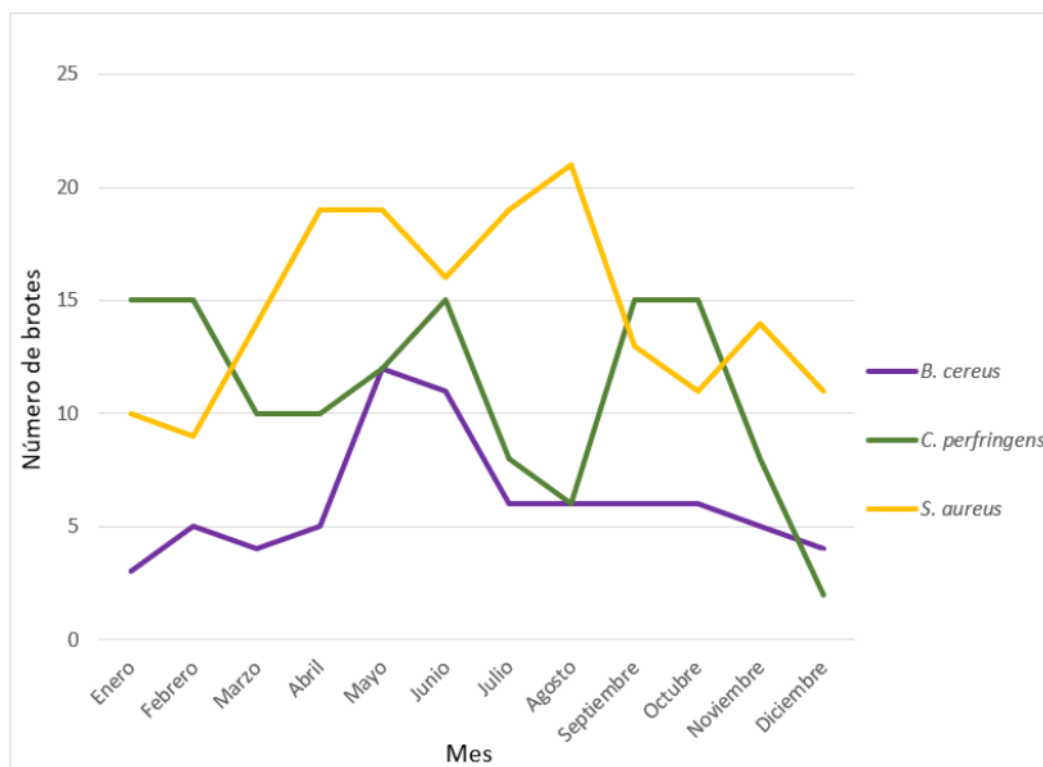


Figura 1b. Notificación de casos asociados a los brotes por año. España (2015-2023).



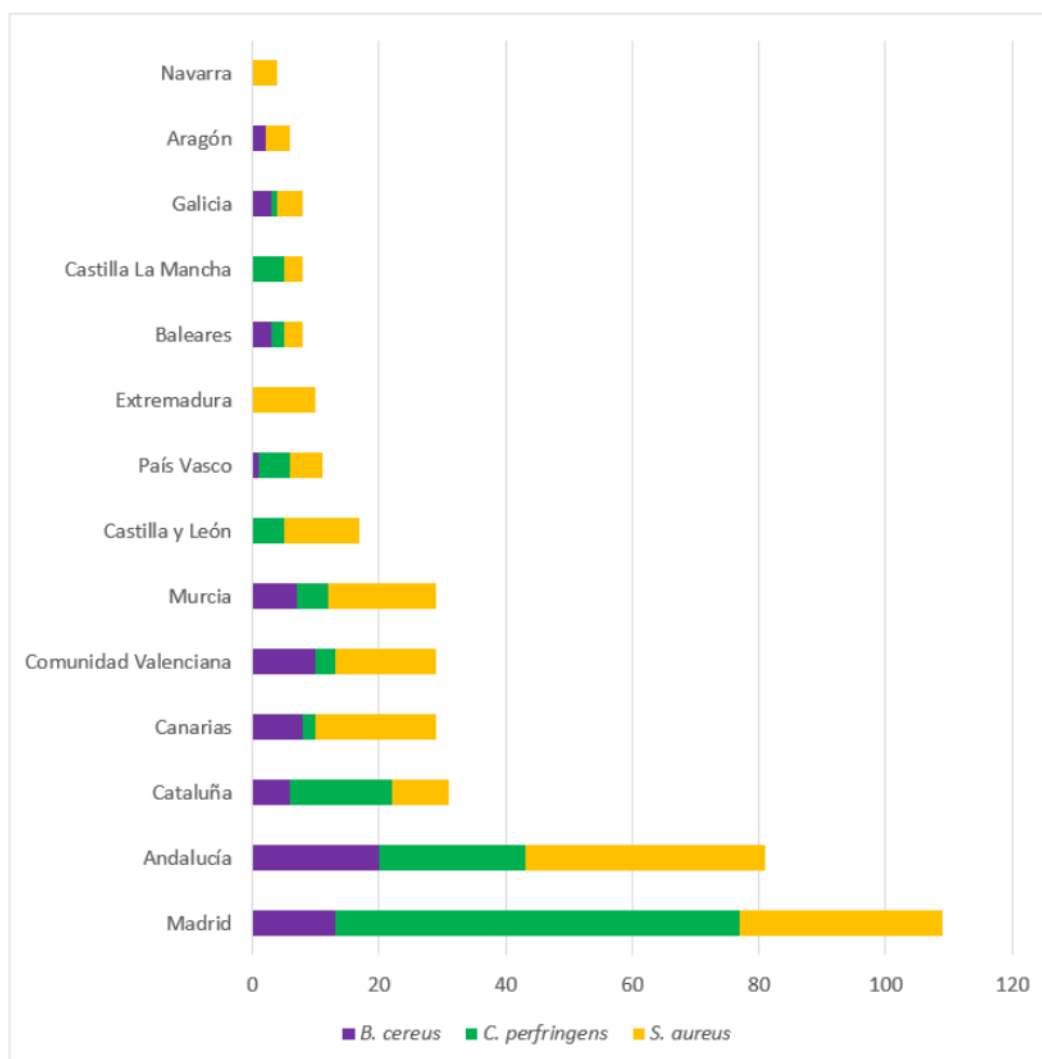
A lo largo de los meses del año, los brotes no tuvieron un patrón claramente definido, y hubo diferencias en la distribución de los distintos agentes, como se puede observar en la figura 2. Los brotes de *S. aureus* se concentraron entre abril y agosto, mientras que los de *B. cereus* repuntaron en mayo y junio. Los de *C. perfringens* fueron variando a lo largo del año, con caídas en julio, agosto y diciembre.

Figura 2. Estacionalidad en función del agente. España (2015-2023).



En la figura 3 se pueden ver desglosados los brotes por CCAA y tipo de agente. La Comunidad de Madrid y Andalucía fueron las CCAA que más brotes declararon. El Principado de Asturias, Cantabria, La Rioja, Ceuta y Melilla no han notificado ningún brote producido por estas toxinas.

Figura 3. Número de brotes declarados por CCAA. España (2015-2023).



En las figuras 4, 5 y 6, se observa la tasa de notificación (TN) de brotes y de casos asociados por agente, en las CCAA durante el periodo estudiado. La TN de brotes de *B. cereus* fue más alta en Murcia (0,52), seguida de las Islas Canarias (0,41), mientras que la TN de casos de *B. cereus* fue más alta en Cataluña (7,43), Comunidad Valenciana (5,81) y Andalucía (5,26). La de TN de brotes de *C. perfringens* destacó en Madrid (1,20), seguida de Cataluña (0,68), que también fueron las regiones en las que hubo una mayor TN de casos (52,61 en Madrid y 39,56 en Cataluña). Por último, la TN de brotes de *S. aureus* fue más alta en Extremadura (3,16) y Murcia (1,25), mientras que la TN de casos destacó particularmente en Extremadura (79,95), seguida de Castilla y León (15,01).

Figura 4. Tasa de notificación anual de brotes y casos de *B. cereus* por CCAA y millón de habitantes. España (2015-2023).

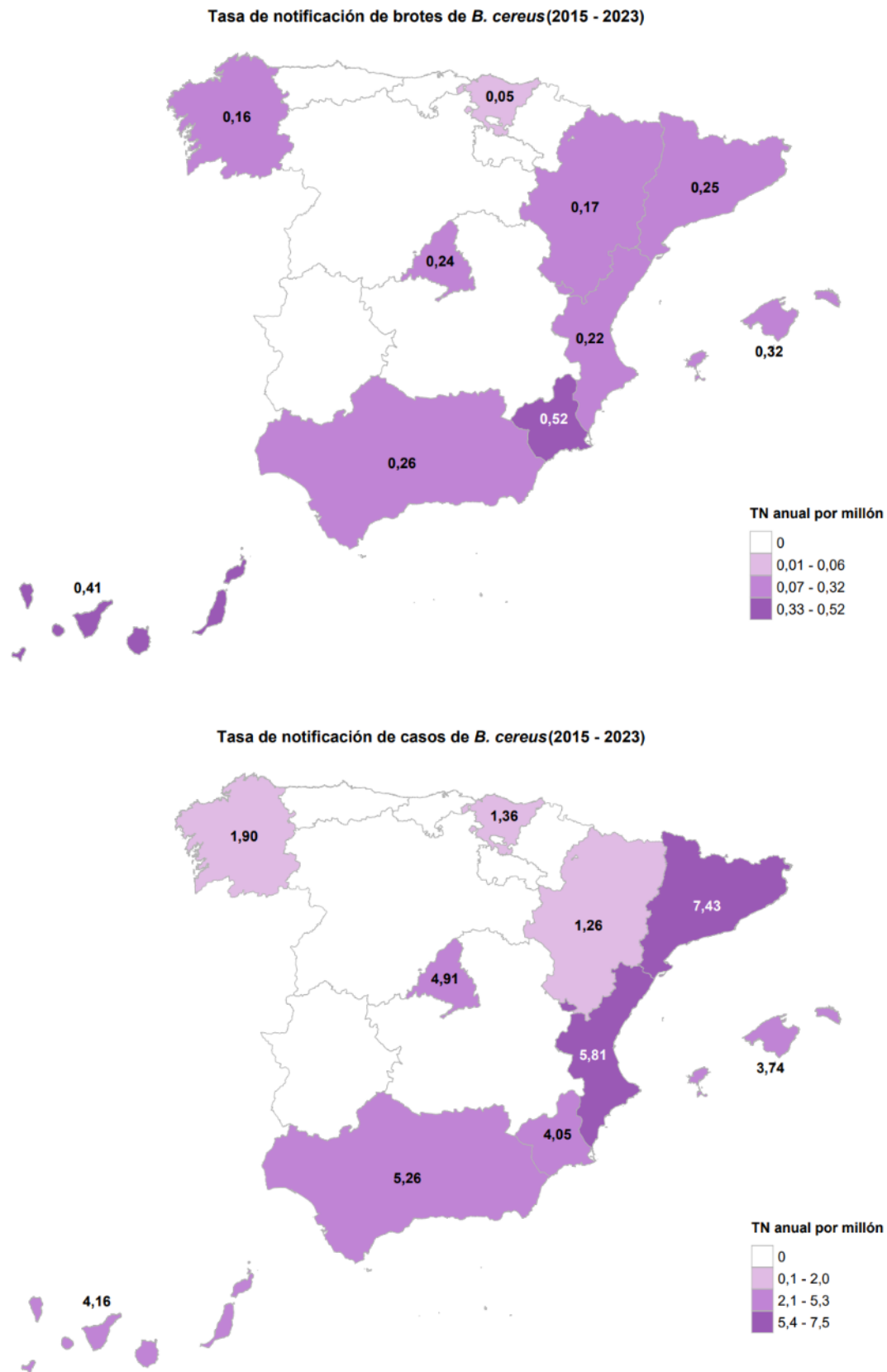


Figura 5. Tasa de notificación anual de brotes y casos de *C. perfringens* por CCAA y millón de habitantes. España (2015-2023).

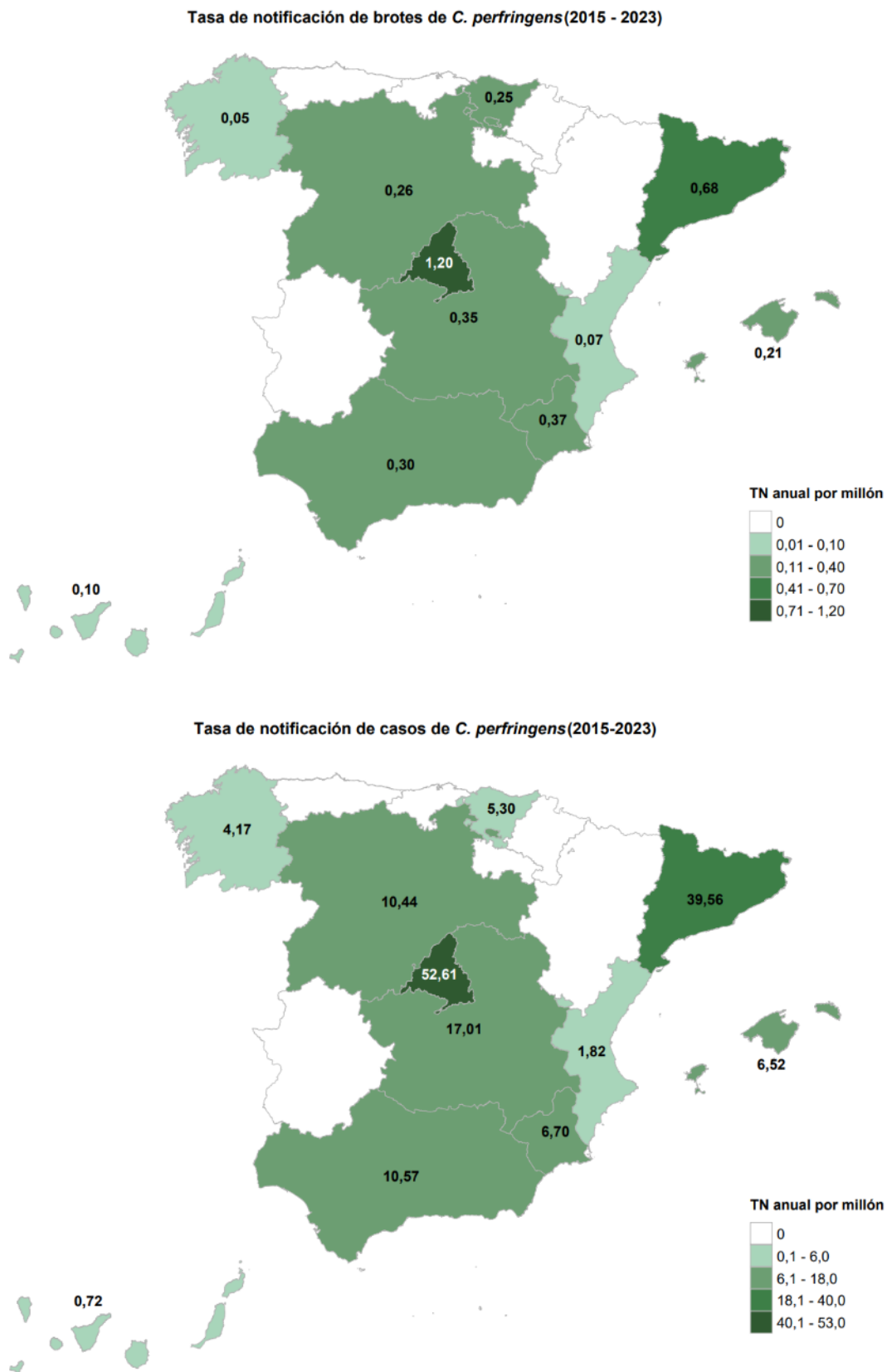
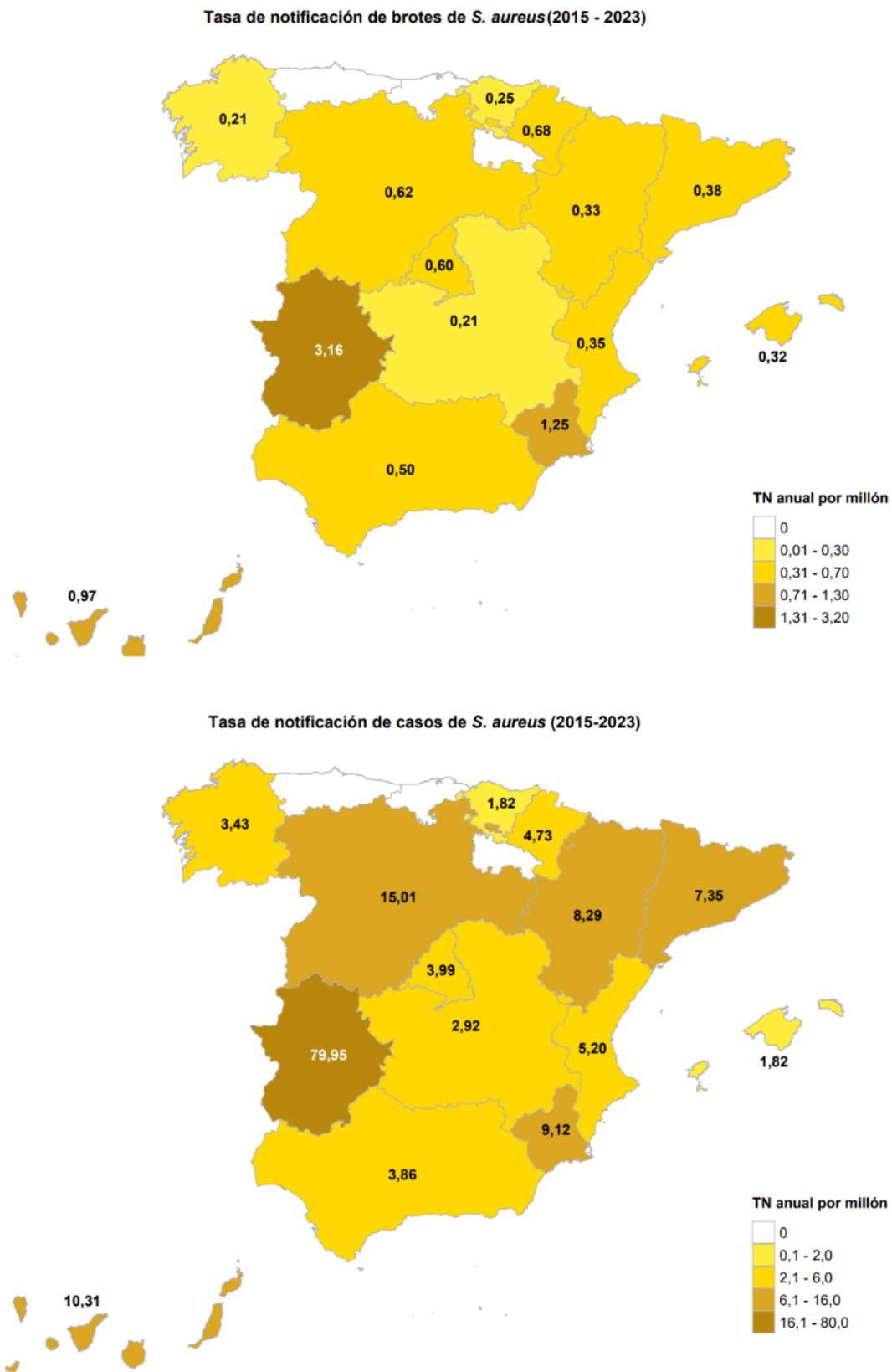


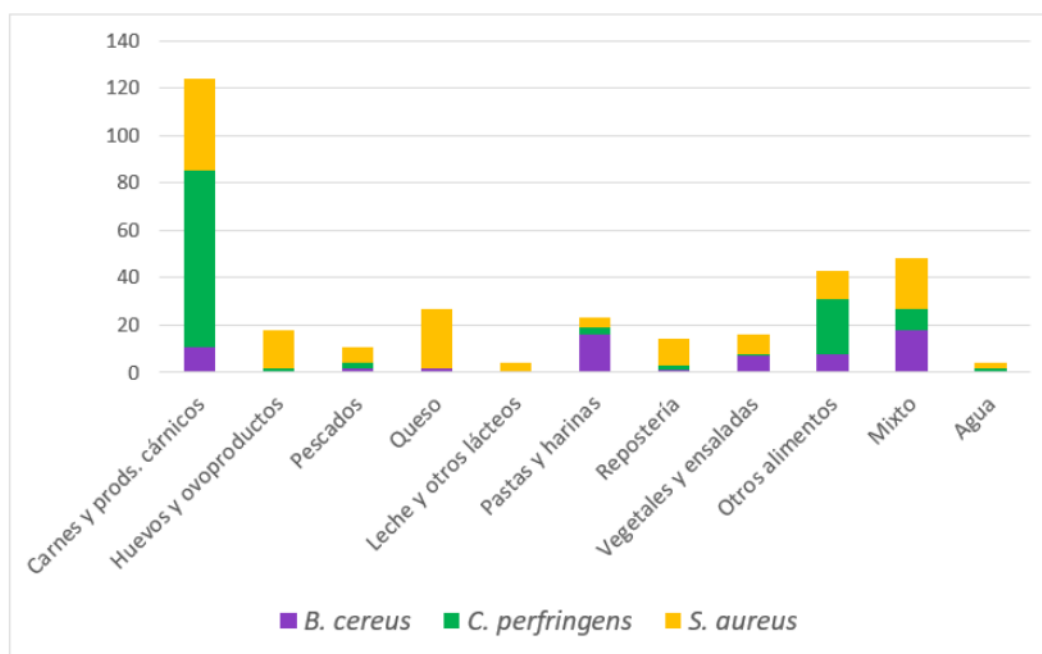
Figura 6. Tasa de notificación anual de brotes y casos de *S. aureus* por CCAA y millón de habitantes. España (2015-2023).



En cuanto a los alimentos asociados, en los brotes de *C. perfringens* destacaron claramente las carnes y productos cárnicos (responsables del 63% de los brotes por *C. perfringens*). En los de *B. cereus*, además del grupo de carnes y productos cárnicos (que provoca el 17% de los casos por este patógeno), destacaron también las pastas y harinas (25%) y los vegetales y ensaladas (11%). Los brotes de *S. aureus* se asociaron a numerosos grupos de alimentos. Aunque también destacaron las carnes y productos cárnicos (causantes del 26% de los brotes por este agente), *S. aureus* fue el agente más frecuentemente notificado en los brotes relacionados con los huevos y ovoproductos–mayonesa, principalmente– (11%) y los quesos (17%), así como los productos de repostería (7%), alimentos que apenas dieron lugar a brotes por otras toxinas (Figura 7).

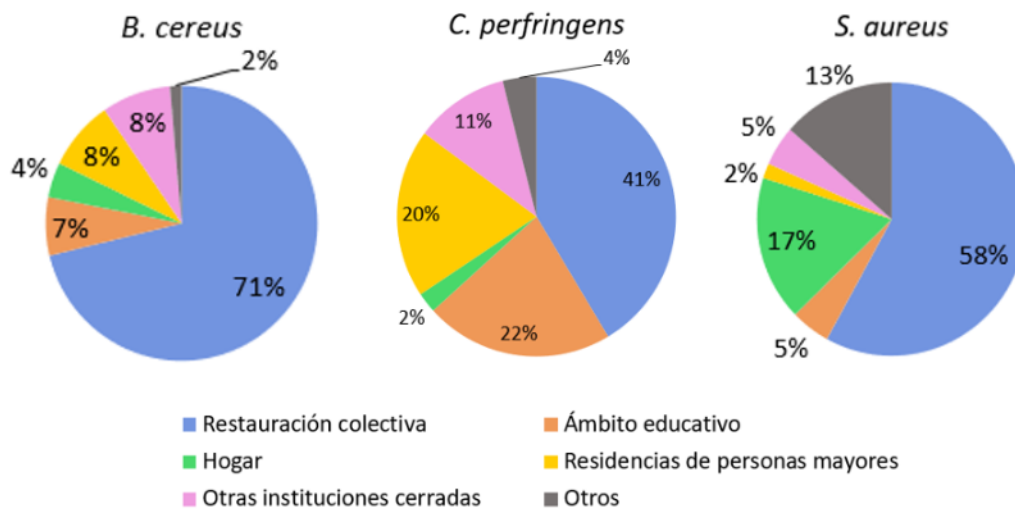
El grupo “Otros alimentos” incluyó alimentos que no se agruparon en las anteriores categorías, como las legumbres. En el grupo “Mixto” se incluyeron aquellos brotes en los que no estaba claro de dónde procedía la toxina porque se habían consumido platos compuestos por diversos grupos de alimentos.

Figura 7. Alimentos implicados en cada brote por tipo de agente. España (2015-2023).



El ámbito más común en los brotes, independientemente del agente, fue la restauración. Alcanzó el 71% para *B. cereus*, el 58% para *S. aureus*, que tuvo al hogar como el segundo ámbito más frecuente (17%), y el 41% para *C. perfringens*, donde también destacaron el ámbito educativo (22%) y las residencias de personas mayores (20%) (Figura 8).

Figura 8. Ámbito de los brotes por tipo de agente. España (2015-2023).



Se notificó información sobre los síntomas sufridos por los pacientes en el 59% de los brotes de *B. cereus*, en el 64% de los brotes de *C. perfringens* y en el 66% de los brotes de *S. aureus*. El síntoma más comúnmente notificado fue la diarrea, que apareció en más del 85% de los casos producidos por todos los agentes. Los siguientes síntomas más comunes fueron el dolor abdominal, los vómitos y las náuseas. La fiebre fue menos frecuente, particularmente en los pacientes con *C. perfringens* (Tabla 3).

Tabla 3. Síntomas más frecuentes por tipo de agente. España (2015-2023).

	<i>B. cereus</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>S. aureus</i>
Brotes con síntomas declarados	43	84	115
Diarrea (%)	37 (86%)	83 (99%)	102 (89%)
Dolor Abdominal (%)	34 (79%)	53 (63%)	92 (80%)
Vómitos (%)	34 (79%)	37 (44%)	104 (90%)
Náuseas (%)	22 (51%)	25 (30%)	70 (61%)
Fiebre (%)	11 (26%)	13 (15%)	28 (24%)

En 129 de los brotes declarados (un 34%) se notificaron factores contribuyentes, hasta un máximo de tres por brote. En la tabla 4 se exponen los factores contribuyentes más comúnmente notificados entre estos brotes. Destaca en primer lugar la contaminación cruzada, con un 69,8%. Este grupo incluye también la falta de limpieza de superficies o utensilios. En segundo lugar, destaca el enfriamiento o refrigeración inadecuados de los alimentos, declarado en el 48,1% de los brotes en los que se notificaron factores contribuyentes.

Tabla 4. Factores contribuyentes de los brotes.

Factor implicado	Nº de brotes	%*
Contaminación cruzada	90	69,8%
Enfriamiento o refrigeración inadecuados	62	48,1%
Almacenamiento prolongado o en condiciones inadecuadas	46	35,7%
Calentamiento inadecuado	20	15,5%
Ingredientes contaminados no bien procesados	13	10,1%
Manipulador probablemente infectado	7	5,4%

*El porcentaje está calculado sobre los brotes en los que se declaró algún factor contribuyente, 129 en total.

En el periodo estudiado, hubo 17 grandes brotes que afectaron a 100 personas o más. Entre ellos, el agente más frecuente fue *C. perfringens*, notificado en 13 de los 17 brotes. Estos brotes se asociaron fundamentalmente al consumo de carnes, particularmente de cocido y de salsa boloñesa. Además, tuvieron lugar fundamentalmente en el ámbito educativo y, a pesar de su gran tamaño, no dieron lugar a ningún fallecimiento y solo produjeron cuatro hospitalizaciones (Tabla 5).

Tabla 5. Tabla descriptiva de los brotes que produjeron 100 o más casos.

Agente	N Casos	Ámbito	Alimento o grupo de alimento
<i>C. perfringens</i>	426	Educativo	Carnes y productos cárnicos
<i>C. perfringens</i>	266	Educativo	Salsa boloñesa
<i>C. perfringens</i>	176	Educativo	Carne de pollo
<i>C. perfringens</i>	176	Desconocido	Carne de cerdo
<i>C. perfringens</i>	165	Otro ámbito no especificado	Carnes y productos cárnicos
<i>C. perfringens</i>	157	Educativo	Carnes y productos cárnicos
<i>C. perfringens</i>	150	Educativo	Salsa boloñesa
<i>B. cereus</i>	140	Educativo	Puré de verduras
<i>C. perfringens</i>	126	Educativo	Cocido
<i>C. perfringens</i>	120	Educativo	Cocido
<i>B. cereus</i>	120	Restaurante	Mixto
<i>S. aureus</i>	119	Residencia de mayores	Mayonesa
<i>C. perfringens</i>	113	Educativo	Cocido
<i>C. perfringens</i>	107	Educativo	Cocido
<i>B. cereus</i>	104	Educativo	Pollo con tomate frito
<i>C. perfringens</i>	101	Educativo	Salsa boloñesa
<i>C. perfringens</i>	100	Restaurante	Carnes y productos cárnicos

DISCUSIÓN

En los años 2022 y 2023 se produjo un aumento notable del número de brotes de transmisión alimentaria debidos a *S. aureus*, *B. cereus* y *C. perfringens* notificados con respecto a años anteriores en España, con una tendencia ascendente desde la pandemia, lo cual concuerda con los datos de la Unión Europea que ofrece la EFSA ⁽¹⁰⁾. El peso relativo en España de los brotes de *B. cereus* (el menos notificado de los tres en nuestro país) parece ser menor que a nivel europeo, donde destaca como primera causa de brotes asociados a toxinas bacterianas, aunque en las comparaciones hay que tener en cuenta la elevada proporción de datos provenientes de Francia. Por otro lado, al comparar el tamaño medio de los brotes de este periodo con los datos de la UE de 2023, los brotes de *C. perfringens* fueron más grandes en España durante el periodo estudiado (media de 41,4 casos por brote frente a los 23,9 casos en la UE en 2023), como también ocurrió con *B. cereus* (media de 18,5 casos en España frente a la media de la UE de 9,8 casos), mientras que los brotes de *S. aureus* tuvieron un tamaño similar (media de 11,8 casos en España y 11 casos en la UE). El mayor porcentaje de hospitalización en ambos casos fue debido a los brotes de *S. aureus* (5,0% en la UE y 1,9% en España), aunque estos datos pueden estar sesgados por la diferencia de notificación de brotes en distintos países, teniendo en cuenta que los brotes más graves tendrían más probabilidad de ser notificados.

Es precisamente este sesgo de notificación (los brotes más graves se declaran más) el que podría explicar el elevado porcentaje de hospitalización global de este tipo de brotes en España durante el año 2020 (6,5%), el año en el que comenzó la pandemia por COVID-19. Probablemente, la sobrecarga de los servicios sanitarios y de salud pública dificultó la declaración de los brotes más leves. Además, las restricciones y medidas adoptadas durante la pandemia explicarían gran parte del descenso de

brotos y casos notificados en esta época. Desde entonces, se ha visto un incremento del número de brotes año tras año, lo cual podría ser debido en parte a una disminución de las restricciones sociales y, por otro, a una mejora de los sistemas de notificación.

Con respecto a la estacionalidad, la concentración de los brotes de *S. aureus* y *B. cereus* en algunos meses centrales del año podría tener que ver con la mala refrigeración de los alimentos en condiciones de temperaturas más altas. Por otro lado, el llamativo descenso de los brotes de *C. perfringens* durante los meses vacacionales (julio, agosto y diciembre) podría estar relacionado con la menor actividad de las instituciones educativas y de otros ámbitos.

Entre los grupos de alimentos que se asocian con los brotes, el más llamativo es el de la carne y productos cárnicos, que produjo brotes de todos los agentes, pero particularmente de *C. perfringens*. Llama la atención que también es el agente principal en los grandes brotes, donde, además del grupo de carne y productos cárnicos, también se menciona el cocido y la salsa boloñesa, que, aunque contienen carne, se notificaron en la categoría “otros alimentos” o “mixto”. La distribución de los alimentos y agentes implicados en los brotes de este periodo fue similar a la que se encuentra en la literatura ^(1,13,14).

El ámbito donde más frecuentemente se produjeron los brotes fue la restauración colectiva, aunque también destacaron en el caso de *C. perfringens* el ámbito educativo y las residencias de personas mayores y, en el caso de *S. aureus*, el hogar. El ámbito educativo fue el que estuvo más presente en los brotes con más de cien personas afectadas, aunque hay que tener en cuenta que en este ámbito puede haber un número elevado de expuestos y, al tratarse de poblaciones cerradas, es más fácil detectar los casos, aunque sean leves. En cualquier caso, se debería prestar una particular atención al manejo de los alimentos en este ámbito, donde han cobrado una particular importancia los brotes relacionados con el cocido y las salsas boloñesas, así como con otros productos cárnicos.

En otros territorios fuera de la UE, estudios pasados han arrojado resultados algo diferentes. Por ejemplo, en Australia la gran mayoría de este tipo de brotes se deben a *C. perfringens*, que, contrariamente a lo visto en Europa, da lugar a brotes más pequeños que los de *B. cereus* ⁽¹⁵⁾. En Estados Unidos, también fueron los de *C. perfringens* los brotes más notificados, pero, en este caso, su tamaño mediano fue el mayor, de 16 casos ⁽¹⁶⁾, similar a la mediana observada en nuestro país para este tipo de casos, que es de 22 casos.

Los síntomas encontrados más frecuentemente (diarrea, dolor abdominal, vómitos y náuseas) están en línea con los que muestra la literatura, aunque en otros estudios no suele ser tan común encontrar la fiebre como uno de los síntomas ^(8,16).

Entre las limitaciones de este estudio, cabe destacar que ciertas CCAA no notificaron algunos brotes a la RENAVE durante el periodo de estudio, especialmente durante los años de la pandemia de COVID-19, por dificultades técnicas u otros motivos, por lo que las comparaciones hay que hacerlas con cautela. Por otro lado, hay que tener en cuenta la dificultad de diagnóstico etiológico de los casos asociados a los brotes por estas toxinas, requiriendo en muchas ocasiones la detección de la toxina en el alimento (a veces no disponible) para la confirmación del agente causante del brote ⁽¹⁾.

Se recomienda realizar estudios específicos para caracterizar mejor este tipo de brotes, en particular los de gran tamaño, para así poder implementar las medidas más adecuadas para prevenirlos en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Heymann DL, editor. *Control of Communicable Diseases Manual* [Internet]. 21.ª ed. Washington, D.C.: American Public Health Association; 2022 [citado el 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.apha.org/publications/published-books/ccdm>
2. Chai SJ, Gu W, O'Connor KA, Richardson LC, Tauxe RV. Incubation periods of enteric illnesses in foodborne outbreaks, United States, 1998–2013. *Epidemiol Infect.* 7 de octubre de 2019;147:e285.
3. Nadon C, Van Walle I, Gerner-Smidt P, Campos J, Chinen I, Concepcion-Acevedo J, et al. PulseNet International: Vision for the implementation of whole genome sequencing (WGS) for global food-borne disease surveillance. *Euro Surveill.* 8 de junio de 2017;22(23):30544.

4. EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bolton D, Bover-Cid S, et al. Whole genome sequencing and metagenomics for outbreak investigation, source attribution and risk assessment of food-borne microorganisms. *EFSA J.* 2019;17(12):e05898.
5. Cieza MYR, Bonsaglia ECR, Rall VLM, Santos MV dos, Silva NCC. Staphylococcal Enterotoxins: Description and Importance in Food. *Pathogens.* agosto de 2024;13(8):676.
6. Denayer S, Delbrassinne L, Nia Y, Botteldoorn N. Food-Borne Outbreak Investigation and Molecular Typing: High Diversity of Staphylococcus aureus Strains and Importance of Toxin Detection. *Toxins.* diciembre de 2017;9(12):407.
7. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) [Internet]. [citado el 13 de junio de 2025]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/intoxicacion_enterotoxinas_estafilococicas.htm
8. Rajkovic A, Jovanovic J, Monteiro S, Decler M, Andjelkovic M, Foubert A, et al. Detection of toxins involved in foodborne diseases caused by Gram-positive bacteria. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* julio de 2020;19(4):1605-57.
9. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria (ACSA) [Internet]. [citado el 13 de junio de 2025]. *Bacillus cereus*. Disponible en: <http://acsa.gencat.cat/es/detall/article/Bacillus-cereus>
10. European Food Safety Authority (EFSA). The European Union One Health 2023 Zoonoses report [Internet]. [citado el 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2024.9106>
11. España. Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica. Boletín Oficial del Estado, núm. 21, de 24 de enero de 1996. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1995/12/28/2210/con>.
12. European Food Safety Authority (EFSA). Guidance Document of the Task Force on Zoonoses Data Collection - Manual for Reporting of Food-borne Outbreaks in the Framework of Directive 2003/99/EC. *EFSA J.* 2009;7(4):257r.
13. Grass JE, Gould LH, Mahon BE. Epidemiology of Foodborne Disease Outbreaks Caused by Clostridium perfringens, United States, 1998–2010. *Foodborne Pathog Dis.* febrero de 2013;10(2):131-6.
14. Rahnama H. et al. A systematic review and meta-analysis of the prevalence of Bacillus cereus in foods. *Food Control.* 2022;138:109011. [Internet]. [citado el 13 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713522004431?via%3Dihub>
15. Australian Government Department of Health. *Epidemiology of bacterial toxin mediated foodborne gastroenteritis outbreaks in Australia, 2001 to 2013* [Internet]. [citado el 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/cda-cdi4004c.htm>
16. Bennett SD, Walsh KA, Gould LH. Foodborne Disease Outbreaks Caused by Bacillus cereus, Clostridium perfringens, and Staphylococcus aureus—United States, 1998–2008. *Clin Infect Dis.* agosto de 2013;57(3):425-33.